

UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO
Programa de Doctorado en Ciencias del Deporte

Análisis e influencia de la innovación aplicada a la
seguridad deportiva: El sistema antivuelco en las
porterías de balonmano

Autor

Rafael Baena González

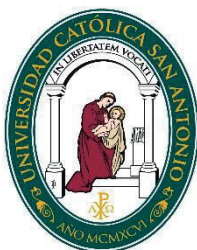
Directores

Dra. D^a. Marta García Tascón

Dra. D^a. Ana María Gallardo Guerrero

Dr. D. Carlos Chavarría Ortiz

Murcia, abril de 2021



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO
Programa de Doctorado en Ciencias del Deporte

Análisis e influencia de la innovación aplicada a la
seguridad deportiva: El sistema antivuelco en las
porterías de balonmano

Autor

Rafael Baena González

Directores

Dra. D^a. Marta García Tascón

Dra. D^a. Ana María Gallardo Guerrero

Dr. D. Carlos Chavarría Ortiz

Murcia, abril de 2021






UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

AUTORIZACIÓN DE LOS DIRECTOR DE LA TESIS PARA SU PRESENTACIÓN

La Dra. D^a. Marta García Tascón, la Dra. D^a. Ana María Gallardo Guerrero y el Dr. D. Carlos Chavarría Ortiz como Directores de la Tesis Doctoral titulada “Análisis e influencia de la innovación aplicada a la seguridad deportiva: El sistema antivuelco en las porterías de balonmano” realizada por D. Rafael Baena González en la Facultad de Deporte, **autorizan su presentación a trámite en el formato de “Compendio de publicaciones”** dado que reúne las condiciones necesarias para su defensa.

Lo que firman, para dar cumplimiento a los Reales Decretos 99/2011, 1393/2007, 56/2005 y 778/98, en Murcia a 20 de abril de 2021.

| DRA. D ^A . MARTA GARCÍA TASCÓN | DRA. D ^A . ANA MARÍA GALLARDO GUERRERO | DR. D. CARLOS CHAVARRÍA ORTIZ |
|---|---|---|
|  |  |  |

AGRADECIMIENTOS

A lo largo de mi vida he afrontado diferentes retos profesionales y personales, ahora puedo decir con mucho orgullo y después de varios años de trabajo que con la realización de esta tesis doctoral he alcanzado mi mayor reto académico. La satisfacción personal después de completar cada una de las fases por las que he pasado a lo largo de estos 3 años de aprendizaje ha sido muy gratificante.

En primer lugar y por orden cronológico, agradecer al Dr. D. Juan Antonio Vázquez Diz “Chispi”, amigo, compañero, apoyo y guía desde el inicio de esta aventura, tengo suerte de contar en mi vida con alguien como tú. Al Dr. D. Manuel Ortega Becerra por su disponibilidad, amistad y orientarme en el inicio del doctorado, además de ponerme en contacto con una de mis directoras de tesis. Fundamental en todo lo que después ocurrió.

He podido contar con un grupo humano y profesional ejemplar para llevar a cabo este trabajo, al cual estoy inmensamente agradecido. A mis directoras, la Dra. D^a. Marta García Tascón y la Dra. D^a Ana María Gallardo Guerrero, por su cercanía, apoyo, comprensión, y todos los valores que me han transmitido desde el amor a su trabajo y a la investigación científica. Siempre he tenido una respuesta tranquilizadora, una aclaración cuando algo me inquietaba y un aliento cuando me invadía el agobio del desconocimiento. A mi director el Dr. D. Carlos Chavarría Ortiz por su apoyo desinteresado y su amistad a lo largo de todo este tiempo, por animarme a realizar el doctorado, integrarme en la Escuela Universitaria de Osuna a través de una estancia de investigación y poder formar parte de proyectos con excelentes compañeros, de los cuales he recibido una formación muy valiosa para mi futuro.

A la Universidad Católica de Murcia, en la cual, he realizado mis estudios de doctorado a distancia, recibiendo todo el apoyo institucional y el buen trato de su personal y profesores, además he sido beneficiario durante 3 años de una beca para deportistas de alto nivel.

A D. Antonio González Cánovas, inventor de la patente del sistema antivuelco Tutigool, tema principal de los estudios científicos realizados, por su ayuda, colaboración y por no desvanecer en los momentos en que su proyecto se estancaba y no recibía el apoyo esperado.

A la Real Federación Española de Balonmano (RFEBM), a la Federación Alemana de Balonmano (DHB) y a la Federación Internacional de Balonmano (IHF), por su predisposición a colaborar en los estudios que se han planteado y permitir la realización de torneos internacionales oficiales de balonmano con el sistema antivuelco Tutigool en las porterías, en favor de la mejora de la seguridad del balonmano y sus practicantes. En especial a D. Silvino Ramón Gallego Santos, jefe de la Comisión de Árbitros de la IHF, persona visionaria, colaborador y participe en el cambio del artículo 1:2 del reglamento federativo del balonmano, hecho que afecta a 209 países en todo el mundo y que ha sido posible gracias a las investigaciones que componen esta tesis.

A las personas más cercanas a mí, Mari Carmen, mi querida mujer, gracias por tu compañía, tu comprensión y paciencia en los momentos donde mi cabeza se evadía, tus comentarios no recibían una respuesta por mi falta de atención y por tantas horas pasadas delante del ordenador. Una vez llegado al final, todo ha merecido la pena. Hemos superado una nueva aventura, una más de todas las que hemos vivido juntos y las que nos quedan, te quiero. A mis hijas Carmen y Elisa, sois lo mejor que nos ha pasado, la alegría de la casa, nuestra energía, me siento orgulloso de vosotras y de la familia que formamos.

A mis padres, Salvador y Luisa, por la educación que he recibido, basada en el trabajo, la humildad y el amor incondicional. A mis hermanos, Francis y Salva, que además son mis compañeros y amigos. Y a personas que ya no se encuentran entre nosotros físicamente, pero sí en mi pensamiento, en especial a mi abuela del alma, Elisa, con la que he compartido parte de mi vida y todavía siento el amor que nos transmitías. Recuerdo una de las visitas al hospital, donde te explicaba: ves el edificio de ahí arriba, pues es una universidad, allí estaré yo el próximo curso.

A mi familia política, gracias a todos por hacerme sentir parte de vosotros, no podíais ser mejores.

A todos ellos, muchas gracias.

“La inteligencia es útil para todo, suficiente para nada”

Amiel, Henri Frédéric

¡Estudia! No para saber una cosa más, sino para saberla mejor”

Séneca, Lucio Anneo

*“Son necesarios cuarenta músculos para arrugar una frente, pero solo quince para
sonreír”*

Sivananda, Swami

COMPENDIO DE PUBLICACIONES

La presente tesis doctoral está conformada y diseñada como un compendio de trabajos previamente publicados o aceptados para su publicación. Los artículos que la componen se detallan a continuación.

1. **Baena-González, R.**, García-Tascón, M., Chavarría-Ortiz, Maciá, M.J. & Gallardo, A.M. (2021). Estudio preliminar para el diseño y validación de un cuestionario sobre la percepción de la seguridad según el sistema antivuelco de las porterías en eventos deportivos. *Cultura, Ciencia y Deporte* (In press). **Impacto: 0.44; Q2; SJR**
2. **Baena-González, R.**, García-Tascón, M., Chavarría-Ortiz, C., Martínez-Martín, I., & Gallardo, A.M. (2020). 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. **Impacto: 0,36; Q3; SJR.**
<https://doi.org/10.7752/jpes.202004230>
3. **Baena-González, R.**, Gallardo, A.M., Chavarría-Ortiz, C., & García-Tascón, M. (2020). Perception of safety in the game by teen handball players from a gender perspective using a novel anti-tip system. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(6), 3234-3244. **Impacto: 0,36; Q3; SJR.**
<https://doi.org/10.7752/jpes.2020.s6439>
4. **Baena-González, R.**, Lozano, D., Gallardo, A.M., Chavarría-Ortiz, C., & García-Tascón, M. (2020). 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. **Impacto: 1.518 Q3; JCR. Sport Sciences 60/85.**
<https://doi.org/10.1080/24748668.2020.174967>

RESUMEN

Los equipamientos deportivos son esenciales para la práctica deportiva, pero lamentablemente provocan accidentes y muertes alrededor del mundo. El estado, mantenimiento, o el uso no adecuado de los mismos, o los cambios en el reglamento federativo pueden ser factores determinantes para no solo favorecer el juego, si no también para incrementar la seguridad de los deportistas. El sistema antivuelco de las porterías de balonmano/futsal es un mecanismo que da estabilidad e impide su vuelco. Según 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. Así el objetivo principal de esta tesis ha sido el análisis de la utilización del sistema antivuelco Tutigool. Es novedoso, alternativo, y una patente española que cumple con la normativa europea “UNE-EN 749:2004 Equipos de campos de juego. Porterías de balonmano. Requisitos de seguridad y funcionales, métodos de ensayo”. 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.

Los **objetivos** de la presente tesis 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). **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).

Esta tesis doctoral está compuesta por **dos estudios** científicos, el **1^{er} estudio** sobre el análisis de la percepción del juego con el sistema antivuelco Tutigool del que se han publicado tres artículos y el **2^o estudio**, sobre la influencia en el juego del balonmano del sistema antivuelco Tutigool, del que se ha publicado un artículo.

Según los artículos, la **metodología** fue: **Artículo 1)** se validó de forma preliminar el contenido de un cuestionario por 16 expertos mediante entrevista estructurada y la validez de comprensión. La herramienta original, fue un cuestionario ad-hoc con escala Likert utilizado en un estudio anterior (Blanco-Luengo et al., 2017), el cual constaba de 13 ítems y ha sido ampliado a una versión final de 18 ítems. La muestra participante ha sido la misma que para el artículo dos **Art. 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. **Art. 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 artículo 1. **Art. 4)** La muestra está formada por las acciones ofensivas de los cuatro equipos participantes en los seis partidos celebrados en el torneo (España, Alemania, Portugal y Francia), referidos en el artículo 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.

Los **resultados** de esta tesis son: **1)** El alfa de Cronbach sobre la base de 18 ítems del cuestionario es de 0.860 en una escala 0-1, mostrando una consistencia interna adecuada de los ítems, la prueba χ^2 de Friedman es de $p < .05$, lo cual indica que de forma individual cada pregunta incluida en el instrumento aporta información relevante. **2)** La media de satisfacción de los participantes utilizando este sistema en una escala Likert de 1-7 es de 4.34, analizando cada uno de los 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. 4) En el análisis observacional del juego se identifican 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 interrumpe en una ocasión el juego durante menos de un minuto en los seis partidos disputados en el torneo.

Las principales **conclusiones** de estos artículos fueron las siguientes: **1)** Este instrumento preliminar 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)** Respecto a la opinión de todos los agentes participantes, se observó una mejor valoración respecto al uso del sistema antivuelco Tutigool para escuelas municipales y colegios que para competiciones de alto nivel. Los entrenadores y árbitros evaluaron mejor el sistema antivuelco que los jugadores. **3)** Existen diferencias, aunque no significativas, en la percepción de la seguridad en algunas variables/ítems relacionados 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, con una valoración de 4.73 para las mujeres y de 4.53 para los hombres respectivamente. **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. Además, el sistema podría mantener la seguridad durante todo el juego y/o entrenamientos en diferentes situaciones de juego a pesar de no estar anclada al suelo.

Las **principales contribuciones** de esta tesis han sido **cuatro artículos científicos y un cambio en el reglamento federativo** del balonmano a nivel internacional:

- 1) Creación de un instrumento preliminar para analizar la percepción del uso de este sistema antivuelco, obteniendo una herramienta válida y fiable.
- 2) Análisis de la opinión del uso de este sistema por los agentes del deporte del balonmano: jugadores, entrenadores y árbitros.
- 3) Análisis de las diferencias de opinión del uso de este sistema tutigool desde una perspectiva de género.

- 4) Un estudio observacional para analizar la interacción en el juego entre el jugador y este sistema de antivuelco para porterías.

Esta tesis ha contribuido a la propuesta y cambio efectivo de la adaptación de la regla 1:2 del reglamento federativo del balonmano a la Federación Internacional del Balonmano (IHF) donde se permite el uso de los sistemas antivuelco.

https://www.ihf.info/sites/default/files/2019-07/New%20Guidelines%202019_EN_0.pdf

PALABRAS CLAVE: Balonmano, seguridad, sistema antivuelco, portería, niños.

*NOTA: El sistema antivuelco Tutigool fue instalado en las porterías para la realización de los dos estudios después de la autorización de las Federaciones Nacionales de España y Alemania, así como la Federación Internacional de Balonmano.

ABSTRACT.

Sports equipment is essential for sports practice but unfortunately, they cause accidents and deaths around the world. Their condition, maintenance and use have been studied in the scientific literature. In the same way, technological innovation and the change in regulations by the corresponding institutions, not only favor the game, but also increase the safety of athletes. The anti-tip system of the handball goals is a mechanism that provides stability and prevents them from tipping over. According to the official handball regulations prior to March 2019, in its 1: 2 rule: "The goals must be firmly attached to the ground or to the wall behind them." Situation that is not always carried out, because they are habitually moved and put in different places on the sports facilities, according to the sports modalities that take place. Due to the characteristics of the ground or the distance to the rear wall, not allowing the use of traditional anti-tip systems. As well as the exercise and objective pursued in a training session. Tutigool is a novel alternative anti-tip system, patented in Spain and that complies with the European standard "UNE-EN 749: 2004 Playground equipment. Handball goals. Safety and functional requirements, test methods ". It is made up of rubber pieces that are placed on the rear support of the goal, acting as a counterweight and some bearings integrated into the base of the posts to help the goal slide. It does not use any type of complementary anchorage (screws, chains ...) and favors the mobility of sports equipment by means of rear wheels. It allows the absorption of impact in the event of a collision and provides safety in any part of the field.

The **objectives** of this thesis were: **1)** Develop a preliminary study to validate a questionnaire according to the corresponding statistical analysis. **2)** Examine the opinion of players, coaches and tournament referees about the Tutigool anti-tip system in the U21 male 2019 International Nations Cup Handball Tournament held in Santander (Spain). **3)** Evaluate the differences of opinion about the Tutigool anti-tip system according to gender in the U19 male and U17 female 2019 International Nations Cup Handball Tournament held in Lübeck (Germany). **4)** To analyze the influence of the Tutigool anti-tip system in the U21 male 2019 International 4 Nations Handball Tournament, using the observational methodology. **5)** To

propose the adaptation of the 1:2 rule of the official handball rules to the International Handball Federation (IHF).

This doctoral thesis is made up of **two scientific studies**, the **first study** on the analysis of the perception of the game with the Tutigool anti-tip system and three articles have been published and the **second study**, about the Tutigool anti-tip system influence on the handball game and one article has been published.

According to the studies, the **methodology** was: **article 1)** In a preliminary way, the content of a survey was validated by sixteen experts through a structure interview and the understanding validity. The original tool was an 13 items ad-hoc survey with a Likert scale used in an earlier study (Blanco-Luengo et al., 2017), expanded to a final version of 18 items. **Art. 2)** 60 subjects among players (51 + 0.72), coaches (5 + 14.01) and referees (4 + 2.5), of which 96.7 were men and 3.3% women. They completed the survey referred to in study number 1. **Art. 3)** 120 subjects of which, 56.7% men and 43.3% women, including players (95+79.2), trainers (9+7.5), and referees (16 +13.3) completed the survey referred to in the study number 1. **Art. 4)** The sample were the offensive actions of the 4 teams in the 6 matches held in the tournament (Spain, Germany, Portugal and France). A multidimensional observation system was created with the Lince v.1.0 computer software, composed of 11 criteria and 41 categories that allowed defining all the variables that could have an influence on the offensive actions and the anti-tip system of the goals. Finally, 768 actions were registered with the designed tool. **5)** The Spanish, German and International Handball Federations were contacted to obtain authorization to use the Tutigool anti-tip system and it was installed.

The **results** of this thesis are: **1)** Cronbach's Alpha based on 18 items is 0.860 on a 0-1 scale, which indicates an adequate internal consistency of the items, Friedman's X2 test is $p < 0.05$, which indicates that each questions included in the instrument provides relevant information individually. **2)** The average satisfaction with the system is 4.34, by agents, the trainers give a 5.4, the referees a 4.5 and the players a 4.22. The Kruskal-Wallis test was performed, and no significant differences were observed in the mean scores ($p > 0.05$), given by players, coaches and referees in different aspects related to the anti-tip system. **3)** Men and women show a positive satisfaction in the use of the Tutigool system (4.76 + 1.42 out of 7), there were observed no significant differences in this aspect.. **4)** 117 body contacts

with the goalkeeper are observed, of which 114 were from the goalkeeper, that is 97.4%. 25.64% of the contacts moved the goal and on one occasion the game was interrupted for less than a minute in the 6 matches played in the tournament.

The main **conclusions** of these articles were the following: **1)** This preliminary instrument can be considered valid and reliable to assess the opinion of sports agents, although it would be advisable to increase the study sample and perform a confirmatory factor analysis to verify the reliability and validity criteria, both convergent and discriminant. **2)** A higher assessment was observed regarding the use of the Tutigool anti-tip system in municipal schools and colleges than for high-level competitions. The trainers and referees evaluated the system better than the players. **3)** There are differences in the perception of safety in some issues related to the use of the Tutigool anti-tip system according to the gender, but not in terms of general satisfaction with it, which in both sexes is positive, 4.73 for women and 4.53 for men respectively. **4)** The Tutigool antitip system does not cause significant interactions in the normal development of the game in handball. Therefore, it is considered an adequate system to prevent and reduce injuries and accidents due to athletes' contact with the goal.

The **main contributions** of this thesis have **been 4 scientific articles and a change in the federal regulations** of handball at the international level:

1) Creation of a preliminary instrument to analyze the perception of the antitip system, obtaining a valid and reliable tool.

2) To analyze opinion of the use of this system by the agents of the sport of handball: players, coaches and referees.

3) To analyze differences opinion on the Tutigool system from a gender perspective.

4) Conducting an observational study to analyze the in-game interaction between the player and this anti-roll goal system.

This thesis has contributed to the proposal and effective change in the adaptation of Rule 1:2 of the Federal Handball Regulations to the International Handball Federation (IHF) where the use of anti-tip systems is allowed.

https://www.ihf.info/sites/default/files/2019-07/New%20Guidelines%202019%20EN_0.pdf

KEY WORDS: Handball, security, safety, anti-tip system, goal-post, children.

*NOTE: The Tutigool anti-tip system was installed in the goals for the two studies after the Spanish Handball Federation, German Handball Federation and the International Handball Federation authorizations.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|--|----|
| AUTORIZACIÓN DIRECTORES | |
| AGRADECIMIENTOS | |
| COMPENDIO DE PUBLICACIONES | |
| RESUMEN | |
| ABSTRACT | |
| CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO..... | 33 |
| 1.1. EL DEPORTE DEL BALONMANO..... | 33 |
| 1.2. LA PORTERÍA Y SU INCIDENCIA EN EL JUEGO | 37 |
| 1.2.1. Normativa y reglamento federativo de las porterías de balonmano | 37 |
| 1.2.2. Tipos de sistema antivuelco para porterías..... | 43 |
| 1.3. SEGURIDAD DEPORTIVA..... | 48 |
| 1.3.1. Accidentes en instalaciones deportivas | 50 |
| 1.3.2. Análisis de los equipamientos deportivos..... | 58 |
| 1.4. EL SISTEMA ALTERNATIVO TUTIGOOOL PARA PORTERÍAS | 60 |
| CAPÍTULO II: JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS..... | 65 |
| 2.1. JUSTIFICACIÓN | 67 |
| 2.2. OBJETIVOS | 69 |
| CAPÍTULO III: METODOLOGÍA..... | 71 |
| 3.1. DISEÑO Y PARTICIPANTES | 74 |
| 3.1.1. Artículo 1 | 74 |
| 3.1.2. Artículo 2..... | 75 |
| 3.1.3. Artículo 3..... | 75 |
| 3.1.4. Artículo 4..... | 76 |
| 3.2. INSTRUMENTOS | 76 |
| 3.2.1. Artículo 1 | 76 |
| 3.2.2. Artículo 2 y 3..... | 77 |
| 3.2.3. Artículo 3..... | 77 |
| 3.2.3.1 Instrumento de observación..... | 77 |
| 3.2.3.2. Instrumento de registro..... | 78 |

| | |
|---|-----|
| 3.3. PROCEDIMIENTO | 78 |
| 3.3.1. Artículo 1 | 78 |
| 3.3.2. Artículo 2 | 79 |
| 3.3.3. Artículo 3 | 80 |
| 3.3.4. Artículo 4 | 80 |
| 3.4. ANÁLISIS DE DATOS..... | 81 |
| 3.4.1. Artículo 1 | 81 |
| 3.4.2. Artículo 2 | 81 |
| 3.4.3. Artículo 3 | 82 |
| 3.4.4. Artículo 4 | 82 |
| CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 85 |
| CAPÍTULO V: ARTÍCULOS CIENTÍFICOS..... | 95 |
| 5.1. ARTÍCULO 1: Estudio preliminar para el diseño y validación de un cuestionario sobre la percepción de la seguridad según el sistema antivuelco de las porterías en eventos deportivos..... | 97 |
| 5.2. ARTÍCULO 2: 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 | 109 |
| 5.3. ARTÍCULO 3: The perception of safety in the game in teen handball players from a gender perspective using a novel anti-tip system..... | 123 |
| 5.4. ARTÍCULO 4: Influence of the handball goal anti-tip system through the game actions observation method: 2019 Four Nations International Handball Junior Tournament | 135 |
| CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES | 155 |
| CAPÍTULO VII: APORTACIÓN ORIGINAL DEL AUTOR..... | 161 |
| CAPÍTULO VIII: LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN | 167 |
| 8.1. LIMITACIONES | 169 |
| 8.2. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN..... | 170 |
| CAPÍTULO IX: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 173 |

| | |
|---|-----|
| CAPÍTULO X: ANEXO | 191 |
| ANEXO I. NOTICIAS Y OTRAS PUBLICACIONES RELACIONADAS CON LA TESIS DOCTORAL | 193 |
| ANEXO II. COMUNICACIONES, COLABORACIONES Y ESTANCIAS REALIZADAS | 196 |
| ANEXO III. CUESTIONARIO EMPLEADO PARA LOS ESTUDIOS QUE COMPONEN LA TESIS | 206 |
| ANEXO IV. PUBLICACIÓN PATENTE TUTIGOOOL..... | 207 |
| ANEXO V. PUBLICACIÓN NEW GUIDELINES 2019 IHF..... | 208 |
| CAPÍTULO XI: APÉNDICE..... | 213 |

INDICE DE ABREVIATURAS

| | |
|--------------|--|
| ATS | Anti-Tip System of the Goals |
| DHB | Deutsche Handballbund |
| EHF | European Handball Federation |
| EN | European Normative |
| FISU | International University Sports Federation |
| IAHF | International Amateur Handball Federation |
| IHF | International Handball Federation |
| NIDE | Normativa sobre Instalaciones Deportivas y para el Esparcimiento |
| JJO | Juegos Olímpicos |
| SOATS | Sistema de Observación de acciones de juego con influencia del sistema antivuelco de las porterías |
| UNE | Una Norma Española |

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

INDICE DE TABLAS

INTRODUCCIÓN

| | |
|---|----|
| Tabla 1.- Distribución de la tipología de los espacios deportivos convencionales del CNID-2005 (Gallardo, 2007)..... | 53 |
|---|----|

RESULTADOS Y DISCUSIÓN GENERAL

| | |
|---|----|
| Tabla 2.- Comparaciones múltiples | 89 |
| Tabla 3.- Test de Kruskal-Wallis | 90 |
| Tabla 4.- Resultados descriptivos de los criterios y categorías estudiadas..... | 94 |

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

ARTÍCULO 1

| | |
|--|-----|
| Tabla 1.- Ítems existentes en el cuestionario de referencia..... | 102 |
| Tabla 2.- Ítems nuevos propuestos | 104 |
| Tabla 3.- Conocimiento, experiencia y diseño del sistema antivuelco Tutigool..... | 104 |
| Tabla 4.- Parámetros descriptivos e índice de homogeneidad de los ítems | 104 |
| Tabla 5.- Tabla de contingencia. Accidentes/ golpes presenciados (M, B, NM, P, MP, N..... | 105 |
| Tabla 6.- Matriz de componentes rotados..... | 105 |
| Tabla 7.- ANOVA con prueba de Friedman..... | 105 |

ARTÍCULO 2

| | |
|--|-----|
| Table 1.- Mean and standard deviation of the ages of the participants | 112 |
| Table 2.- Knowledge, existence and design of the Tutigool Anti-Tip System | 113 |
| Table 3.- Opinion on the Tutigool Anti-Tip System..... | 114 |
| Table 4.- Kruskal-Wallis Test a,b | 114 |
| Table 5.- Test of Homogeneity of Variances..... | 115 |
| Table 6.- Multiple Comparisons..... | 115 |
| Table 7.- Cross Tabulation. Hits/ accidents witnessed by players, trainers and referees | 115 |

ARTÍCULO 3

| | |
|--|-----|
| Table 1.- Mean age and standard deviation by gender..... | 126 |
| Table 2.- Cross table Gender*Player/Coach/Referee | 127 |
| Table 3.- Classification of study participants | 127 |
| Table 4.- Knowledge, existence, experience and design of the Tutigool antitip system..... | 128 |
| Table 5.- Satisfaction with the Tutigool anti-tip system..... | 128 |
| Table 6.- U-Mann-Whitney test | 129 |
| Table 7.- Satisfaction of men and women with the Anti-Tip System according to the participant profile | 129 |
| Table 8.- Cross Tabulation. Hits/Accidents witnessed by gender (M, B, NM, P, MP, N..... | 130 |

ARTÍCULO 4

| | |
|---|-----|
| Table 1.- Criteria and categories system SOATS..... | 141 |
| Table 2.- Descriptive results of the criteria and categories studied | 144 |
| Table 3.- Pearson's Chi square among all study criteria..... | 145 |
| Table 4.- Adjusted waste. Among the criteria: result - reason, what and influence..... | 146 |
| Table 5.- Adjusted waste Among the criteria: influence – who and goal correction | 146 |
| Table 6.- Adjusted wasted. Among the criteria: offensive action - what and who..... | 146 |
| Table 7.- Adjusted waste. Among the criteria: when – reason..... | 147 |

ÍNDICE DE FIGURAS

INTRODUCCIÓN

| | |
|---|----|
| Figura 1.- Diagrama del área de portería del reglamento de Nielsen (Román, 2015).. | 34 |
| Figura 2.- Primeras Normas y Reglas de Balonmano aprobadas por la IHF:Dinamarca 1947 | 35 |
| Figura 3.- Portería tipo 2 según EN 749 | 39 |
| Figura 4.- Figura BLM-3 NIDE..... | 40 |
| Figura 5.- Figura BLM-3A NIDE..... | 41 |
| Figura 6.- Dimensiones portería según el Reglamento IHF (vista frontal)..... | 42 |
| Figura 7.- Dimensiones portería según el Reglamento IHF (vista lateral) | 43 |
| Figura 8.- Ejemplos de sistemas antivuelco | 44 |
| Figura 9.- Sistema de anclaje de las porterías de balonmano/ fútbol sala (González-Cánovas et al., 2017) | 45 |
| Figura 10.- Sistema antivuelco almopaten (González-Cánovas et al., 2017) | 46 |
| Figura 11.- Dispositivo antivuelco para equipamiento deportivo (González- Cánovas et al., 2017)..... | 47 |
| Figura 12.- Pirámide de las necesidades de Maslow | 48 |
| Figura 13. Distribución de la tipología de los espacios deportivos convencionales del CNID[1]2005 (Gallardo, 2007). Elaboración propia..... | 52 |
| Figura 14.- Centros educativos españoles y distribución de los espacios deportivos convencionales según su tipología, CNID-2005 (Gallardo, 2007) | 54 |
| Figura 15.- Diferencia entre accidente e incidente en el sector laboral (INSHT, s.f) | 56 |
| Figura 16.- Diferencia pirámide de Heinrich y pirámide de Bird en relación a los accidentes | 57 |
| Figura 17.- Portería volcada en una instalación deportiva | 58 |
| Figura 18.- Portería con sistema antivuelco Tutigool..... | 61 |
| Figura 19.- Características del sistema antivuelco Tutigool..... | 62 |
| Figura 20.- Información técnica sistema antivuelco Tutigool | 63 |

Figura 21.- Comunicación en Congreso Internacional
Sistema Antivuelco Tutigool..... 64

Figura 22.- Campos de minibalonmano en una instalación deportiva 68

METODOLOGÍA

Figura 23.- Esquema metodológico 73

APORTACIÓN ORIGINAL DEL AUTOR

Figura 24.- Publicación IHF sobre la modificación de la
regla 1:2 del reglamento 165

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

ARTÍCULO 4

Figure 1.- Ajusted waste. Among the criteria: when –reason 142

I – MARCO TEÓRICO

I – MARCO TEÓRICO

1.1. EL DEPORTE DEL BALONMANO

El balonmano es un deporte practicado por millones de personas, siendo uno de los más populares en el mundo (IHF, 2019a). 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 las seis confederaciones regionales siguientes: África, Asia, Europa, Norte América y Caribe, Oceanía y Sur y Central América (IHF, 2019a).

Alemania es uno de los países en los que el balonmano es más practicado. Según la Federación Alemana de Balonmano (en adelante DHB), en el año 2017 se registraron 756.907 licencias federativas (DHB, 2019). Del mismo modo, Francia ha experimentado un gran crecimiento en los últimos años llegando en 2019 a 490.098 licencias lo que supone un incremento del 19.4% desde el año 2010 (FFHandball, 2019). En España, según el Anuario de Estadísticas Deportivas del Ministerio de Cultura y Deporte en el año 2019, se contabilizan 100.368 licencias federativas, lo que supone un 2.5% más que en el año anterior y un 10.4% más que en el año 2015 (Consejo Superior de Deportes, 2020).

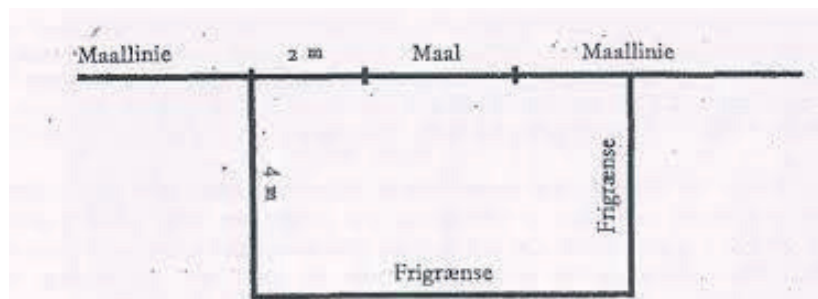
Son reseñables los estudios referentes a modificaciones de los reglamentos en el deporte producidos por las innovaciones tecnológicas de los equipamientos deportivos, su influencia en el juego y en la seguridad de los deportistas (Toro et al., 2012; Williams et al., 2005). En el caso del reglamento del balonmano, sus modificaciones y novedades a lo largo del tiempo, han sido referentes a favorecer el interés del público y la velocidad en el juego (Román, 2019), en favor de los practicantes con deficiencias intelectuales (Garmonales et al., 2018), o físicas, como el balonmano en silla de ruedas (Calheiros et al., 2020; IHF, 2019b) y en relación a las categorías inferiores (García-Angulo et al., 2019; Ortega et al., 2015), y del minibalonmano (Vuleta et al., 2013). Según Román (2015: 12): “Un deporte es y crecerá dependiendo de lo que las reglas de juego lo permitan”.

El balonmano es deporte olímpico desde los Juegos de 1936 celebrados en Berlín, en su modalidad de 11 contra 11 y en el que participaron seis equipos masculinos. Pero el origen de este deporte y según el trabajo publicado por Juan de Dios Román (2015), tiene varias procedencias históricas: danesa, alemana, checa y uruguaya. En este sentido, hay constancia de un primer partido celebrado en la ciudad de Nyborg en 1897, de la mano de Holger Nielsen (dirigente de deportes en Dinamarca), el cual oficializó de alguna manera este deporte en la escuela donde ejercía como inspector educativo. Aparece así un primer esbozo del reglamento con el siguiente esquema “pista rectangular de 45m por 30m; las porterías de 3m de alto x 2m de ancho (Figura 1).

Por otro lado, en Suecia se crea un juego similar inspirado en el *Handboll* danés en el año 1906, con distintas dimensiones de campo y en el que la portería tenía 6m de ancho x 2 de alto (Román, 2015).

Figura 1.

Diagrama del área de portería del reglamento de Nielsen (Román, 2015)



En Alemania, consideran que es el país que tiene la paternidad exclusiva del juego, introducido por Konrad Koch (profesor de atletismo), alrededor de 1890 con el nombre de Netzball. Años más tarde, Heinz Busch en 1973, hace referencia al juego “Konnigsbergerball” implantado por María Meyer (1909), con dos equipos de 11, terreno de juego de 50 x 30 metros y la portería con medidas de 7.30 x 2.25 metros y el balón era golpeado con las manos. En la revista alemana “Deutsche Turnzeitung” se describe en 1912 el “Neu Raffball”, con dos equipos de 10 jugadores, terreno de 60 x 25 metros y una portería cuadrada de 2 x 2. De la misma fecha son otros juegos descritos por Ernst Schulz con el mismo terreno de juego,

pero con porterías de 3.60 x 2.10 metros. En Wiesbaden, Eduard Hagelaner crea el “Wiesbadener Torball” en 1912, con campo de 60 x 40 metros y portería de 7.30 x 2.40 metros con área de portería rectangular de 20 x 40 metros.

Desde la antigua Checoslovaquia se tiene la primera referencia en el año 1905, en el que el profesor Antonin Kirstof desarrolló el juego conocido como “Hazena” y establece un reglamento; dos equipos de 7 jugadores, terreno de 48 x 32 metros, área de portería semicircular.

En América y en concreto Uruguay existen del mismo modo, posibles antecedentes del balonmano. El profesor Antonio Valeta, impresionado por la violencia del fútbol (coincide con el argumento de Nielsen en Dinamarca) crea en 1918 un deporte llamado “El balón uruguayo”, en el que participan 12 jugadores por equipo. En este sentido y como indica Román (2015), el balonmano se debe asumir como un deporte con varios padres.

En 1928, durante los Juegos Olímpicos (JJOO) de Ámsterdam se creó la International Amateur Handball Federation (IAHF), verdadera asociación precursora de la IHF actual. Pero no fue hasta después de la II Guerra Mundial, cuando se certificó el Acta Fundacional en el Congreso Fundacional de Copenhague en julio de 1946. El nuevo Reglamento y Normas generales del “Das Handballspiel”, se aprobaron un año más tarde y fueron recogidas en un documento (Figura 2).

Figura 2.

*Primeras Normas y Reglas de Balonmano aprobadas por la IHF: Dinamarca 1947
(Román, 2015)*



Juan de Dios Román (2015), en su trabajo sobre la evolución del juego y las reglas del balonmano, indica:

En 1964 junto a otros acuerdos de menor enjundia se aprueban las medidas del terreno de juego (38-44 x 18-22) e igualmente una norma vital para el futuro y el éxito de este deporte, fue la decisión de ejecución de golpe franco sin necesidad del toque de silbato, matiz reglamentario de enorme trascendencia para el diseño de un juego más rápido y continuado. En 1966 en el Congreso de Ámsterdam se acordó, que los cambios de reglas y las posibles modificaciones e interpretación se aprobaran, en su caso, cada 4 años coincidiendo con los inicios de los ciclos olímpicos. (p. 6)

En el periodo 1988-1992 presentaron unas ligeras modificaciones que entraron en vigor en agosto de 1993 (Reglas de Juego, edición 1993). Mientras se consideraba intocable el acuerdo de no realizar modificaciones durante los ciclos olímpicos. Suponiendo esperar cuatro años, hasta el ciclo olímpico siguiente, en el supuesto de modificar/subsanar una regla existente o incluir alguna novedad. (p. 7)

En enero de 1993, se organiza a nivel interno una Comisión para Propuestas de modificaciones de las reglas de Juego con la novedad de que, por primera vez en la historia de la IHF, participan personas de la Comisión de Entrenadores y Métodos junto a las de Árbitros. Así se configura la citada comisión con Eric Elias (Suecia) y Willi Hackl (Alemania) por los Árbitros y Dietrich Spatte (Alemania) y Juan de Dios Román (España) miembros de la CEM, (Comisión de Entrenadores y Métodos) por los Entrenadores. Esta comisión tenía como primera responsabilidad presentar propuestas de cambios de reglas provisionales en el Symposium de Entrenadores y Árbitros de 1994. Se uniría posteriormente Manfred Prause (Alemán) miembro de la comisión de árbitros de la EHF y representando a Europa. El trabajo fue intensísimo y agotador. (p. 14) Entre otros objetivos se perseguía la búsqueda de la máxima continuidad en un juego siempre activo.

Según Román, “puede afirmarse con rotundidad tras dos ciclos olímpicos que la filosofía en la que se basó la comisión de cambios de reglas de Juego desde 1992 y que originaron los cambios de 1995 enriquecidos con

posterioridad en 2001 y 2005, dirigidos a mejorar el balonmano hacia un deporte más atractivo ha sido un completo éxito. Aumentar la velocidad del juego, premiar la creatividad y el juego de ataque y alejarse de la violencia y el espectáculo lento fueron las premisas básicas para afrontar los cambios de reglas. (p. 34)

Costó años de insistencia, pero al final se consiguió. Aquella envejecida norma interna de no hacer cambios durante el ciclo olímpico por fin ha pasado a mejor vida y, en consecuencia, si las circunstancias obligan, en cualquier momento pueden introducirse cambios en las reglas sea del orden que fuere (p. 39). La IHF redactó un documento aclaratorio bajo el título “NEW GUIDELINES” en el que se analizaba todo el contenido e interpretaciones comentadas y otras. Estas nuevas versiones se aprobaron como válidas y de obligado cumplimiento a partir del 1 de Julio de 2018. Este documento amplía y ofrece nueva redacción acerca situaciones que han ido apareciendo tras las novedades de 2016 (p. 42).

1.2. LA PORTERÍA Y SU INCIDENCIA EN EL JUEGO

Desde sus inicios, la portería es esencial para la práctica del balonmano, así como para otros deportes como el fútbol o el hockey, y se convierte en un elemento determinante desde el punto de vista de la enseñanza y aprendizaje del deporte, es uno de los principios básicos del juego a enseñar (Molina, 2006). Del mismo modo, el sistema antivuelco de este equipamiento deportivo es fundamental para evitar su vuelco y reducir las consecuencias en caso de impacto contra el mismo. Es decir, aumentar la seguridad de los practicantes y evitar daños e incluso muertes, que en ocasiones han sufrido muchas personas, en su mayoría menores de edad (Del Campo & Sánchez, 2016; García-Tascón et al., 2014; Herrador-Sánchez & García-Tascón, 2016; Latorre et al., 2012; Montalvo et al., 2010).

1.2.1. 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 (Krauss, 2004; Laferrier et al., 2012; Macan et al., 2006; Ratten, 2019).

La portería es un equipamiento esencial para la práctica del balonmano, donde el objetivo del juego es introducir la pelota en el interior de la misma. Desde que se publicaron las primeras reglas para esta modalidad deportiva en el año 1913, la portería ha cambiado en tamaño, forma de los postes y color. Sin duda, la federación pretende que sea un elemento que garantice la seguridad de los practicantes (Román, 2015). La relación entre jugador (especialmente portero) y portería es motivo de numerosos estudios (Agras et al., 2016; Cătălin et al., 2018; Costa et al., 2017; García-Angulo & García-Angulo, 2018; Gutiérrez-Dávila et al., 2011).

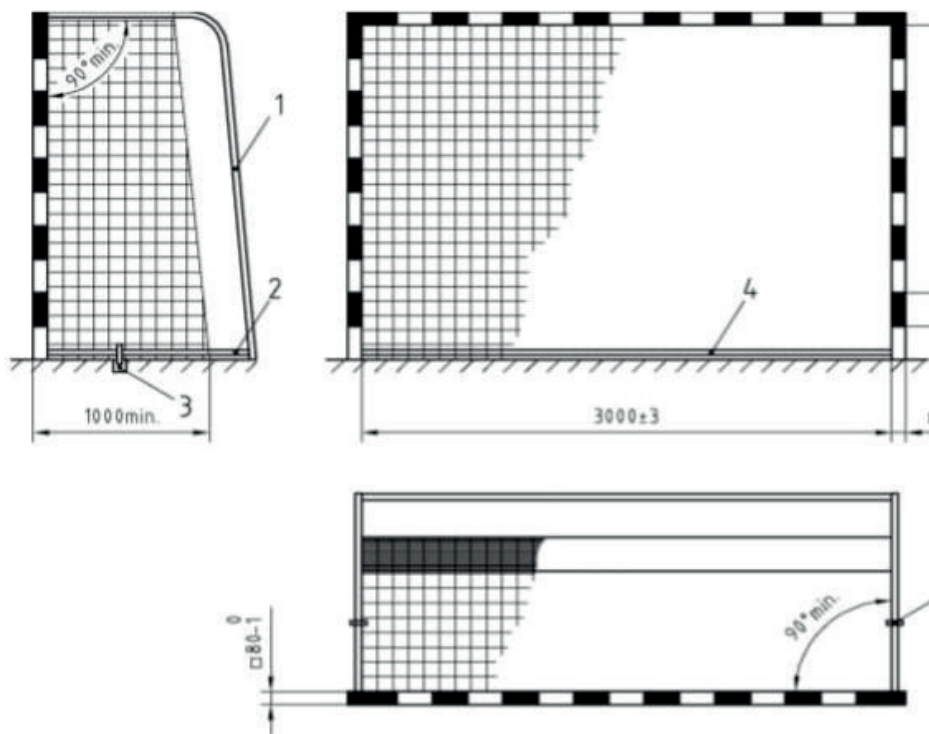
Para que una portería de balonmano sea segura debe atender a la normativa europea UNE-EN 749:2004/AC:2005 de las porterías de balonmano, de los requisitos de seguridad y funcionales, y de los métodos de ensayo. Otra normativa que ha aparecido recientemente y que puede afectarle es la UNE-EN 16579:2018 de porterías portátiles y fijas, de los requisitos funcionales, de seguridad y métodos de ensayo.

La UNE-EN 749:2004/AC:2005 diferencia entre porterías tipo 1, cuyos postes están introducidos en el suelo (cajetines) y porterías tipo 2 autoestables, las cuales tienen que utilizar sistemas antivuelco. Ilustrando (no obligando), como ejemplo el sistema de anclaje al suelo mediante tornillos, permitiendo, por tanto, el uso de otros sistemas antivuelco alternativos que cumplan las pruebas de resistencia y estabilidad explicadas en dichas normas, detalladas e ilustradas a continuación en la Figura 3.

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 bascula 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.

Figura 3.

Portería tipo 2 según EN 749**Leyenda**

1 Soportes traseros de la red
2 Marco lateral a suelo

3 Ejemplo de sistema antivuelco
4 Marco trasero a suelo

Según la NIDE (Normativa sobre instalaciones deportivas y para el esparcimiento) las porterías deben estar firmemente fijadas al suelo por medio de cajetines u otro sistema de anclaje o a las paredes que estén detrás de ellas, véanse las figuras BLM-3 (Figura 4) y BLM-3A (Figura 5), además cumplirán las reglas de Juego de la Real Federación Española de Balonmano y la norma UNEEN 749. Cabe resaltar que la NIDE y la UNE-EN 749 no se actualizan desde el año 2013 y 2006 respectivamente, considerando una necesidad la revisión de las mismas para equipararlas al cambio acontecido en el reglamento de balonmano (IHF, 2019c) y a las necesidades de los técnicos de las instalaciones deportivas (González-Cánovas et al., 2017).

Figura 4.

Figura BLM-3 NIDE

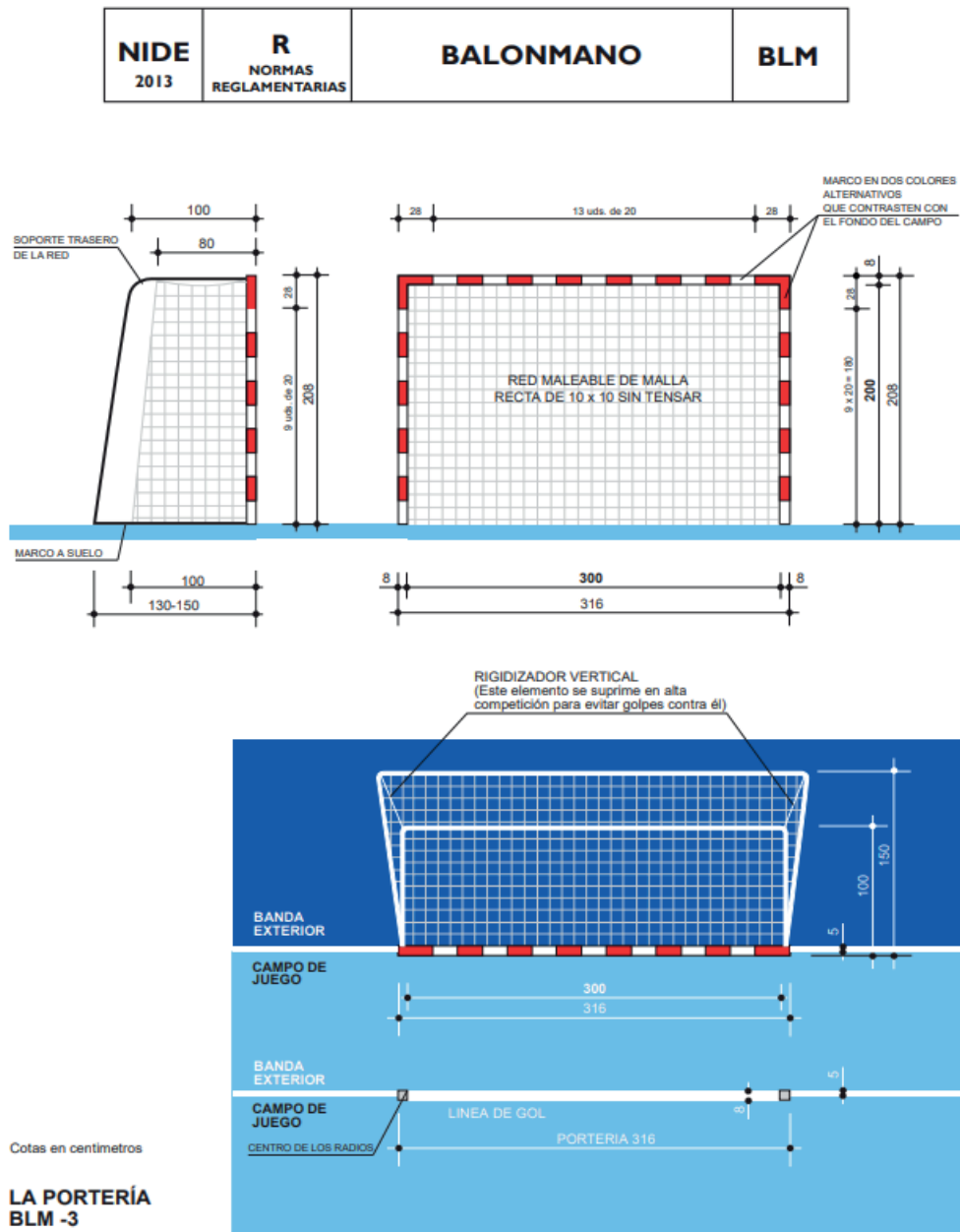


Figura 5.

Figura BLM-3A NIDE

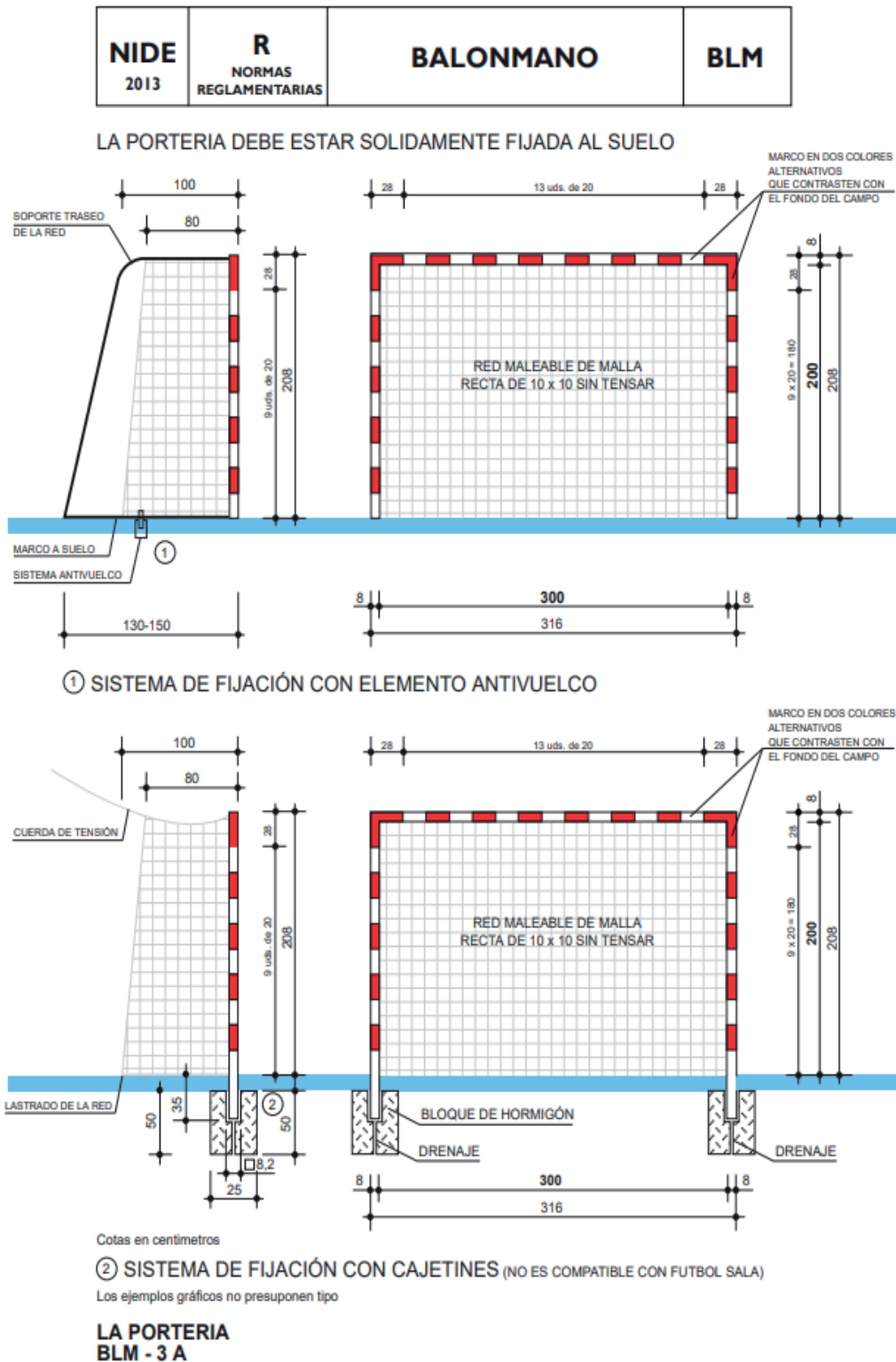
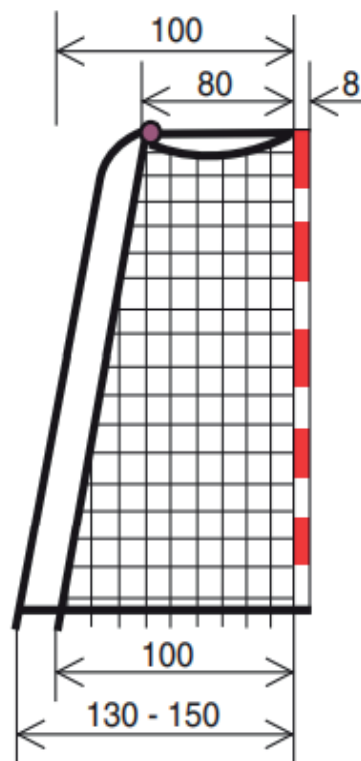


Figura 7.

Dimensiones portería según el Reglamento IHF (vista lateral)

Rule 1

Diagram 2b : The Goal - lateral view



1.2.2. Tipos de sistema antivuelco para porterías

El sistema antivuelco es el mecanismo usado para anclar las porterías al suelo, proporcionar estabilidad y evitar el vuelco del equipamiento deportivo (Consejo Superior de Deportes, 2009). Se considera un elemento fundamental para evitar accidentes, cuya ausencia, estado y uso del mismo, es evaluado en estudios referentes a los riesgos presentes en las instalaciones deportivas (Del Campo & Sánchez, 2016; Herrador-Sánchez & García-Tascón, 2016; García-Tascón et al., 2014; Latorre et al., 2012; Montalvo et al., 2010).

Existen diferentes sistemas antivuelco 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 (Figura 8).

Figura 8.

Ejemplos de sistemas antivuelco

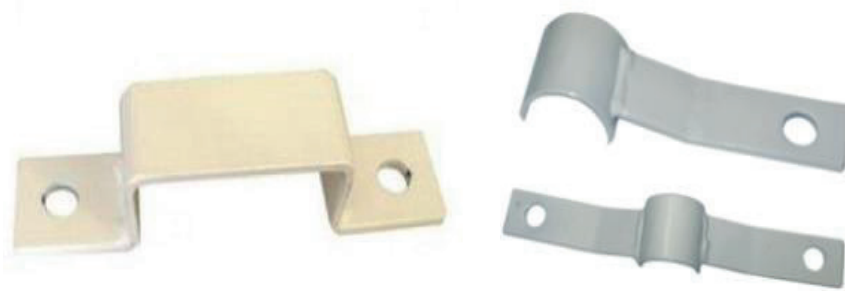


A continuación, se exponen algunos sistemas antivuelco incluidos por los autores González-Cánovas et al. (2017) en el capítulo del libro “El gestor deportivo en la organización del deporte en la sociedad actual”:

1.- Sistemas de fijación al suelo (Figura 9), según los autores, no es la mejor opción por la posible oxidación del metal y la continua revisión de los tornillos para evitar la holgura entre las piezas y la estructura de la portería. Además, en caso de colisión de un jugador no existe posibilidad de absorción de la fuerza del impacto, pudiendo provocar lesiones graves. Por otro lado, en caso de desplazamiento de la portería a otro espacio de la instalación se requiere agujeros en el suelo para favorecer la fijación y no siempre existe esta posibilidad.

Figura 9.

Sistema de anclaje de las porterías de balonmano/fútbol sala (González-Cánovas et al., 2017)



2.- Sistema antivuelco Almopaten (Figura 10), es un dispositivo que emerge de la estructura de la portería, (en la base de los postes), evitando el vuelco y permitiendo cierto grado de inclinación de la misma hacia delante bloqueando. El sistema facilita el desplazamiento de la portería, aunque a la vez puede resultar peligroso cuando se activa porque añade un elemento saliente en el área de juego que puede golpear al jugador. Del mismo modo, en pistas al aire libre puede existir riesgo de oxidación del dispositivo y producir bloqueos del sistema.

Inventado por Francisco Caro Morales, profesor jubilado de matemáticas, física y química y ex juez de paz, tiene un espacio para su empresa Solingenio en el Parque Tecnológico de Málaga (Málaga, España). Más información en <https://www.youtube.com/watch?v=H1z14VTjdA>

Figura 10.

Sistema antivuelco almopaten (González-Cánovas et al., 2017)

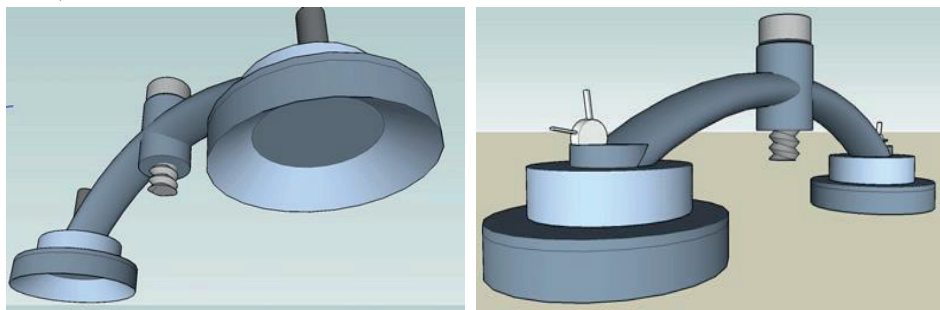


3.- Dispositivo antivuelco para equipamiento deportivo de instalaciones deportivas (Figura 11).

Inventado por Julio Ángel Herrador Sánchez, profesor universidad Pablo de Olavide (Sevilla, España). Más información en https://www.upo.es/export/portal/com/bin/portal/otri/contenidos/oferta_cientifico_tecnologica/oferta_cientifico_tecnologica/1321447169756_deporte.pdf

Figura 11.

Dispositivo antivuelco para equipamiento deportivo (González-Cánovas et al., 2017)



Es un sistema de ventosas que fija la portería al suelo y permite margen de desplazamiento de la misma. Además se puede utilizar para fijar otros equipamientos como canastas de baloncesto y postes de voleibol y badminton. En caso de colisión, absorbe parte de la fuerza del impacto y no es fijo, por lo que se puede mover.

Entre los inconvenientes, destacar que es un elemento bastante saliente, por lo que puede producir lesiones en caso de impacto. Siguiendo la norma europea EN 749 y algunos estudios que valoran el nivel de cumplimiento de las mismas, se debe revisar la idoneidad de los anclajes, entre otras sugerencias, para el control de contingencia con este equipamiento (García-Tascón et al., 2014; Latorre, 2008).

Actualmente, existen escasas investigaciones sobre los sistemas antivuelco de las porterías, su influencia en el juego y la opinión de expertos sobre el mismo. Después de llevar a cabo una revisión bibliográfica exhaustiva, se encontró tan solo un trabajo referente a esta temática. Concretamente, fue un estudio piloto llevado a cabo en el mundial de balonmano universitario celebrado en Antequera (Málaga, España), en el año 2016, dicho torneo, se disputó con el sistema antivuelco Tutigool

en las porterías (Blanco-Luengo et al., 2017). El objetivo fue conocer la opinión de los jugadores del torneo sobre el sistema y en cuanto a la satisfacción general, los resultados arrojaron una valoración de 5.66 sobre 7.

1.3. SEGURIDAD DEPORTIVA

La seguridad es un estado del ser humano, imprescindible para su desarrollo vital (Gómez-Calvo, 2009). El 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 (Figura 12). 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).

Figura 12.

Pirámide de las necesidades de Maslow



La *seguridad* es, según la RAE (www.rae.es), la “*calidad de seguro*” y el adjetivo seguro es entendido, por su parte, como aquello que se encuentra “*libre y exento de todo peligro, daño y riesgo*”. Sans (2008) sugiere que es un concepto poliédrico donde el ciudadano lo entiende como los daños que puede causar, es decir, la falta de seguridad.

En la 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 (Maciá et al., 2016). Otros agentes que intervienen en el deporte son entrenadores, gestores, empresas constructoras, fabricantes, etc. o los propios trabajadores de las instalaciones deportivas, que de igual forma se ha de velar por su seguridad, como

así lo contempla Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales.

Sobre el riesgo, la RAE (www.rae.es), lo define como “*Contingencia o proximidad de un daño*”. Gairín & Castro (2011) se refieren a la probabilidad (alta o baja), de que se produzca un daño por la exposición a un peligro. Por ello hay que diferenciar los factores de *riesgo estático*, incluyendo el edificio, los locales y los aparatos e instalaciones, y los factores de *riesgo dinámico*, centrados en las personas, es decir, en las relaciones que se establecen entre los individuos y entre estos y el entorno.

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 (2020), 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. En este sentido, no se han hecho nuevos estudios y por tanto los datos no son actuales, en 2021 la tasa de práctica deportiva no es conocida, aunque se debe tener en cuenta que la crisis sanitaria por la pandemia de la Covid-19 señala que la práctica de actividad física se ha reducido (Bermejo Martínez et al., 2021; García-Tascón et al., 2020; Villaquirán-Hurtado et al., 2020).

El aumento de la práctica deportiva puede conllevar daños. Según la RAE (www.rae.es), el *daño* es un “efecto de dañar”. Otra acepción jurídica establece la denominación de “daños y perjuicios” como la “*compensación que se exige a quien ha causado un daño, para reparar este*”. Desde la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo se considera que es una consecuencia negativa para la seguridad y la salud ligadas a la manifestación de un peligro (OSHA, 2003).

Estos daños pueden ser causados por factores internos y externos. Respecto a los internos por la propia inherencia de la práctica deportiva debido a choques fortuitos en el juego, saltos o pases en la recepción de los móviles/balones, etc. (Latorre et al., 2012). Y en cuanto a los externos, son los que encontramos en el entorno, ejemplo, los pavimentos y los equipamientos deportivos, entre otros. Por este motivo, su mantenimiento, su revisión e inspección son elementos

determinantes para garantizar la seguridad (García-Tascón & González-Cánovas, 2019).

De esta forma lo relevante sería eliminar o reducir el peligro. La RAE (www.rae.es) lo define como “Riesgo o contingencia inminente de que suceda algún mal”. Por tanto, se puede indicar que es una condición física o química con el potencial suficiente para causar daños a personas, a bienes o al medio ambiente. El peligro es cuantificable, constatable, gestionable y previsible (Casal, 2007; García-Hom, 2012).

Así, garantizar la seguridad y promover entornos seguros durante la práctica de la actividad física para los deportistas en los espacios deportivos públicos y/o privados, entre otros, es uno de los aspectos clave para algunas figuras del sector deportivo, como son los gestores del deporte, entrenadores, profesores, etc. Porque así lo determina la Directiva Europea 2001/95/CE, de 3 de diciembre de 2001 relativa a la seguridad de los productos y tutela de la seguridad pública. En España, la seguridad es un derecho de las personas, establecido en el artículo 17.1 de la Constitución Española, y en cumplimiento de ese derecho, las actividades deportivas y los lugares de celebración, tienen que contar con unas condiciones mínimas de seguridad para quienes asisten, participan o intervienen.

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 (2004) 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.

1.3.1. Accidentes en instalaciones deportivas

Según el Censo Nacional de Instalaciones Deportivas en España (siendo este un dato no actualizado desde 2005), es de 79.059 contando el sector público y privado (Gallardo, 2007). Las *instalaciones deportivas* se componen de *espacios deportivos*, que son donde se desarrolla la actividad físico-deportiva. Además, las instalaciones pueden disponer o no, de otros espacios que dan apoyo a la práctica deportiva como son los vestuarios, gradas, etc. (*espacios complementarios*). De

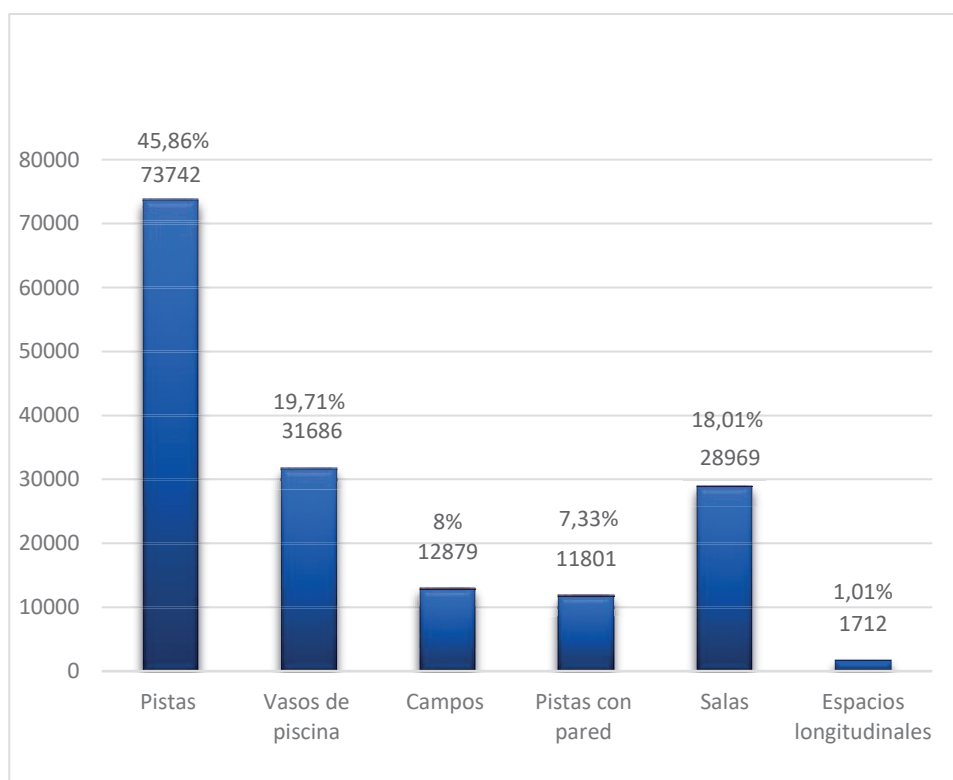
igual forma, también pueden ofrecer otros servicios, que no están relacionados directamente con los espacios deportivos (guardería, peluquería, restaurante, etc.) y que se denominan servicios auxiliares.

Los espacios deportivos, se clasifican en tres tipologías: espacios deportivos convencionales: construidos para dar servicio a las prácticas deportivas más comunes y tradicionales y atienden a referentes reglamentados con dimensiones normalizadas, aunque no siempre se ajustan a ellas. Los espacios singulares: construidos para la práctica deportiva que puede estar reglada, presentan unas dimensiones y características adaptadas a cada tipo, y pueden estar distribuidas de forma desigual sobre el territorio. Algunos ejemplos son campos de golf, estaciones de esquí, campos de tiro, etc. Y las áreas de actividad: son espacios no estrictamente deportivos, como son las infraestructuras o los espacios “naturales” (acuático, aéreo y terrestre) sobre los que se desarrollan actividades físico-deportivas porque se han adaptado o se utilizan habitualmente para el desarrollo de las mismas. Se han construido o realizado alguna adaptación para permitir la práctica físico-deportiva de manera permanente (ej. balizamientos, puertos deportivos, refugios, etc.).

Atendiendo a los primeros, hay 160.789 espacios deportivos convencionales, que se clasifican en seis tipologías: pistas polideportivas, pistas con pared, campos, espacios longitudinales, salas y vasos de piscina (Figura 13). Son homogéneos en su construcción y no están condicionados por la topografía del territorio. Estos espacios deportivos suelen contar con el apoyo de los espacios complementarios de vestuarios, aseos públicos, almacenes deportivos y gradas. Los espacios donde normalmente se practica el deporte del balonmano se corresponden con la tipología de los espacios deportivos convencionales, tipo pistas, y como se observa, es la tipología más destacada, suponiendo un 45.86%.

Figura 13.

Distribución de la tipología de los espacios deportivos convencionales del CNID-2005 (Gallardo, 2007). Elaboración propia



La media nacional de espacios deportivos convencionales es del 75,85% (espacio reciento abierto) y el 24,15% (espacio de recinto cerrado). En las Comunidades Autónomas del norte de la península predomina el cerrado, pues entre otras, el clima es una de las variables a considerar, y donde la tipología “pista” atendiendo al número de habitantes en 2005 (44.708.964 habitantes) es de una pista por cada 606 habitantes (Gallardo, 2007).

Respecto al tipo de pavimento, los espacios abiertos son mayoritariamente de pavimentos rígidos o semirrígidos, donde el 59,95% es de hormigón o aglomerados (hormigón con o sin tratamiento superficial, hormigón poroso, asfalto, resinas acrílicas, etc.) y el 20,24% con baldosas y similar y el 16,98% es pavimento natural, entre otros. En los de recinto cerrado, predominan las soluciones de mayor calidad, destacando los pavimentos sintéticos (35,14%), seguido de pavimentos de madera (21,02%), de baldosas (20,24%) y otros.

El pavimento más destacado en la tipología de *pistas* es de hormigón (33,70%), y aunque en general tiene un adecuado estado de uso y conservación, destaca el espacio cerrado (91,41% buen estado) frente al abierto (73,86%), aún así, el 1,02% es inservible, un 4,55% se encuentra en mal estado, en un 16,09% de los casos cabe calificarlo de regular. Se distinguen ocho tipos de pistas: pistas polideportivas (1, 2 y 3), pistas especializadas (tenis, hielo y petanca) y otras pistas no catalogadas (≥ 400 m² o < 400 m²). Siendo las pistas polideportivas las más abundantes en España (Tabla 1). En conjunto (pistas polideportivas 1, 2 y 3) suman 41.469 (56,23%) y siendo la de tipo 1, la más representativa con 20.607 pistas.

Tabla 1.

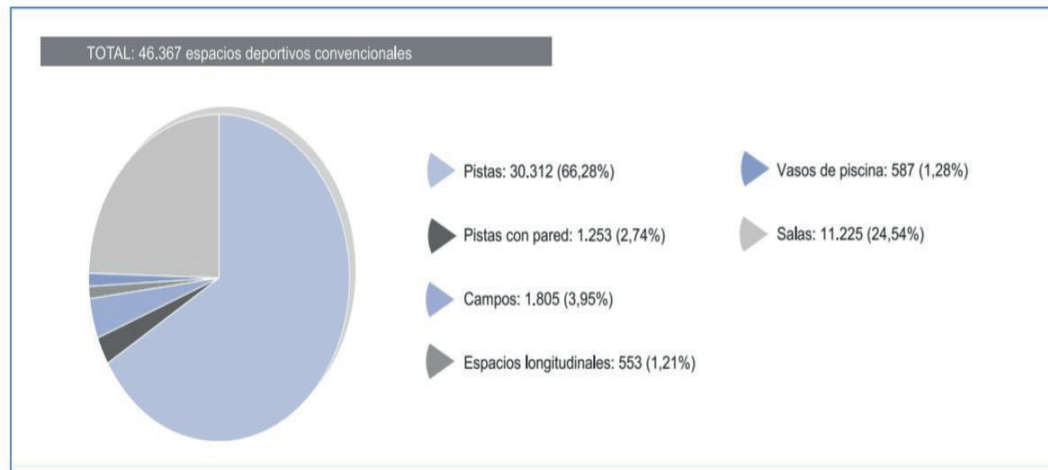
Distribución de la tipología de los espacios deportivos convencionales del CNID-2005 (Gallardo, 2007).

| Tipología pistas | Nº Pistas | % |
|--|-----------|--------|
| Pista polideportiva 1 (entre 400 y 800 m ²) | 20.607 | 27,94 |
| Pista polideportiva 2 (entre 800 y 1000 m ²) | 13.280 | 18,01 |
| Pista polideportiva 3 (mínimo de 1000 m ²) | 7.582 | 10,28 |
| Pista de tenis | 11.745 | 15,93 |
| Pista de hielo | 40 | 0,05 |
| Pista de petanca | 5.523 | 7,49 |
| Otras pistas (mínimo de 400 m ²) | 2.577 | 3,49 |
| Otras pistas pequeñas (máximo de 400 m ²) | 12.388 | 16,80 |
| Total | 73.742 | 100,00 |

Las instalaciones deportivas en los centros educativos suponen 14.326 de las 79.059 del total de España, donde 12.923 pertenecen al sector público. El 64,21% (9.199) son gestionadas por los centros de educación infantil y primaria (CEIP), el 23,34% (3.344) son de institutos de enseñanza secundaria (IES). Las otras 1.783 (12,44%) de las instalaciones deportivas pertenecen a centros de colegios privados y concertados, guarderías, academias militares, universidades públicas y privadas, etc. Estas instalaciones se componen 46.367 espacios deportivos convencionales, de los que 30.312 (68,28%) pertenecen a la tipología “pistas” en centros educativos (Figura 14).

Figura 14.

Centros educativos españoles y distribución de los espacios deportivos convencionales según su tipología, CNID-2005 (Gallardo, 2007)



Como se observa, la tipología de espacios deportivos convencionales de “pistas” es la más representativa y la mayoritaria repartida por todo el territorio español, y supone que haya un total de 41.469 (56.24%) espacios deportivos de pistas donde se puede practicar el deporte de balonmano, y por tanto evidencia la alta probabilidad de que se produzcan accidentes. Este resultado sale de los 30.312 de centros educativos y los 11.157 espacios que se obtiene como resultado de restar al total de espacios deportivos “pistas” las tipologías de pista de tenis, de hielo, de petanca, otras pistas (<400m²) y otras pistas (máximo 400m²).

Sin duda, se hace necesaria una actualización de datos, y más en los actuales momentos que los que estamos afectados por la crisis sanitaria por la pandemia de la COVID-19 donde diferentes estudios apuntan a que ha habido una reducción de la práctica deportiva (Castañeda-Babarro, et al., 2020; García-Esquivias et al., 2021; García-Tascón, et al., 2020). Así, se debe tener en consideración las recomendaciones en las que la UNESCO (2021) hace un llamamiento a la inversión en educación física de calidad para apoyar la recuperación post-COVID-19.

Los accidentes y lesiones que se producen en la práctica deportiva son objeto de estudio en diferentes trabajos (Castro-Maqueda & Amar-Cantos, 2019; DeVivo, 1997; Engebretsen et al., 2012; Feletti & Goin, 2014; Invernizzi et al., 2019), concretamente entre 2010 y 2012, fallecieron 7.000 personas en Europa a causa de accidentes o lesiones derivados de la práctica deportiva (Kisser & Bauer, 2012), no haciendo referencia a los causados directamente por los equipamientos o instalaciones deportivas, por no tener un registro oficial en esta materia. El único registro existente es obtenido 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.

Sobre el accidente, la RAE (www.rae.es) lo define como “suceso eventual o acción de que resulta daño involuntario para las personas o las cosas”. Garrido-Torrecillas (2014) se refiere a este término como *“todo suceso eventual, involuntario o anómalo, independientemente de su gravedad, que comporta un daño físico o psíquico como consecuencia de una falta de prevención o defecto de seguridad”*.

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Bestratén-Belloví et al., 2011) recoge que el accidente *“es un suceso anormal que se presenta de forma brusca e inesperada, normalmente evitable, interrumpe la continuidad del trabajo, puede causar o no lesiones a las personas y genera pérdidas económicas”*. La lesión física si no se asocia a un accidente se denomina “blanco” o incidente. El mismo organismo define el *“incidente”*, como el accidente que no genera lesiones, daños materiales o alteración de la secuencia normal de desarrollo, llegando incluso a detenerlo (Belloví et al., 2011). En la figura 15 se establece la diferencia entre los términos, donde el análisis y estudio de los incidentes ha llevado al análisis preventivo, y por tanto a la prevención de accidentes.

Figura 15.

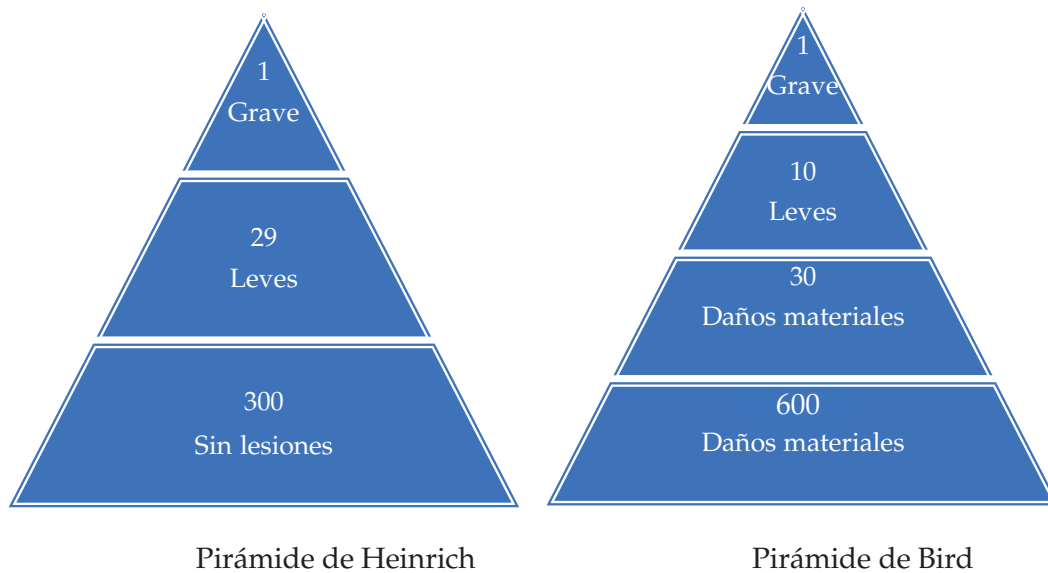
Diferencia entre accidente e incidente en el sector laboral (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, s.f.)



Un estudio de referencia en Estados Unidos establecía la proporcionalidad de que por cada accidente laboral en la industria con lesión grave se producen 10 accidentes con lesiones leves, 30 accidentes con daños a la propiedad y 600 incidentes (cuasi accidentes) sin daños ni pérdidas visibles, es lo que se conoce como pirámide de accidentalidad o pirámide de Bird (Bird, 1969). Este estudio se basó en los trabajos que previamente Heinrich (1931) había realizado también en el sector industrial (Figura 16). En relación a la pirámide de Bird, investigaciones posteriores, como el desarrollado en los Países Bajos han indicado que la pirámide de incidente/accidentes depende del tipo de actividad y del tipo de riesgo (Bellamy et al. 2008) o no han encontrado correlación, por ejemplo, en el sector minero (Yorio & Moore, 2018). Esta misma aplicación se debería realizar en el contexto del sector deportivo, para ello debe existir un registro nacional de accidentes deportivos y así poder analizar esta proporcionalidad (García-Tascón, 2018).

Figura 16.

Diferencia pirámide de Heinrich y pirámide de Bird en relación a los accidentes



Por este motivo adquiere especial relevancia prestar atención al aumento de las noticias de accidentes en espacios deportivos y sobre la seguridad de los mismos, especialmente cuando intervienen niños (García-Tascón et al., 2014). Desde el año 2000, se registra en España 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 centro Europa (Katthage & Thieme-Hack, 2013). Casos que dan lugar a situaciones como las que se pueden observar en la Figura 17.

Figura 17.

Portería volcada en una instalación deportiva



1.3.2. Análisis de los equipamientos deportivos

Prevenir accidentes y lesiones es una prioridad para las organizaciones deportivas y el equipamiento usado es vital para ello en muchas ocasiones (Andrew, 2003). En concreto para la EHF (European Handball Federation), la adaptación de equipamientos e instalaciones es una medida con objeto de prevenir lesiones (European Association for Injury Prevention and Safety Promotion, 2010).

La RAE (www.rae.es) define prevención como “preparación y disposición que se hace anticipadamente para evitar un riesgo o ejecutar algo”. Palacios (1996:4), refiere que es un “conjunto de preparativos que se disponen con anticipación para advertir, evitar o impedir un desagradable suceso o accidente, en cualquier tipo de espacios (naturales o artificiales), en sus entornos y en las actividades relacionadas con ellos. Por ello, y en esta línea se deben realizar *medidas preventivas*, que siguiendo a Rubio Romero (2004) indican que son

actividades o medidas adoptadas o previstas para evitar los peligros o disminuir la probabilidad de que se produzcan daños.

En los espacios e instalaciones deportivas donde se producen los accidentes y lesiones existen multitud de equipamientos necesarios para la práctica de distintas modalidades deportivas. Particularmente, las porterías de balonmano y/o fútbol, no solo han sido causa de estas situaciones (Blond & Hansen, 1999), sino incluso de muertes en todo el mundo, sobre todo entre la población adolescente y los niños (Centers for Disease Control & Prevention, 1994).

La bibliografía consultada en relación a la seguridad del equipamiento deportivo muestra la falta de compromiso de las entidades públicas con este asunto (García-Tascón et al., 2014) y según Herrador-Sánchez y García-Tascón (2016) “el marco jurídico actual de las instalaciones y materiales deportivos está sujeto a una extensa y dispar normativa tanto comunitaria, como nacional, autonómica y local, así como de las normas específicas de cada federación deportiva” (p.25-52). En este sentido, se debe hacer una revisión integral de la ley del deporte por la falta de armonía de términos y de obligaciones legales (Wang et al., 2010).

Según la Directiva 2001/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de diciembre de 2001, relativa a la seguridad general de los productos, todas las empresas deben de garantizar que sus artículos en venta sean seguros, considerándose como tal aquellos que cumplen con los requisitos nacionales específicos o las normas de la Unión Europea, debiendo adoptar medidas correctivas en caso contrario. En España esta directiva se traspone el Real decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos, y en ella se especifica que las administraciones públicas deben velar por su cumplimiento. Para el caso de los equipamientos deportivos, las normas y requisitos referidos, vienen detallados en las normas NIDE (Normativa sobre Instalaciones Deportivas y para el Esparcimiento) y UNE (Una Norma Española).

En los últimos años, se han publicado varios estudios referentes a analizar la seguridad de los espacios y equipamientos deportivos (Del Campo & Sánchez, 2016; Flores-Allende et al., 2020; García-Tascón et al., 2014; Herrador-Sánchez & García-Tascón, 2016; Latorre et al., 2012; Maciá et al., 2020; Montalvo et al., 2010) y en concreto, para las porterías de balonmano y futsal las normas que rigen las condiciones que debe cumplir este equipamiento deportivo es la UNE-EN 749.

Por otro lado, las innovaciones tecnológicas en las instalaciones y equipamientos deportivos, aumentan las posibilidades de su uso (Hallmann et al., 2012; Koper, 2016; Shan, 2008) y facilitan el acceso y la participación de la sociedad en el deporte (Lera-López & Rapún-Gárate, 2007; Lim et al., 2011; Limstrand & Reher, 2008). En este sentido, existen varios estudios que evalúan la influencia de los equipamientos deportivos en el rendimiento deportivo (Angulo et al., 2019; Dosseville, 2007; Giatsis & Tzetzis, 2003; O'Donoghue, 2012; Ortega et al., 2012; Ronglan & Grydeland, 2006; Williams et al., 2005), e incluso algunas de las propuestas han supuesto la creación, adaptación o ampliación de las reglas específicas de un determinado deporte (Heino, 2000; Ortega et al., 2012; Vizcaíno et al., 2013).

De esta manera, y teniendo en cuenta según Gallardo (2007), el gran número de esta tipología de espacio deportivo convencional denominada “pistas”, y que en España asciende a 41.469 (56.24%); así como los equipamientos deportivos de “porterías” que podrían ser necesarios para practicar la modalidad deportiva del balonmano para entrenamientos, competiciones, clases de educación física, etc., se puede estimar que las probabilidades y riesgo de accidente deportivo son altas, de ahí, la pertinencia de esta tesis y de su propuesta.

1.4. EL SISTEMA ALTERNATIVO TUTIGOOL PARA PORTERÍAS

Una patente, según la RAE (www.rae.es), es un “documento que reconoce a alguien una invención y los derechos derivados de la misma”. En su caso, la Oficina Española de Marcas y Patentes (www.oepm.es) indica:

Es un título de Propiedad Industrial que da a su titular el derecho de actuar frente a terceros que copien, falsifiquen, fabriquen, importen, o vendan los productos o procedimientos protegidos por dicha patente, sin su consentimiento. En caso de infracción, puede emprender acciones legales contra aquellos. Como contrapartida, la patente se hará pública para información general.

Tutigool es la patente de 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 (Figura 18).

Figura 18.

Portería con sistema antivuelco Tutigool



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.

A continuación se muestran algunas características y datos técnicos sobre el sistema antivuelco Tutigool publicados en un dossier de información sobre el producto (Figuras 19 y 20):

Figura 19.

Características del sistema antivuelco Tutigool



Fig. 9. Estabilizadores de garantía



Fig. 10. Pegatinas que deben llevar los equipamientos en un lugar visible

Sistema antivuelco

Producto **PATENTADO, HOMOLOGADO y NORMALIZADO.** (Fig. 9 y 10)

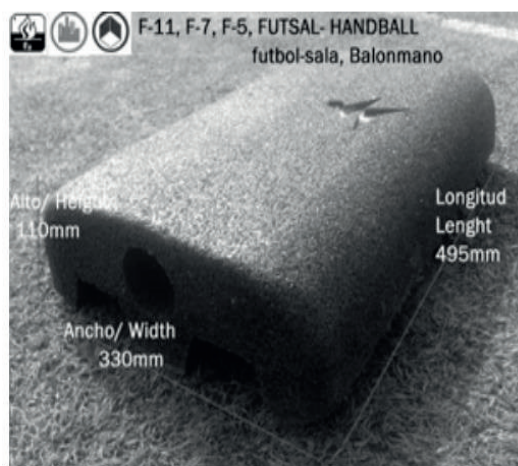
- Doble sistema de seguridad (Punto 1)
- Antivuelco. Momento estabilizador hasta 1.30 cm (Punto 2)
- Tornillo Antivandálico (Punto 3)
- Ruedas (Punto 4)
- Caracterización (Punto 5)
- Ganchos de poliuretano (Punto 6)

- Cumplimiento normativa europea UNE-EN 749
- Certificado de absorción de impactos y cumplimiento del ensayo de caída crítica EN 1177 (1.90 cm)
- Certificación de reacción al fuego del estabilizador

Figura 20.

Información técnica sistema antivuelco Tutigool

Información técnica al consumidor



PROTECTOR ANTIVUELCO PORTERÍA

DIMENSIONES: 495 x 300 x 110 mm

PESO: + - 9,5 kg.

SBR: Triturado de caucho procedente del reciclado de neumáticos.

GRANULOMETRÍA: 2 - 4 mm.

AGLUTINANTE: Resina isocianato

PIGMENTOS: de distintos colores y distintas naturalezas, orgánicos o inorgánicos.

EN 1177:2008

PRODUCTO PATENTADO PCT

Es un producto registrado en 2012 y publicado en 2013 (Anexo 4), el material utilizado es caucho reciclado por lo que favorece el medio ambiente, mismo empleado en el suelo de los parques infantiles, pero con diseño en forma de almohada. La primera competición oficial disputada con el sistema Tutigool en las porterías fue en el año 2013, en el Campeonato de Futsal (fútbol sala) Europeo de Deporte Universitario, organizado por la EUSA (European University Sports Association) en Antequera (Málaga, España). Posteriormente hubo otras competiciones y en el año 2016 se instaló el sistema para 23º Campeonato Mundial de Balonmano Universitario organizado por la International University Sports Federation (FISU). En dicho evento deportivo se realizó un estudio piloto publicado en el II Congreso Mundial de Gestión Deportiva “GLOBAL ISSUES

AND NEW IDEAS IN SPORT MANAGEMENT” (García-Tascón et al., 2017), el cual plasmó la satisfacción de los jugadores con la utilización del sistema, siendo valorado con un valor de 5.66/7 (Figura 21). A partir de ese momento se han ido sucediendo diferentes colaboraciones y participaciones del sistema en todo tipo de competiciones, que en el anexo 1 se detallan algunas de las noticias.

Figura 21.

Comunicación en II Congreso Mundial de Gestión Deportiva sobre el Sistema Antivuelco Tutigool

GLOBAL ISSUES AND NEW IDEAS IN SPORT MANAGEMENT






**SPANISH PATENT
TUTIGOOL:**

**NEW ANTI-TIP SYSTEM
FOR HANDBALL/FUTSAL
GOALS TO GUARANTEE
THE SAFETY IN THE
GAME AND TO REDUCE
THE RISK OF INJURIES**









**20 -23 june, 2017
Kaunas, Lithuania**

II – JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

2.1. - JUSTIFICACIÓN

Tras varios años de experiencia como jugador profesional de balonmano en diferentes categorías y países, me atrevo a decir que conozco en cierto modo este mundo. Por un lado, cuenta con elementos excepcionales, que lo hacen un deporte muy atractivo al público, transmisor de valores humanos, tan necesarios en los tiempos actuales, pero como todo, también presenta puntos de mejora.

He presenciado de forma personal o como televidente, multitud de partidos de balonmano y contemplado algunos accidentes con las porterías tanto en competiciones oficiales como en entrenamientos. Algunos de ellos, por las circunstancias en que se producen, son inevitables. Por eso nos planteamos si con sistemas novedosos alternativos como Tutigool se pueden evitar accidentes y/o reducir las consecuencias de los que sean inevitables.

Del desenlace de todas estas experiencias, de las dudas surgidas y del trabajo iniciado por la profesora e investigadora Marta García Tascón y Antonio González Cánovas, creador de la patente Tutigool, surge esta investigación.

Los impactos contra las porterías y los vuelcos de este equipamiento han provocado desgraciadamente muertes en muchos países (García-Tascón, 2018b; Gavilán, 2011; Katthage & Thieme-Hack, 2013). El mal uso de ellas, la falta de mantenimiento o la no inspección de las porterías son algunos de los motivos que explican estos accidentes (Piñeiro, 2004). El balonmano y otras modalidades deportivas son practicadas mayormente en instalaciones multideporte, donde la pista es dividida en varios espacios para el entrenamiento de diferentes grupos al mismo tiempo (Hallmann et al., 2012; Martínez et al., 2018; Phillips et al., 2015). Por tanto, este equipamiento es colocado en diferentes partes de la pista según las necesidades. Pero los sistemas antivuelco utilizados tradicionalmente (anclajes mediante tornillos y cadenas), no siempre se pueden emplear porque el suelo no está adecuado para ello o la pared trasera se encuentra muy distante de la portería.

En el caso del minibalonmano, las dimensiones del campo son reducidas para adaptar las condiciones de este deporte a los niños y niñas (IHF, 2019b; Ilieva, & Doncheva, 2015; Phillips et al., 2015), y las porterías se colocan en la banda lateral

de la pista, dividiendo el 40 x 20 m. (medidas oficiales de un campo de balonmano), en 2 o 3 terrenos de juego, dependiendo de la cantidad de grupos que en ese momento entrenen o compitan en la instalación deportiva (Figura 22).

Otro motivo por el que las porterías son desplazadas es por el tipo de ejercicio que se lleva a cabo en una sesión de entrenamiento. En este sentido, son muy comunes los juegos en espacios reducidos (Dello et al., 2019; Rafoss & Troelsen, 2010), en los cuales el equipamiento se desplaza y coloca para adaptarlo al juego en cuestión. También para ejercicios individuales de mejora de la técnica individual de lanzamiento, por ejemplo, se adelanta un poste de la portería y el jugador desde la posición de extremo debe saltar, ganar ángulo de tiro y realizar un lanzamiento sin portero.

Por consiguiente, las porterías no siempre estaban fijadas firmemente al suelo o a la pared trasera como indicaba el reglamento federativo antes de la adaptación de la regla 1:2, entre otras cosas, porque no era posible.

Figura 22.

Campos de minibalonmano en una instalación deportiva



A modo de resumen, se nos plantearon los siguientes problemas en la situación actual del balonmano y la seguridad de sus practicantes:

- a) No existe bibliografía científica sobre el sistema antivuelco de las porterías y su repercusión en el juego del balonmano.
- b) El reglamento no permitía la utilización de sistemas antivuelco alternativos.
- c) Se hace un uso indebido de las porterías en algunas instalaciones deportivas, pudiéndose generar accidentes y lesiones a los practicantes de balonmano y a los usuarios en general.
- d) Existe controversia entre reglamento federativo y normativa europea en cuanto a los tipos de sistemas antivuelco permitidos.

2.2 – OBJETIVOS

Evaluar como la innovación aplicada a la seguridad deportiva, en este caso a los equipamientos deportivos y en concreto al sistema antivuelco de las porterías de balonmano, contribuye a mejorar la seguridad de los deportistas, analizando su influencia en el juego y conociendo la opinión de los agentes deportivos que intervienen en el balonmano. Del mismo modo, proponer la adaptación de la regla 1:2 del reglamento federativo a la IHF.

Artículo 1: objetivo

Desarrollar un estudio preliminar sobre la ampliación y validación del cuestionario *ad-hoc* de Blanco-Luengo et al. (2017), a 18 ítems que miden la satisfacción de los agentes implicados en los eventos deportivos (entrenadores, jugadores, gestores, técnicos de las instalaciones deportivas, etc.), con el rendimiento en el balonmano/futsal del sistema antivuelco alternativo de las porterías.

Artículo 2: objetivo

Conocer la opinión de jugadores, entrenadores y árbitros participantes en el Torneo Internacional 4 Naciones de Balonmano 2019 categoría junior celebrado en Santander (España), sobre la influencia del tipo de sistema antivuelco con contrapesos para porterías Tutigool en la práctica segura del balonmano.

Artículo 3: objetivo

Comparar la opinión de los participantes según el género en el Torneo Internacional Copa Naciones de Balonmano 2019 categoría juvenil y cadete celebrado en Lübeck (Alemania), en la percepción de la seguridad con la utilización del sistema antivuelco Tutigool.

Artículo 4: objetivo

Analizar la influencia en el juego del sistema antivuelco con contrapesos para porterías Tutigool en el Torneo Internacional 4 Naciones de Balonmano 2019 categoría junior celebrado en Santander (España), a través del Sistema de Observación de acciones de juego con influencia del sistema antivuelco de las porterías (SOATS) creado en el software Lince.

III - METODOLOGÍA

III – METODOLOGÍA

A continuación, se muestra un esquema que expone la metodología utilizada en la presente Tesis Doctoral (Figura 23). La descripción detallada y concreta se encuentra en el capítulo V (artículos científicos), donde aparecen cada uno de los artículos incluidos en esta Tesis Doctoral.

Figura 23.

Esquema metodológico



Para llevar a cabo los estudios, se instaló el sistema antivuelco Tutigool en las porterías del Torneo Internacional 4 Naciones 2019 categoría junior celebrado en Santander (Cantabria, España) durante los días 11, 12 y 13 de enero y en el Torneo Internacional Copa Naciones 2019 celebrado en Lübeck (Alemania) durante los días 27, 28, 29 y 30 de junio, previo consentimiento autorizado por las federaciones nacionales española, alemana y la IHF.

3.1. DISEÑO Y PARTICIPANTES

3.1.1. Artículo 1

El estudio consiste en comprobar de forma preliminar la validez y fiabilidad de un cuestionario, cuya versión inicial fue utilizada en una investigación anterior y constaba de 13 ítems (Blanco-Luengo et al., 2017). La versión final consta de 18 ítems, los cuales han sido evaluados por una serie de expertos y a través de unos indicadores estadísticos (Anexo 3).

Panel de expertos: Para realizar el análisis de la validez de contenido del instrumento que se propone, se consultó a un panel de 16 jueces expertos, compuesto por 4 entrenadores que poseen la titulación de entrenador nacional, 8 jugadores profesionales que han jugado al menos en dos divisiones diferentes en categoría absoluta y 4 árbitros de categoría nacional, todos ellos con más de 10 años de experiencia profesional en el balonmano español y tanto jugadores como entrenadores tienen experiencia internacional.

Muestra de jugadores, entrenadores y árbitros: Para obtener información acerca del nivel de comprensión y analizar la fiabilidad del cuestionario propuesto, se realizó un estudio no probabilístico a partir de una muestra intencional formada por n=60 participantes, compuesta por 51 jugadores de la categoría junior (85%), 5 entrenadores (8,3%) y 4 árbitros (6,7%), de los cuales, el 3,3% (n= 2) eran mujeres (M= 27,5; DT= 0,707), y el 96,7% (n= 58) eran hombres (M= 22,18; DT = 8,86), durante el Torneo Internacional 4 Naciones celebrado en Santander (España) en 2019. Los jugadores y entrenadores participantes proceden de Alemania (30,4%), España (37,5%), Francia (3,6%) y Portugal (28,6%). Los jugadores participantes ocupan los siguientes puestos dentro del campo: portero (13,7%), extremo (27,5%), lateral (29,4%), central (11,8%), pivote (17,6%). Cabe destacar que los participantes

accedieron de forma voluntaria a aportar su contribución al desarrollo de la investigación.

3.2.2. Artículo 2

Con el fin de conocer la opinión de los agentes deportivos que intervienen en el balonmano, en este caso, entrenadores, jugadores y árbitros, sobre un nuevo sistema antivuelco para porterías de balonmano, se ha contactado con las federaciones deportivas y participantes involucrados en un torneo internacional. Seguidamente, y una vez el cuestionario ha sido cumplimentado, se realiza el oportuno análisis estadístico e indicar las conclusiones sobre el incremento o aporte de este nuevo equipamiento a la seguridad deportiva de los practicantes de balonmano.

Muestra de jugadores, entrenadores y árbitros, compuesta por los 51 jugadores, 5 entrenadores y 4 árbitros del artículo 1.

3.2.3. Artículo 3

Se realiza un enfoque comparativo según el género de los participantes en el estudio, los cuales, han cumplimentado el mismo cuestionario que en el artículo 2 y cuyos ítems fueron evaluados en el artículo 1. La celebración del torneo tuvo lugar en Lübeck (Alemania), por lo que se contactó con la Federación Alemana de Balonmano además de con la IHF, organismo responsable de la aprobación y modificación del reglamento del balonmano.

La muestra del estudio estuvo compuesta por 120 sujetos, de los cuales, el 56,7% (68) eran hombres y el 43,3% (52) eran mujeres. Con un promedio de edad de 21,34 años. El torneo fue disputado por 6 selecciones masculinas categoría juvenil (U19): Alemania, Islandia, Noruega, Países Bajos, Israel y MTV Lübeck. Y por 4 equipos femeninos (3 selecciones y un club) categoría cadete (U17): Alemania, Noruega, Países Bajos y Harislee.

3.2.4. Artículo 4

Para valorar la influencia en el juego del balonmano de un nuevo equipamiento deportivo, en este caso, el sistema antivuelco Tutigool, se realiza un estudio observacional de las acciones de ataque producidas en un torneo internacional. Los datos son procesados y emitidos a través del software Lince.

3.2. INSTRUMENTOS

3.2.1. Artículo 1

Instrumento de referencia: El instrumento de referencia fue creado por Blanco-Luengo et al. (2017), cuestionario *ad hoc* formado por 13 ítems y cumplimentado por participantes en el Mundial Universitario 2016 celebrado en Antequera (España), al cual se añadieron 5 ítems propuestos por los responsables de este estudio, sobre la base del análisis bibliográfico realizado y a partir de experiencias prácticas relacionadas con el uso del sistema antivuelco objeto de estudio.

Entrevista estructurada: Para alcanzar niveles óptimos de validez de contenido del instrumento propuesto se utilizó la técnica de jueces expertos. De este modo, se diseñó una entrevista estructurada y un instrumento de evaluación cualitativa de los ítems que conforman el cuestionario.

Evaluación de los ítems: Cada ítem se valora utilizando una escala cualitativa ordinal tipo Likert con 5 categorías (1: nada de acuerdo; 5: totalmente de acuerdo). Los ítems con valoración media inferior a 3 puntos (nivel neutral) en una escala 1-5 serían necesariamente modificados o eliminados del cuestionario.

Instrumento definitivo: El número de ítems del cuestionario propuesto fue de 18, es decir, se añadieron finalmente 5 nuevos ítems al cuestionario original, correspondientes a dos bloques; el primero de ellos, con 4 ítems de respuesta tipo dicotómica SI/NO, referentes al conocimiento y diseño del sistema antivuelco, y el segundo, con un ítem referente a la cantidad de accidentes/golpes presenciados contra porterías. Se ha considerado por parte de los investigadores y expertos que cada ítem aporta información relevante sobre el sistema antivuelco y que la

extensión del cuestionario modificado es adecuada, al contener un número mínimo de preguntas necesarias para lograr el objetivo de la investigación (Anexo 3).

3.2.2 Artículo 2 y 3

A partir del cuestionario de Blanco-Luengo et al. (2017), ampliado y utilizado por Baena-González et al. (2020), en el Torneo Internacional 4 Naciones categoría Junior de 2019 [39], celebrado en España y organizado por la IHF.

El cuestionario está compuesto por cinco variables que analizan los datos sociodemográficos, 17 ítems sobre el equipamiento deportivo: Sistema Antivuelco Tutigool y 1 ítem sobre los accidentes/golpes presenciados contra porterías. El instrumento está formado por 13 ítems con formato de respuesta tipo Likert (1 = totalmente en desacuerdo; 7 = totalmente de acuerdo); 4 ítems de respuesta dicotómica (SI/NO); 1 ítem con un formato de respuesta de tipo escala ordinal 1-6 [1: Muchos (>21) / 2: Bastantes (16-20) / 3: No muchos (11-15) / 4: Pocos (6-10) / 5: Muy pocos (1-5) / 6: Ninguno].

3.2.3. Artículo 4

3.2.3.1. Instrumento de observación

Se ha elaborado un sistema de observación multidimensional denominado *Sistema de Observación de acciones de juego con influencia del Sistema Antivuelco de las porterías (SOATS)*. En la primera fase se consultó con un panel de ocho expertos compuesto por cuatro entrenadores, tres jugadores profesionales y un árbitro, todos ellos con más de 10 años de experiencia nacional e internacional en el alto nivel de balonmano, para el diseño del instrumento de observación y definición de las variables. En la segunda fase, se construyó el instrumento y se procedió a su validación por dos de los expertos (Anguera & Hernández-Mendo, 2015; Blanco-Villaseñor, Losada & Anguera, 2003). El sistema de observación resultante se compuso con 11 criterios y 41 categorías que contienen todas las variables que pueden influir en las acciones ofensivas de juego en balonmano con influencia del Sistema Antivuelco de las porterías (ATS).

3.2.3.2. Instrumento de registro

Para el registro codificado se ha diseñado un instrumento ad hoc, utilizando el software libre y versátil LINCE v.1.0. (Gabín et al., 2012) que ha permitido introducir los diferentes criterios y categorías del instrumento de observación (SOATS) y a su vez, visualizar los partidos junto con el resultado de la codificación de los observadores. Este programa aporta procedimientos de observación informatizados en metodología observacional que agiliza el proceso de registro (Hernández-Mendo et al., 2014) al verificar el control de la calidad del dato de los diferentes observadores y exportar los resultados para el análisis en diferentes formatos.

3.3. PROCEDIMIENTO

3.3.1. Artículo 1

En una *primera fase*, los investigadores revisaron la estructura y contenido del instrumento realizado por Blanco-Luengo et al. (2017). Se consideró que era conveniente mantener los 13 ítems iniciales sin cambios y añadir 5 ítems con redacción propia, para incluir aspectos no considerados en el instrumento base y que pueden ser esenciales en el estudio de percepción del sistema antivuelco.

La *segunda fase* tenía por objetivo someter el instrumento propuesto a consideración de jueces expertos, para analizar la validez de contenido y realizar modificaciones oportunas antes de su aplicación práctica, teniendo en cuenta aportaciones de tipo cualitativo sobre la pertinencia de los ítems, o sobre la forma de redactar cada uno de ellos. Se contactó individualmente a cada miembro del panel de expertos para explicar los objetivos de la investigación y aspectos relacionados con la evaluación del instrumento. Se facilitó a cada juez vía correo electrónico una copia del instrumento a validar, con la totalidad de ítems originales y propuestos. Se concertaron entrevistas estructuradas independientes. La participación de los expertos fue voluntaria y anónima.

En la *tercera fase* de la investigación se procesaron los resultados de las entrevistas realizadas a cada uno de los 8 expertos. Se procesaron las respuestas relacionadas con la evaluación cualitativa de cada ítem y se tuvieron en cuenta sus opiniones para modificar y en definitiva, mejorar la calidad del cuestionario.

En la *cuarta fase* se aplicó el instrumento validado previamente por expertos a una muestra formada por 60 participantes (jugadores, entrenadores y árbitros). Durante el proceso de cumplimentación de los cuestionarios, el investigador principal resolvió dudas generales que pudieran surgir y observó el nivel de comprensión que tenían los participantes acerca de los ítems que conformaban el instrumento aplicado. La recogida de los instrumentos se realizó de forma individual y se hicieron las revisiones pertinentes para garantizar el mayor número de respuestas válidas posible, asociadas a la comprensión del instrumento, y evitando así la mortalidad experimental.

En la *quinta fase* del estudio se procedió a la construcción de la base de datos y al análisis estadístico de resultados, para verificar la comprensión del instrumento por parte de los participantes, proponer nuevos cambios de redacción si fuera necesario y obtener conclusiones generales acerca de la validez y fiabilidad del cuestionario.

3.3.2. Artículo 2

Se ha contactado con las federaciones de los equipos participantes (Alemania, España, Francia y Portugal), para informar sobre el estudio de investigación, así como con la IHF para obtener la autorización sobre la utilización del sistema antivuelco Tutigool en las porterías para la celebración del torneo. Posteriormente se solicitó la colaboración de los responsables de la instalación deportiva para la recepción e instalación del sistema antivuelco en las porterías.

Posteriormente se entregó el cuestionario impreso a jugadores, entrenadores y árbitros, para que rellenasen el cuestionario después de la disputa del torneo (3 partidos por equipo), y haber tenido la experiencia con el sistema antivuelco Tutigool.

3.3.3. Artículo 3

Primeramente, se contactó con la IHF y con la Federación Alemana de Balonmano (DHB) para obtener la autorización sobre la utilización del sistema antivuelco Tutigool en las porterías del torneo. Seguidamente, se ha informado a los equipos y a los árbitros participantes de la investigación objeto de estudio puesto que los árbitros también debían dar su aprobación. A continuación, se solicitó la colaboración de los responsables de la instalación deportiva para la recepción e instalación del sistema antivuelco en las porterías.

Por último, se entregaron copias impresas del cuestionario a jugadores, entrenadores y árbitros, para que los rellenasen después de la disputa del torneo (3 partidos de los equipos masculinos y 2 de los femeninos), y haber tenido la experiencia con el sistema antivuelco Tutigool.

3.3.4. Artículo 4

El planteamiento *Mixed Method* (Anguera et al., 2013; Anguera et al., 2014) de este estudio se ha desarrollado en la construcción del instrumento observacional SOATS de dos fases sucesivas: cualitativas y cuantitativas.

En la primera fase, se llevó a cabo un registro descriptivo de todas las acciones ofensivas hacia la portería de cada uno de los partidos analizados, constatando las acciones de contacto con la portería. El registro descriptivo se realizó siguiendo los criterios de uso del léxico del reglamento para detectar las acciones de desplazamiento y vuelco de la portería, especificando qué conductas de manera simultáneas eran consecuencia de cada situación de contacto con la portería y su ATS.

Una vez diseñado el instrumento (SOATS) se inició el entrenamiento de los dos observadores confeccionando un manual de observación en el que se definían los códigos y reglas del proceso observacional (Anguera & Hernández-Mendo, 2014). Se comprobó la calidad del dato con el cálculo del grado de concordancia o fiabilidad del registro de los observadores utilizando el índice *Kappa de Cohen*, se obtuvo

un valor mayor de 0.8 y 0.85 en la fiabilidad interobservador e intraobservador respectivamente.

Este análisis permitió obtener una relación concatenada de conductas emergentes y no detectables con los métodos tradicionales de análisis de datos (Camerino et al., 2012).

3.4. ANÁLISIS DE DATOS

3.4.1. Artículo 1

Los datos procedentes de la entrevista estructurada aplicada al panel de 16 expertos (evaluación de ítems mediante escalas Likert) y de la aplicación del cuestionario propuesto a los 60 participantes en el estudio cuantitativo (jugadores, entrenadores y árbitros) se estructuraron en una base de datos construidas sobre Microsoft Excel 2016. El procesamiento estadístico de datos se realizó mediante el programa IBM SPSS Statistics, versión 23 para Windows. Se han aplicado métodos de análisis descriptivo de variables, construcción de tablas de frecuencias y de contingencia, pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, estudios de correlación bivariada no paramétrica (q de Speraman), cálculo del Coeficiente de Fiabilidad α de Cronbach + ANOVA con prueba de Friedman y análisis factorial exploratorio (AFE) (método de componentes principales y rotación Varimax). En cuanto a los ítems, se realizaron estudios de correlación bivariada no paramétrica (q de Speraman). Para la adecuación de muestral se utilizó la medida KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) de adecuación muestral y prueba de esfericidad de Bartlett.

3.4.2. Artículo 2

El cuestionario fue cumplimentado por 60 participantes y los datos se analizaron mediante el programa estadístico SPSS versión 22 para Windows. Se realizó un análisis de medias, desviación típica, mínimo y máximo y se presentan los porcentajes de cada ítem.

La prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov realizada a cada grupo de datos segmentados, atendiendo a la clasificación de los encuestados (jugadores, entrenadores y árbitros), muestra la presencia de variables que se alejan significativamente de la distribución normal, por lo que se han seleccionado métodos de comparación no paramétricos.

Para comparar las varianzas se realiza la prueba de Levene, así como la prueba de Tambane para comparar los grupos (Post-hoc). Del mismo modo se llevó a cabo la prueba de Kruskal-Wallis y el coeficiente de contingencia de Tau-c de Kendall para observar si las diferencias de las respuestas son significativas.

3.4.3. Artículo 3

Los datos obtenidos al aplicar del instrumento a los 120 participantes en el estudio (jugadores, entrenadores y árbitros) se estructuraron en una base de datos en Microsoft Excel 2016 y se analizaron mediante el programa estadístico IBM Statistics SPSS versión 23 para Windows. Se han aplicado métodos de análisis descriptivo de variables, construcción de tablas de frecuencias y de contingencia, pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov. Las pruebas de normalidad aplicadas a cada grupo de datos segmentados, atendiendo a la clasificación de los encuestados por puesto ocupado y género, indican que en general los datos correspondientes a cada variable se alejan significativamente de la distribución normal ($p < .05$). Se seleccionan pruebas estadísticas no paramétricas para el procesamiento de los mismos: Prueba χ^2 para análisis de independencia entre variables (tablas de contingencia), cálculo del coeficiente de correlación no paramétrico y simétrico Tau-c de Kendall, prueba no paramétrica para comparar dos muestras independientes U de Mann-Whitney.

3.4.4. Artículo 4

Se realizó una descripción cuantitativa de los diferentes criterios y categorías, con la finalidad de conocer sus frecuencias de aparición y porcentajes, mostrando los datos mediante la representación de tablas y gráficos. A continuación, se realizó un análisis mediante tablas de contingencia entre todos los criterios mediante la

prueba estadística Chi-cuadrado de Pearson o razón de verosimilitud chi-cuadrado para el contraste de hipótesis, que identifica la relación entre variables cuando las muestras son independientes y las mediciones se realizan en escala nominal, con un nivel de significación fijado para el análisis inferencial de $p < .05$.

Para profundizar en la valoración de la significación de las diferentes variables se realizó la prueba estadística de residuos ajustados o residuos tipificados corregidos, que establece las relaciones causa-efecto entre variables en términos del puntaje estandarizado z , de tal forma que un valor $z < 1,96$ indica la significación positiva y valor $z > 1,96$ indica la significación negativa de la relación entre variables. Estas pruebas estadísticas se realizaron con el software IBM SPSS Statistics, Versión 21, para Windows.

IV – RESULTADOS Y DISCUSIÓN GENERAL

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN GENERAL

A continuación, se presentan los hallazgos más significativos, así como una discusión general de cada uno de los artículos realizados.

ARTÍCULO 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 ($p < .05$). 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 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 ($p < .05$), 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 & 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., 2008b). Del mismo modo el grupo multidisciplinar de 16 expertos, es un número aceptable para la validación del instrumento según estudios anteriores (Llamas, 2015; Ortega et al., 2008b; 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). Por tanto, se cuenta en este estudio preliminar con una herramienta adecuada para analizar la opinión sobre la utilización del sistema antivuelco Tutigool.

ARTÍCULO 2

Se observa que el nivel de *conocimiento* del sistema antivuelco Tutigool con anterioridad al torneo disputado por los sujetos encuestados es muy bajo (18%). Ello podía ser consecuencia de la novedad del sistema y debido a que el reglamento de balonmano no permitía el uso de este tipo de sistemas antivuelco, porque las porterías deben estar firmemente fijadas al suelo o a la pared trasera (IHF, 2019d).

En relación al *diseño* del sistema antivuelco Tutigool, llama la atención al 48% de los participantes y valoran en un 4,65 la *novedad* del mismo, valor inferior al arrojado en el anterior campeonato jugado con el sistema que fue de 5,5 (Blanco-Luengo et al., 2017). Las innovaciones de los equipamientos deportivos y en los materiales que los componen, de carácter tecnológico o no, producen numerosos avances en el desarrollo, seguridad y rendimiento del deporte (Bhudolia et al., 2015; Potts & Ratten, 2016; Ratten, 2016).

En cuanto a la *satisfacción general* sobre el sistema antivuelco Tutigool, el valor medio otorgado fue 4,34, valor inferior al estudio de Blanco-Luengo et al. (2017), donde el valor obtenido fue de 5,66. Si bien estos autores registran la opinión de los equipos en general y en este estudio, se distingue la *satisfacción general* de jugadores (4,22), entrenadores (5,4) y árbitros (4,5) independientemente. 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).

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.

Tabla 2.

Comparaciones múltiples

Es conveniente para escuelas deportivas municipales (1 a 7)

Tamhane

| (I) 1 Jugador/a, 2 entrenador/a o 3 árbitro/a | (J) 1 Jugador/a, 2 entrenador/a o 3 árbitro/a | Diferencia a de medias (I-J) | Error típico | Sig. | Intervalo de confianza al 95% | |
|---|--|---------------------------------------|-----------------|------|----------------------------------|--------------------|
| | | | | | Límite inferior | Límite superior |
| Jugador/a | Entrenador/a | -1,706* | ,230 | ,000 | -2,27 | -1,14 |
| | Árbitro/a | 1,294 | ,621 | ,284 | -1,15 | 3,74 |
| Entrenador/a | Jugador/a | 1,706* | ,230 | ,000 | 1,14 | 2,27 |
| | Árbitro/a | 3,000* | ,577 | ,041 | ,21 | 5,79 |
| Árbitro/a | Jugador/a | -1,294 | ,621 | ,284 | -3,74 | 1,15 |
| | Entrenador/a | -3,000* | ,577 | ,041 | -5,79 | -,21 |

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Los ítems mejor valorados por los 3 agentes, son los referidos al uso del sistema antivuelco Tutigool para *escuelas deportivas municipales y colegios*, con un valor de 5,35, datos similares al estudio de Blanco-Luengo et al. (2017), los cuales arrojaron un 5,57 y un 5,66 respectivamente. Niños y adolescentes pasan gran parte de su tiempo en colegios y en instalaciones deportivas municipales, el acceso, estado y uso de estos espacios es fundamental para prevenir lesiones, accidentes y garantizar la seguridad (Limstrand & Rehrer, 2008; Morrongiello & Shell, 2010; Rafoss & Troelsen, 2010; Salminen et al., 2014; Timpka et al., 2006).

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.

Tabla 3.

Test de Kruskal-Wallis

| | Chi-cuadrado | gl | Sig. asintót. |
|---|---------------|----------|---------------|
| 1-la propuesta de este tipo de portería es novedosa (1 a 7) | 12,490 | 3 | ,006 |
| 2-puede ser útil para mejorar la seguridad al no estar anclada (1 a 7) | 14,630 | 3 | ,002 |
| 3-puede ser útil para aumentar la movilidad (1 a 7) | 3,303 | 3 | ,347 |
| 4-puede aumentar la seguridad del portero (1 a 7) | 9,335 | 3 | ,025 |
| 5-puede aumentar la seguridad del equipo en posición de ataque (1 a 7) | 7,141 | 3 | ,068 |
| 6-puede aumentar la seguridad del equipo en posición de defensa (1 a 7) | 12,579 | 3 | ,006 |
| 7-puede favorecer la continuidad del juego a pesar de no estar anclada (1 a 7) | 10,331 | 3 | ,016 |
| 8-la estructura es uniforme (1 a 7) | 6,897 | 3 | ,075 |
| 9-la estructura es de difícil alteración (1 a 7) | 12,731 | 3 | ,005 |
| 10-es conveniente para escuelas deportivas municipales (1 a 7) | 6,898 | 3 | ,075 |
| 11-es conveniente para escolares (1 a 7) | 11,001 | 3 | ,012 |
| 12-es conveniente para máximo nivel deportivo (1 a 7) | 12,785 | 3 | ,005 |
| Antivuelco-Opinión general (1 al 7) | 20,313 | 3 | ,000 |

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: Selección donde juega o entrena

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).

ARTÍCULO 3

Se observa que el nivel de conocimiento del sistema antivuelco Tutigool con anterioridad al torneo disputado por los sujetos encuestados es bajo (21,7%), por género, los hombres lo conocían en un 23,5% y las mujeres en un 19,2%, ambos superan el 18% valor obtenido respecto al estudio de Baena-González et al. (2020) y que se corresponde con el artículo 2 de esta tesis. Esta situación podría ser debido a que el reglamento de balonmano no permitía el uso de este tipo de sistemas antivuelco con anterioridad al 1 de julio de 2019.

Las entrenadoras muestran una evaluación significativamente superior a los hombres atendiendo a la conveniencia de este sistema para escuelas deportivas municipales (7 frente a 6, similares a 7 del artículo 2), es el ítem mejor valorado tanto en este como en las 2 investigaciones previas (Baena-González et al., 2020; Blanco-Luengo et al., 2017). Niños y adolescentes pasan gran parte de su tiempo en colegios y en instalaciones deportivas municipales, el acceso, estado y uso de estos espacios es fundamental para prevenir lesiones, accidentes y garantizar la seguridad (Limstrand & Reher, 2008; Morrongiello & Shell, 2010; Rafoss & Troelsen, 2010; Salminen et al., 2014; Timpka et al., 2006).

Los árbitros de género masculino tienen criterios significativamente más favorables que los árbitros de género femenino sobre la utilidad para mejorar la seguridad al no estar anclada (5,7 -hombre- frente a 4 -mujer-), siendo 5 la valoración en el artículo 2 y aumento de la seguridad del equipo en posición de ataque (5,50 frente a 4,63, siendo 5 la valoración en el estudio anterior).

Las jugadoras muestran evaluaciones medias significativamente superiores a los jugadores en cuanto a la utilidad para mejorar la seguridad al no estar anclada (5,59 -mujer- frente a 4,70 -hombre-, y ambos superiores a 4,51 del estudio anterior), seguridad para el portero (5,95 -mujer- frente a 5,19 -hombre-, ambos superiores a

4,63 del estudio anterior). La seguridad para el equipo en posición de ataque (5,05 -mujer- frente a 4,22 -hombre-, ambos superiores a 3,75 del estudio anterior), conveniencia para escuelas deportivas municipales (5,73 frente a 4,31, similares a 5,29 del estudio anterior), colegios (5,24 frente a 4,61, ambos inferiores a 5,27 del estudio anterior), y para un máximo nivel deportivo (5,41 frente a 4,16, ambos superiores a 3,98 del estudio anterior).

La satisfacción general sobre el sistema antivuelco Tutigool fue 4,62, superior a 4,34 del artículo 2 de esta tesis (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).

ARTÍCULO 4

El estudio muestra relaciones significativas entre las variables contacto, desplazamiento y portero. Los datos expuestos en la Tabla 4 muestran que 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.

En total se registraron 768 acciones ofensivas, una media de 128 por partido. Registros similares a otros estudios donde la media es de 170 acciones ofensivas por partido (Lozano et al., 2016), la diferencia puede estar en las situaciones ofensivas consideradas en este estudio; ya que no se registran las que terminaron en *golpe franco* (falta), donde el portero no interactúa, ni las acciones ofensivas con pérdida de balón, donde el *portero no pone el balón en juego* para iniciar la acción posterior a la pérdida.

Los datos muestran que los jugadores y concretamente el portero, utilizan la portería como medio para realizar sus desplazamientos de forma más rápida y explosiva después del lanzamiento y poder poner el balón en juego lo antes posible. El contrataque o los saques rápidos de centro después del gol son acciones muy comunes en el balonmano y pueden determinar la victoria en un partido. El portero es el encargado de ejecutar el primer pase y por tanto es fundamental para el éxito en este tipo de jugadas (Ferrari et al., 2014).

Tabla 4.

Resultados descriptivos de los criterios y categorías estudiadas

| | | Frecuencia | | Porcentaje | |
|--------------------|--|------------|-----|------------|--|
| | | CON | 117 | 15,2% | |
| Acción ofensiva | | SIN | 651 | 84,8% | |
| | | Total | 768 | 100% | |

| | | Frecuencia | | Porcentaje | | Frecuencia | | Porcentaje | |
|--|---------------|------------|-------|--|------------------|------------|-------|------------|--|
| Resultado | DESPLA | 30 | 25,6% | Influencia | INTE | 1 | 3,3% | | |
| | SINDES | 87 | 74,4% | | SININT | 29 | 96,7% | | |
| | Total | 117 | 100% | | Total | 30 | 100% | | |
| ¿Qué/Quién contacta con la portería? | POR | 114 | 97,4% | Duración de la interrupción temporal | 29-59 | 1 | 3,3% | | |
| | JDEF | 1 | 0,9% | | Sin interrup. | 29 | 96,7% | | |
| | JATA | 2 | 1,7% | | Total | 30 | 100% | | |
| | Total | 117 | 100% | | | | | | |
| ¿Quién contacta con el ATS? | POR | 4 | 100% | Consecuencias del contacto con la portería | NIN | 117 | 100% | | |
| | JDEF, JATA | 0 | 0% | | CONT o LESI | 0 | 0% | | |
| | Total | 4 | 100% | | Total | 117 | 100% | | |
| ¿Cuándo se contacta con la portería? | ANTES | 12 | 10,3% | Motivo del contacto | CAI | 12 | 10,2% | | |
| | DUR | 27 | 23% | | GOLP | 18 | 15,4% | | |
| | DESP | 78 | 66,7% | | IMP | 43 | 36,8% | | |
| | Total | 117 | 100% | | RECO | 2 | 1,7% | | |
| | | | | | | | | | |
| Recolocación | CPOR | 28 | 93,3% | Contacto del balón con el ATS | REE | 27 | 23,1% | | |
| | CJDEF | 1 | 3,3% | | VOLUNT | 15 | 12,8% | | |
| | CJAT | 0 | 0% | | Total | 117 | 100% | | |
| | CASIS | 0 | 0% | | CER | 12 | 66,7% | | |
| | CARB | 1 | 3,3% | | MED | 2 | 11,1% | | |
| | Total | 30 | 100% | | FUE | 4 | 22,2% | | |
| | | | | | Total | 18 | 100% | | |

V – ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

ARTÍCULO 1:

Título: *Estudio preliminar para el diseño y validación de un cuestionario sobre la percepción de la seguridad según el sistema antivuelco de las porterías en eventos deportivos.*

Autores

Rafael Baena-González¹

Marta García-Tascón²

Carlos Chavarría-Ortiz³

María José Maciá¹

Ana María Gallardo¹

1 – Universidad Católica de Murcia, Murcia, España.

2 - Universidad Pablo de Olavide, Sevilla, España.

3 – Escuela Universitaria de Osuna (Centro adscrito a la Universidad de Sevilla), Sevilla, España

Revista

Cultura, Ciencia y Deporte

Estado: In Press

Referencia

Baena-González, R., García-Tascón, M., Chavarría-Ortiz, C., Maciá, M. J. & Gallardo, A. M. (2021). Estudio preliminar para el diseño y validación de un cuestionario sobre la percepción de la seguridad según el sistema antivuelco de las porterías en eventos deportivos. *Cultura, Ciencia y Deporte*

Estudio preliminar para el diseño y validación de un cuestionario sobre la percepción de la seguridad según el sistema antivuelco de las porterías en eventos deportivos

Preliminary Study of Design and Validation of a Questionnaire on the Perception of Safety According the Goalpost Anti-Tip System in Sports Events

Rafael Baena-González¹, Marta García-Tascón², Carlos Chavarría-Ortiz³, M^a José Maciá¹, Ana M^a Gallardo¹

¹ Facultad de Deporte. Universidad Católica de Murcia. España.

² Facultad Ciencias del Deporte. Universidad Pablo de Olavide. Sevilla. España.

³ Escuela Universitaria de Osuna (Centro adscrito de la Universidad de Sevilla). Sevilla. España.

CORRESPONDENCIA:

Marta García Tascón
margata@upo.es

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

Baena-González, R., García-Tascón, M., Chavarría-Ortiz, C., Maciá, M. J. & Gallardo, A. M. (2021). Estudio preliminar para el diseño y validación de un cuestionario sobre la percepción de la seguridad según el sistema antivuelco de las porterías en eventos deportivos. *Cultura, Ciencia y Deporte*.

Recepción: noviembre 2020 • Aceptación: enero 2021

Resumen

En los eventos deportivos la seguridad de los deportistas es fundamental y el sistema antivuelco de las porterías es un elemento imprescindible para evitar lesiones y accidentes en el balonmano/futsal. El objetivo de este estudio fue realizar un estudio preliminar del diseño y validación de un nuevo cuestionario para conocer la opinión de los agentes implicados en los eventos deportivos acerca de la percepción en el rendimiento del juego del balonmano/futsal del sistema antivuelco de las porterías. La validación de contenido se ha llevado a cabo a través de dieciséis expertos mediante entrevista estructurada y la validez de comprensión determinada por la aplicación del cuestionario a una muestra de 60 participantes en el Torneo Internacional 4 Naciones de Balonmano en el año 2019. El alfa de Cronbach sobre la base de 18 ítems es de .860 en una escala 0-1, lo que indica una consistencia interna adecuada de los ítems, la prueba χ^2 de Friedman es de $p < .05$, lo cual indica que de forma individual cada pregunta incluida en el instrumento aporta información relevante. Este estudio preliminar indica que el instrumento podría considerarse válido y fiable para valorar la opinión de los agentes deportivos sobre el sistema antivuelco de las porterías.

Palabras clave: Antivuelco, cuestionario, seguridad, niños, eventos deportivos.

Abstract

The safety of the athletes is basic at sports events and the anti-tip system of the goalposts is an essential element to avoid injuries and accidents in handball/futsal. The objective of this study was to carry out a preliminary study of the design and validation of a new questionnaire to know the opinion of sports agents involved in sports events about the perception of the performance in the handball/futsal game with the goalpost anti-tip system. The content validation was carried out by means of a structured interview with 16 experts and the understanding validity to a sample of 60 participants in the 4 Nations International Handball Tournament held in 2019. Cronbach's alpha on the items is .860 on a scale 0-1, which indicates an adequate internal consistency of the items and Friedman's χ^2 test is $p < .05$, which indicates that individually each included question in the instrument provides relevant information, so this preliminary study indicates that the instrument could be considered valid and reliable to assess the opinion of sports agents on the goalpost anti-tip system.

Key words: Anti-tip, questionnaire, safety, children, sports events.

Introducción

La seguridad es fundamental en muchos deportes y frecuentemente las reglas son creadas con el objetivo de evitar serios accidentes y lesiones (Wright, 2014). Prevenir accidentes y lesiones en los eventos deportivos es una prioridad para las organizaciones deportivas y el equipamiento usado es vital para ello en muchas ocasiones (Andrew et al., 2003; Krauss, 2004). En este sentido, velar por la seguridad e integridad de personas, instalaciones, espectadores, participantes y equipamientos forma parte del plan estratégico de la organización de un evento deportivo (Magaz-González & Fanjul-Suárez, 2012).

Según la Comisión Europea, 7000 personas fallecieron a causa de accidentes o lesiones derivados del deporte entre 2010 y 2012 (Kisser & Bauer, 2012), no especificando la cantidad de muertes en relación a las instalaciones o equipamientos deportivos, es decir, no existe un registro oficial (Baena-González et al., 2020a). En este sentido, la investigación sobre accidentalidad en los eventos deportivos en España es escasa y se obtiene realizando búsquedas en las publicaciones de los medios de comunicación (García-Tascón, 2018a; Gavilán, 2011). Por este motivo adquiere especial relevancia prestar atención a los estudios sobre la accidentabilidad y la propensión al accidente de los participantes en los eventos deportivos (Babí et al., 2018), así como al aumento de las noticias de accidentes en espacios deportivos y sobre la seguridad de los mismos, especialmente cuando intervienen niños (García-Tascón, 2014). 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, 2018b). En Alemania entre los años 1996 y 2013 fallecieron 6 niños y 8 más en países de centro Europa (Katthage & Thieme-Hack, 2013).

Las innovaciones tecnológicas aplicadas a los equipamientos deportivos utilizados en los eventos deportivos y/o los cambios en las reglas que rigen las diferentes modalidades deportivas ayudan a disminuir el riesgo de accidentes y lesiones (Krauss, 2004; Laferrier et al., 2012; Macan et al., 2006; Ratten, 2019). En este sentido, existen varios estudios que evalúan la influencia de los equipamientos deportivos en el rendimiento deportivo (Angulo et al., 2019; Baena-González et al., 2020a; Baena-González et al., 2020b; Dosseville, 2007; Giatsis & Tzetzis, 2003; O'Donoghue, 2012; Ortega et al., 2008a; Ronglan & Grydeland, 2006; Williams et al., 2005), e incluso algunas de las propuestas han supuesto la creación, adaptación o ampliación de las reglas específicas de un

determinado deporte (Baena-González et al., 2020a; Baena-González et al., 2020b; Heino, 2000; Ortega et al., 2012a; Vizcaíno et al., 2013).

Por su parte, las organizaciones deportivas son en parte responsables de los daños que se originan en los eventos deportivos. Así lo indica el art. 63.1 de la Ley 53/2002 de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social:

“Las personas físicas o jurídicas que organicen cualquier prueba, competición o espectáculo deportivo de ámbito estatal o los eventos que constituyan o formen parte de dichas competiciones serán responsables de los daños y desórdenes que pudiera producirse por su falta de diligencia o prevención, todo ello de conformidad y con el alcance que se prevé en los Convenios Internacionales sobre la violencia deportiva ratificados por España. Esta responsabilidad es independiente de la que pudieran haber incurrido en el ámbito penal o en el puramente deportivo como consecuencia de su comportamiento en la propia competición”.

Las organizaciones deportivas deben adoptar medidas oportunas para proteger a los deportistas y evitar que se produzcan accidentes y lesiones (Cherington, 2001; Wright, 2014). De este modo, la EHF (European Handball Federation) publicó un estudio referente a las medidas a tomar para prevenir lesiones de los jugadores de balonmano y, entre ellas, menciona la adaptación de equipamientos e instalaciones (European Association for Injury Prevention and Safety Promotion, 2010). Concretamente, la IHF (International Handball Federation), organismo que afecta a 209 países en todo el mundo, modificó la regla 1:2 del reglamento oficial (1 de julio de 2019) referente al sistema antivuelco de las porterías. Anteriormente, indicaba que las porterías deben estar firmemente ancladas al suelo o a la pared trasera, circunstancia que no siempre es posible porque el pavimento de la instalación no está acondicionado para ello (Baena-González et al., 2020a; Baena-González et al., 2020b; IHF, 2019). El cambio federativo ha sido fundamental para posibilitar el uso de diferentes sistemas antivuelco en las porterías y en su actual versión añade: “o provistas con un sistema antivuelco. Esta nueva regla se incorpora con el objetivo de evitar accidentes” (IHF, 2019:5).

El sistema antivuelco es el mecanismo que proporciona estabilidad y evita el vuelco de la portería (Baena-González et al., 2020a; Baena-González et al., 2020b). Es un equipamiento deportivo imprescindible para la práctica del balonmano, hockey o fútbol, y presente en multitud de eventos deportivos. En este sentido, se considera un elemento fundamental para evitar acci-

dentes, cuya ausencia, estado y uso de este es evaluado en estudios referentes a los riesgos presentes en las instalaciones deportivas (del Campo & Sánchez, 2016; Herrador-Sánchez & García-Tascón, 2016; García-Tascón et al., 2014; Latorre et al., 2012; Montalvo et al., 2010). Además, existen herramientas para evaluar las características de las instalaciones y equipamientos deportivos, como el cuestionario de Latorre (2008), o tomando como base la normativa NIDE, normativa sobre instalaciones deportivas y de esparcimiento, así como a las EN, normas europeas (del Campo & Sánchez, 2016; García-Tascón et al., 2014; Montalvo et al., 2010).

Del mismo modo, la opinión de los entrenadores y expertos sobre los equipamientos empleados en deporte y las posibles modificaciones del reglamento es relevante (Ortega et al., 2012b; Ortega et al., 2008b; Tarodo et al., 2011; Toro et al., 2008; Vizcaíno et al., 2014), así como la opinión de los deportistas o árbitros (Coleclough, 2013; Francis & Jones, 2014; Toro et al., 2015).

En este caso, se utilizó el sistema antivuelco para porterías de balonmano/futsal Tutigool. Es un novedoso sistema creado en España para la eliminación/reducción de accidentes. Este sistema mejora incluso la normativa existente UNE-EN 749:2004/AC:2006 de "Equipos de campos de juego. Porterías de balonmano". Se utiliza un sistema antivuelco permanente, que garantiza la estabilidad de las porterías en cualquier parte del campo o pista y la seguridad de los usuarios en todo momento, favoreciendo la absorción de impactos durante el juego al no estar ancladas. Recientemente, ha sido motivo de dos estudios, los cuales han apoyado científicamente la modificación de la regla 1:2 en el reglamento oficial del balonmano (Baena-González et al., 2020a; Baena-González et al., 2020b); uno observando la influencia en el juego del sistema antivuelco Tutigool a través de metodología observacional y otro que expone la opinión de los participantes sobre dicho sistema antivuelco a través de un cuestionario, herramienta utilizada anteriormente en el estudio de Blanco et al. (2017).

Partiendo del cuestionario de Blanco et al. (2017), el cual está formado por 13 ítems de escala tipo Likert y que oscilan en un rango de (1) totalmente en desacuerdo a (7) totalmente de acuerdo, el objetivo de este estudio preliminar es validar las características psicométricas de una versión ampliada a 18 ítems del cuestionario. Con la validación de este instrumento en un estudio posterior se pretende tener una herramienta que permita conocer la opinión de los agentes implicados en los eventos deportivos (entrenadores, jugadores, árbitros, gestores, técnicos de las instalaciones deportivas, etc.), en el rendimiento del balon-

mano/futsal con el sistema antivuelco de las porterías, equipamiento deportivo esencial para su práctica, así como causante de accidentes y muertes de deportistas, en su mayoría, menores de edad.

Material y métodos

Participantes

Panel de expertos. Para realizar el análisis de la validez de contenido del instrumento que se propone se consultó a un panel de 16 jueces expertos, compuesto por 4 entrenadores que poseen la titulación de entrenador nacional, 8 jugadores profesionales que han jugado al menos en dos divisiones diferentes en categoría absoluta y 4 árbitros de categoría nacional, todos ellos con más de 10 años de experiencia profesional en el balonmano español y tanto jugadores como entrenadores tienen experiencia internacional.

Muestra de jugadores, entrenadores y árbitros. Para obtener información acerca del nivel de comprensión y analizar la fiabilidad del cuestionario propuesto se realizó un estudio no probabilístico a partir de una muestra intencional formada por $n=60$ participantes, compuesta por 51 jugadores de la categoría junior (85%), 5 entrenadores (8.3%) y 4 árbitros (6.7%), de los cuales, el 3.3% ($n=2$) eran mujeres ($M=27.5$; $DT=.07$) y el 96.7% ($n=58$) eran hombres ($M=22.18$; $DT=8.86$) durante el Torneo Internacional 4 Naciones celebrado en Santander (España) en 2019. Los jugadores y entrenadores participantes proceden de Alemania (30.4%), España (37.5%), Francia (3.6%) y Portugal (28.6%). Los jugadores participantes ocupan los siguientes puestos dentro del campo: portero (13.7%), extremo (27.5%), lateral (29.4%), central (11.8%), pivote (17.6%). Cabe destacar que los participantes accedieron de forma voluntaria a aportar su contribución al desarrollo de la investigación.

Instrumentos

Instrumento de referencia. El instrumento de referencia fue creado por Blanco et al. (2017), cuestionario *ad hoc* formado por 13 ítems (Tabla 1) y cumplimentado por los participantes del Mundial Universitario 2016 celebrado en Antequera (España).

Entrevista estructurada. Al cuestionario de referencia se añadieron 5 ítems (resultando un total de 18 ítems) propuestos por los responsables de este estudio, sobre la base del análisis bibliográfico realizado y a partir de experiencias prácticas relacionadas con el uso del sistema antivuelco objeto de estudio, que corresponden a

Tabla 1. Ítems existentes en el cuestionario de referencia.

| Considero que ... | Totalmente de acuerdo | | | Totalmente en desacuerdo | | | |
|--|-----------------------|---|---|--------------------------|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. ... la propuesta de este tipo de portería es novedosa | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 2. ... puede ser útil para aumentar la seguridad, al no estar anclada, durante el desarrollo del entrenamiento/juego | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3. ... puede ser útil para aumentar la movilidad, ya que facilita el desplazamiento, durante el desarrollo del entrenamiento/juego | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 4. ... puede aumentar la seguridad del portero | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 5. ... puede aumentar la seguridad del equipo en posición de ataque | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 6. ... puede aumentar la seguridad del equipo en posición de defensa | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 7. ... puede favorecer la continuidad del juego (a pesar de no estar fijada al suelo/pared) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 8. ... la estructura es uniforme | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 9. ... la estructura es de difícil alteración | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 10. ... es conveniente para el juego/entrenamiento para escuelas deportivas municipales | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 11. ... es conveniente para el juego/entrenamiento para colegios | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 12. ... es conveniente para el juego del máximo nivel deportivo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 13. Satisfacción general con la propuesta del sistema antivuelco | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Tabla 2. Ítems nuevos propuestos.

| | | |
|---|-----------------------------------|---|
| 1. Ya conocía este tipo de antivuelco | Sí | No |
| 2. En mi país de origen existe este antivuelco | Sí | No |
| 3. He tenido experiencia previa a este estudio/torneo con el sistema antivuelco | Sí | No |
| 4. Su diseño me ha llamado la atención | Sí | No |
| 5. ¿Cuántos accidentes/golpes ha presenciado contra porterías? | Muchos (>21) Bastantes (16-20) | No muchos (11-15) Pocos (6-10) Muy pocos (1-5) Ninguno |

dos bloques (Tabla 2): el primero de ellos, con 4 ítems de respuesta dicotómica sí/no, referentes al conocimiento y diseño del sistema antivuelco, y el segundo, con un ítem referente a la cantidad de accidentes/golpes presenciados contra porterías, de respuesta tipo escala nominal (muchos, bastantes, no muchos, pocos, muy pocos, ninguno).

Para alcanzar niveles óptimos de validez de contenido del instrumento propuesto se utilizó la técnica de jueces expertos. De este modo, se diseñó una entrevista estructurada y un instrumento para la evaluación cualitativa de los ítems existentes y los 5 nuevos propuestos (Tabla 2).

Evaluación de los ítems por parte de los expertos. Cada ítem se valora utilizando una escala cualitativa ordinal tipo Likert con 5 categorías (1: nada de acuerdo; 5: totalmente de acuerdo). Los ítems con valoración media inferior a 3 puntos (nivel neutral) en una escala 1-5 serían necesariamente modificados o eliminados del cuestionario. Los 18 ítems recibieron una valoración media superior a 3 puntos por parte de los expertos.

Instrumento definitivo. El número de ítems del cuestionario definitivo fue de 18, es decir, se añadieron los 5 nuevos ítems propuestos al cuestionario original. Se ha considerado por parte de los investigadores y

expertos que cada ítem aporta información relevante sobre el sistema antivuelco y que la extensión del cuestionario modificado es adecuada al contener un número mínimo de preguntas necesarias para lograr el objetivo de la investigación.

Procedimiento

En una primera fase, los investigadores revisaron la estructura y contenido del instrumento aportado por Blanco et al. (2017). Se consideró que era conveniente mantener los 13 ítems iniciales sin cambios y añadir 5 ítems con redacción propia para incluir aspectos no considerados en el instrumento base y que pueden ser esenciales en el estudio de percepción del sistema antivuelco.

La segunda fase tenía por objetivo someter el instrumento propuesto a consideración de jueces expertos para analizar la validez de contenido y realizar modificaciones oportunas antes de su aplicación práctica, teniendo en cuenta aportaciones de tipo cualitativo sobre la pertinencia de los ítems, o sobre la forma de redactar cada uno de ellos. Se contactó individualmente a cada miembro del panel de expertos para explicar los objetivos de la investigación y aspectos relacionados con la evaluación del instrumento. Se facilitó a

cada juez vía correo electrónico una copia del instrumento a validar con la totalidad de ítems originales y propuestos. Se concertaron entrevistas estructuradas independientes. La participación de los expertos fue voluntaria y anónima.

En la tercera fase de la investigación se procesaron los resultados de las entrevistas realizadas a cada uno de los 16 expertos. Se procesaron las respuestas relacionadas con la evaluación cualitativa de cada ítem y se tuvieron en cuenta sus opiniones para modificar y, en definitiva, mejorar la calidad del cuestionario.

En la cuarta fase se aplicó el instrumento validado previamente por expertos a una muestra formada por 60 participantes (jugadores, entrenadores y árbitros). Durante el proceso de cumplimentación de los cuestionarios, el investigador principal resolvió dudas generales que pudieran surgir y observó el nivel de comprensión que tenían los participantes acerca de los ítems que conformaban el instrumento aplicado. La recogida de los instrumentos se realizó de forma individual y se hicieron las revisiones pertinentes para garantizar el mayor número de respuestas válidas posibles asociadas a la comprensión del instrumento.

En la quinta fase del estudio se procedió a la construcción de la base de datos y al análisis estadístico de resultados para verificar la comprensión del instrumento por parte de los participantes, proponer nuevos cambios de redacción si fuera necesario y obtener conclusiones preliminares de forma general acerca de la validez y fiabilidad del cuestionario.

Análisis estadístico

Los datos procedentes de la entrevista estructurada aplicada al panel de expertos (evaluación de ítems mediante escala Likert) y de la aplicación del cuestionario propuesto a los 60 participantes en el estudio cuantitativo (jugadores, entrenadores y árbitros) se estructuraron en dos bases de datos construidas sobre Microsoft Excel 2016. El procesamiento estadístico de datos se realizó mediante el programa IBM SPSS Statistics, versión 23 para Windows. Se han aplicado métodos de análisis descriptivo de variables, construcción de tablas de frecuencias y de contingencia, pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, cálculo del Coeficiente de Fiabilidad α de Cronbach + ANOVA con prueba de Friedman y análisis factorial exploratorio (AFE) (método de componentes principales y rotación Varimax). En cuanto a los ítems, se realizaron estudios de correlación bivariada no paramétrica (ρ de Spearman). Para la adecuación de muestral se utilizó la medida KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) de adecuación muestral y prueba de esfericidad de Bartlett.

Resultados

La validez de contenido del cuestionario se comprueba a través de los resultados del estudio de expertos realizado. Las entrevistas realizadas han permitido obtener opiniones y sugerencias de los expertos en cuanto a diseño, estructura, redacción, idoneidad, comprensión y adecuación para describir las dimensiones del problema bajo estudio (percepción en el juego y el rendimiento en la utilización del equipamiento deportivo: sistema antivuelco de las porterías). Las evaluaciones de los ítems que conforman el instrumento han sido favorables en general: $(4.55 \pm .623)$ puntos, en una escala 1-5: ni de desacuerdo ni en desacuerdo (6,9%), de acuerdo (31.5%), totalmente de acuerdo (61,5%).

Se ha aplicado el cuestionario propuesto a una muestra de 60 participantes para comprobar el nivel de comprensión de los ítems y con el objetivo de evaluar el funcionamiento del instrumento, explorar características internas y averiguar si las relaciones entre las variables consideradas definen una estructura dimensional coherente, que se mantenga invariante y que pueda aplicarse para la interpretación de los resultados en universos diferentes (Baena-González et al., 2020a). Los resultados indican que el 18.3% de los participantes ya conocía el sistema antivuelco en el momento del estudio. Todos ellos son jugadores. Del mismo modo el 26.7% de los jugadores afirma que este sistema antivuelco existe en sus países de origen. Ni los entrenadores ni los árbitros encuestados conocían el sistema antivuelco Tutigool y ninguno de los participantes había tenido experiencia previa con el mismo. El diseño ha llamado la atención al 48.3% de los participantes, fundamentalmente a jugadores (49%). Tabla 3.

El instrumento que se aporta permite determinar los niveles de acuerdo de jugadores, entrenadores y árbitros acerca de la novedad, seguridad, continuidad del juego, estructura, conveniencia y opinión general del sistema propuesto, en una escala de evaluación 1-7, y realizar estudios de correlaciones, comparaciones entre grupos, etc. Los ítems de evaluación que se han incluido presentan índices de homogeneidad estadísticamente significativos, lo que indica que cada uno de ellos se correlaciona significativamente con la suma de los restantes ítems. Tabla 4.

La pregunta relacionada con accidentes/golpes presenciados ha sido respondida por el 100% de los participantes. La escala de medición utilizada permite realizar cruces de variables y análisis de correlaciones con los restantes ítems que conforman el instrumento. Se observan diferencias significativas en los niveles

Tabla 3. Conocimiento, experiencia y diseño del sistema antivuelco Tutigool.

| | Jugadores | Entrenadores | Árbitros | Total |
|----------------------------------|----------------|--------------|------------|----------------|
| Conocía este sistema antivuelco | 11/51 21.5% | 0 0% | 0 0% | 11/60 18.3% |
| Existe en mi país de origen | 16/51 31.3% | 0 0% | 0 0% | 16/60 26.7% |
| Diseño le ha llamado la atención | 25/51 49% | 3/5 60% | 1/4 25% | 29/60 48.3% |

Tabla 4. Parámetros descriptivos e índice de homogeneidad de los ítems

| Variables | Jugadores | Entrenadores | Árbitros | Total | Índice de homogeneidad |
|--|-----------|--------------|-----------|-----------|------------------------|
| | Media±DE | Media±DE | Media±DE | Media±DE | |
| Es novedoso | 4.53±1.93 | 5.60±1.67 | 5.00±.81 | 4.65±1.86 | .618** |
| Aumenta la seguridad | 4.51±1.88 | 5.40±2.07 | 5.00±.81 | 4.62±1.84 | .758** |
| Aumenta la movilidad | 4.43±1.75 | 5.80±1.78 | 5.50±.57 | 4.62±1.74 | .433** |
| Aumenta la seguridad del portero | 4.63±1.82 | 5.80±1.64 | 5.25±1.25 | 4.77±1.78 | .631** |
| Aumenta la seguridad en ataque | 3.75±1.92 | 4.00±1.87 | 5.00±.00 | 3.85±1.86 | .567** |
| Aumenta la seguridad en defensa | 3.78±2.12 | 3.80±2.16 | 4.75±.50 | 3.85±2.04 | .672** |
| Favorece la continuidad del juego | 3.84±1.81 | 3.60±2.19 | 3.75±1.25 | 3.82±1.79 | .637** |
| Estructura uniforme | 4.59±1.59 | 6.20±1.78 | 4.50±1.73 | 4.72±1.64 | .436** |
| Estructura inalterable | 4.65±1.74 | 5.80±2.16 | 4.75±.50 | 4.75±1.73 | .586** |
| Conveniente para escuelas deportivas municipales | 5.29±1.64 | 7.00±.00 | 4.00±1.15 | 5.35±1.64 | .453** |
| Conveniente para colegios | 5.27±1.55 | 6.60±.89 | 4.75±.95 | 5.35±1.51 | .662** |
| Conveniente para máximo nivel deportivo | 3.98±2.1 | 5.00±2.55 | 4.50±.57 | 4.10±2.07 | .643** |
| Antivuelco-Satisfacción general | 4.22±1.62 | 5.40±1.94 | 4.50±.57 | 4.34±1.61 | .584** |

** Correlaciones significativas (ρ de Spearman), $p < .01$

de respuestas entre jugadores, entrenadores y árbitros ($p < .05$). El número de golpes presenciados en el juego influye significativamente sobre las opiniones que tienen los participantes acerca de este sistema antivuelco en cuanto a la novedad, seguridad, facilidad para la continuidad de juego, conveniencia para escolares y para lograr el máximo rendimiento deportivo ($p < .05$). Tabla 5.

Las pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov indican que en general los datos correspondientes a cada variable se alejan significativamente de la distribución normal ($p < .05$). 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 KMO de .764 en una escala 0-1, lo cual indica la existencia de correlaciones significativas entre las variables consideradas. La prueba de esfericidad de Bartlett ($\chi^2 = 509.4$, $gl=105$, $p = .000$). 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 .40, según recomendaciones de la literatura (Mavrou, 2015). Tabla 6.

Se obtiene un coeficiente de fiabilidad α de Cronbach igual .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 ($p < .05$), lo cual indica que de forma individual cada pregunta incluida en el instrumento aporta información relevante. Tabla 7.

Discusión

El objetivo principal de este trabajo es realizar un estudio preliminar sobre la ampliación y validación del cuestionario *ad-hoc* de Blanco et al. (2017) a 18 ítems que miden la satisfacción de los agentes implicados en los eventos deportivos (entrenadores, jugadores,

Tabla 5. Tabla de contingencia. Accidentes/golpes presenciados (M, B, NM, P, MP, N).

| | | Jugador/a | Entrenador/a | Árbitro/a | Total | |
|---|-------------------|-------------|--------------|-----------|-------|--------|
| Golpes/accidentes presenciados (M, B, NM, P, MP, N) | Muchos (>21) | Recuento | 1 | 1 | 0 | 2 |
| | | % del total | 1.70% | 1.70% | .00% | 3.30% |
| | Bastantes (16-20) | Recuento | 11 | 0 | 1 | 12 |
| | | % del total | 18.30% | .00% | 1.70% | 20% |
| | No muchos (11-15) | Recuento | 6 | 1 | 3 | 10 |
| | | % del total | 10% | 1.70% | 5% | 16.70% |
| | Pocos (6-10) | Recuento | 10 | 0 | 0 | 10 |
| | | % del total | 16.70% | .00% | .00% | 16.70% |
| | Muy pocos (1-5) | Recuento | 12 | 2 | 0 | 14 |
| | | % del total | 20% | 3.30% | .00% | 23.30% |
| | Ninguno | Recuento | 11 | 1 | 0 | 12 |
| | | % del total | 18.30% | 1.70% | .00% | 20% |
| | Total | Recuento | 51 | 5 | 4 | 60 |
| | | % del total | 85% | 8.30% | 6.70% | 100% |

χ^2 de Pearson = 18.793, gl = 10, p (asintótica bilateral) = .043

Tabla 6. Matriz de componentes rotados.

| | Componente | | |
|--|------------|-------|------|
| | 1 | 2 | 3 |
| Puede ser útil para aumentar la movilidad | .912 | | |
| Puede ser útil para mejorar la seguridad al no estar anclada | .817 | | |
| Puede aumentar la seguridad del portero | .790 | | |
| La propuesta de este tipo de portería es novedosa | .570 | | |
| Puede favorecer la continuidad del juego a pesar de no estar anclada | .506 | | |
| Golpes/accidentes presenciados | -.476 | | |
| Puede aumentar la seguridad del equipo en posición de defensa | | -.792 | |
| Puede aumentar la seguridad del equipo en posición de ataque | | -.752 | |
| El diseño le ha llamado la atención | | .543 | |
| La estructura es uniforme | | | .788 |
| La estructura es de difícil alteración | | | .775 |
| Es conveniente para escuelas deportivas municipales | | | .650 |
| Es conveniente para escolares | | | .600 |
| Es conveniente para máximo nivel deportivo | | | .486 |

Tabla 7. ANOVA con prueba de Friedman.

| | Suma de cuadrados | Gl | Media cuadrática | Chi-cuadrado de Friedman | Sig | |
|---------------|-------------------|-----------------------|------------------|--------------------------|---------|------|
| Inter sujetos | 792.642 | 58 | 13.666 | | | |
| Intra sujetos | Entre elementos | 2743.998 ^a | 16 | 171.500 | 573.336 | .000 |
| | Residuo | 1774.002 | 928 | 1.912 | | |
| | Total | 4518.000 | 944 | 4.786 | | |
| Total | 5310.642 | 1002 | 5.300 | | | |

Media global = 3.76. a. Coeficiente de concordancia de W = .517.

gestores, técnicos de las instalaciones deportivas, etc.) con el rendimiento en el balonmano/futsal del Sistema Antivuelco de las porterías.

En este sentido y según los resultados obtenidos, se refuerza la posible utilización del cuestionario como instrumento de investigación, siendo una excelente herramienta para investigar sobre el sistema antivuelco de las porterías.

El proceso de validación, en una primera fase general para evaluar la presentación, instrucciones, dificultad, orden y extensión del cuestionario, resultó muy adecuado para cuantificar aspectos cualitativos de la herramienta elaborada (Sierra, 2001).

Las aportaciones realizadas por los jueces-expertos para la validación de contenido son indispensables en el desarrollo de un instrumento (Bulger & 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., 2008a). Del mismo modo, el grupo multidisciplinar de 16 sujetos (expertos) es un número aceptable para la validación del instrumento según estudios anteriores (Juan-Llamas, 2015; Ortega et al., 2008c; Robles et al., 2016).

El método busca el consenso de expertos para determinar si el contenido de los ítems es adecuado y si el instrumento sirve para registrar con rigurosidad lo que se pretende analizar. Por ello, los jueces ofrecieron aportaciones cuantitativas y cualitativas que permitieron mejorar el instrumento, obteniendo valores muy positivos en todas las dimensiones y sus categorías de valoración: pertinencia de las preguntas y sus categorías de respuesta en relación al objeto de estudio, claridad y comprensión en la redacción, estructura y orden adecuado de las dimensiones y preguntas, y criterio de exhaustividad. La valoración de los expertos sobre los ítems que conforman el instrumento ha sido favorable en general (4,55 sobre 5).

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). Del mismo modo, se obtiene un coeficiente de fiabilidad α de Cronbach igual .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, es decir, es confiable (Gálvez & Morales, 2014; Latorre & Pantoja, 2013; Sánchez-Pato et al., 2016).

Para la comprensión y evaluación del funcionamiento de los ítems del instrumento se ha realizado un estudio cuya muestra es de 60 participantes (Baena-González

et al., 2020a), y las variables consideradas definen una estructura dimensional coherente, cuyos resultados pueden aplicarse a futuras investigaciones sobre el sistema antivuelco de las porterías de balonmano o futsal. Es importante destacar lo expuesto por Ochoa (2015), quien define el muestreo por conveniencia como una técnica comúnmente utilizada que se caracteriza por su fácil accesibilidad; los individuos se seleccionan sin usar ningún criterio estadístico. Esto a su vez implica fácil operatividad y menores costos.

Del mismo modo, cada pregunta del cuestionario de forma individual incluida en el instrumento aporta información relevante, así lo indica la χ^2 de Friedman, la cual 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 ($p < .05$), prueba utilizada en varios estudios (Flores et al., 2016; Taboada & Ferrer, 2019).

Conclusiones

El estudio preliminar realizado ha pretendido mostrar que la metodología aplicada es apropiada; así lo refleja la escala analizada, pues parece indicar una adecuada fiabilidad a través del alfa de Cronbach con un valor de .860 en una escala 0-1. Además, 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.

Desde el punto de vista de la seguridad en los eventos deportivos, una vez analizados los procesos de validez y fiabilidad preliminares del cuestionario, a pesar de las limitaciones indicadas se considera que el instrumento diseñado podría aplicarse para conocer la opinión de los agentes deportivos acerca de la utilización del sistema antivuelco Tutigool en las porterías de balonmano/futsal.

Aplicaciones prácticas

Con el cuestionario utilizado en este estudio preliminar, los investigadores, los responsables de las instalaciones deportivas y los organizadores de eventos deportivos podrían contar con un instrumento útil y práctico para estudiar un equipamiento deportivo que provoca lesiones y muertes en los deportistas.

Limitaciones

Algunas de las limitaciones del presente estudio son las posibles malas interpretaciones del idioma, pues

solo se hizo el cuestionario en inglés y español. Igualmente, debe realizarse el análisis factorial confirmatorio (AFC) para la correcta validación del instrumento, y para ello se debe aumentar el tamaño de la muestra, pues un AFC con la muestra actual es deficitaria y la literatura no lo considera adecuado.

Futuros estudios

Futuras investigaciones podrán utilizar esta herramienta con otros universos muestrales y como guía para crear otros cuestionarios que permitan estudiar diferentes equipamientos deportivos.

Conflicto de intereses

Los autores no declaran conflicto de intereses.

Agradecimientos

Los autores agradecen a D. Antonio González Cánovas la cesión del uso Sistema Antivuelco Tutigool, a la Real Federación Española de Balonmano, a la Federación Alemana de Balonmano y a la Federación Internacional de Balonmano. Los resultados obtenidos en esta investigación han contribuido a la adopción del artículo 1:2 del reglamento oficial del balonmano.

BIBLIOGRAFÍA

- Angulo, A. G., Egido, J. M., Angulo, F. J., & Toro, E. O. (2019). Revisión de los reglamentos de balonmano en categorías de formación en España. *E-balonmano. Com: Revista De Ciencias Del Deporte*, 15(1), 9–22. <http://www.e-balonmano.com/ojs/index.php/revista/article/view/432>
- Andrew, D. P., Chow, J. W., Knudson, D. V., & Tillman, M. D. (2003). Effect of ball size on player reaction and racket acceleration during the tennis volley. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 6(1), 102–112. [https://doi.org/10.1016/S1440-2440\(03\)80013-0](https://doi.org/10.1016/S1440-2440(03)80013-0)
- 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-Ortiz, 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>
- Babi J., Inglé, E., Cumellas, L., Fariás, E. I., Seguí, J., & Labrador, V. (2018). El perfil de los corredores y su propensión al accidente deportivo. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y Del Deporte*, 18(72), 723. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2018.72.009>
- Blanco, 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. En J. Corral, & C. Gómez-González, *El uso de datos en la Economía del Deporte. Mirando hacia el futuro* (pp. 308–311). 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://journals.human kinetics.com/view/journals/jtpe/26/1/article-p57.xml>
- Cherington, M. (2001). Lightning Injuries in Sports. *Sports Medicine*, 31(4), 301–308. <https://doi.org/10.2165/00007256-200131040-00004>
- Coleclough, J. (2013). Soccer coaches' and referees' perceptions of tackle incidents with respect to the laws of the game. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 13(2), 553–566. <https://doi.org/10.1080/24748668.2013.11868669>
- 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://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/34364/21776>
- Dosseville, F. E. (2007). Influence of ball type on home advantage in French professional soccer. *Perceptual and Motor Skills*, 104(2), 347–351. <https://doi.org/10.2466/PMS.104.2.347-351>
- European Association for Injury Prevention and Safety Promotion. (2010). Eurosafe. www.euro.safe.eu.com/publication/policy-briefing
- Flores, K., López, M. C., & Rodríguez, M. A. (2016). Evaluación de componentes de los cursos en línea desde la perspectiva del estudiante. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 18(1), 23–38. <http://redie.uabc.mx/redie/article/view/474>
- Francis, J., & Jones, G. (2014). Elite Rugby Union Players Perceptions of Performance Analysis. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14(1), 188–207. <https://doi.org/10.1080/24748668.2014.11868714>
- Gálvez-Ruiz, P., & Morales-Sánchez, V. (2015). Desarrollo y validación del cuestionario para la evaluación de la calidad percibida en servicios deportivos. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 28(10), 55–66. <https://doi.org/10.12800/ccd.v10i28.515>
- 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. (2018a). La Universidad Pablo de Olavide (Sevilla) ha apostado por el avance en la investigación en la seguridad deportiva. <https://news.mondoiberica.com.es/universidad-pablo-olavide-sevilla-apuesta-investigacion-seguridad-deportiva/>
- García-Tascón, M. (2018b). Más allá de la responsabilidad jurídica del gestor. *Deporcam*, 40,6–7. <https://www.circulodegestores.com/recursos/documentos/send/3-revista-deporcam-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/totalmenores-muertocaida-201103012247.html>
- Giatsis, G., & Tzetzis, G. (2003). Comparison of performance for winning and losing beach volleyball teams on different court dimensions. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 3(1), 65–74. <https://doi.org/10.1080/24748668.2003.11868276>
- González, F. M. (2007). *Instrumentos de evaluación psicológica*. Louisiana, Habana: Editorial Ciencias Médicas 248 (247), 234. https://scholar.google.com/scholar_lookup?hl=en&publication_year=2007&pages=234&issue=247&author=F.+M.+Gonz%C3%A1lez+Llaneza&author=M.+Mart%C3%ADn+Carbonell&title=Instrumentos+de+evaluaci%C3%B3n+psicol%C3%B3gica
- Heino, R. (2000). New Sports: What is So Punk about Snowboarding? *Journal of Sport and Social Issues*, 24(2), 176–191. <https://doi.org/10.1177/0193723500242005>
- Hernández-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

- IHF (2019). *ihf.info*. <https://www.ihf.info/regulations-documents/361?selected=Rules%20of%20the%20Game> (accessed on 25 April 2020).
- 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/>
- Katthage, J., & Thieme-Hack, M. (2013). Sportplatz als Abenteuer-spielplatz. *Stadt + Grün*, 9, 49-54. <https://stadttundgruen.de/artikel/sportplatz-als-abenteuerspielplatz-4264>
- Kisser, R., & Bauer, R. (2012). The burden of sports injuries in the European Union. *Injury Prevention*, 16. <https://doi.org/10.1136/ip.2010.029215.752>
- Krauss, M. D. (2004). Equipment innovations and rules changes in sports. *Current Sports Medicine Reports* 3(5), 272-276. <https://doi.org/10.1007/s11932-004-0053-6>
- Laferrier, J. Z., Rice, I., Pearlman, J., Michelle, L., Spornier, M., Cooper, R. M., Liu, H., & Cooper, R. A., (2012). Technology to Improve Sports Performance in Wheelchair Spots. *Sports Technology*, 5(1-2), 4-19. <https://doi.org/10.1080/19346182.2012.663531>
- Latorre, P. A. (2008). Metodología para el análisis y evaluación de la seguridad de los espacios y equipamientos deportivos escolares. *Revista Apunts Educación Física y Deportes*, 93, 62-70.
- 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
- Latorre, P. A., & Pantoja, A. (2013). Diseño y validación de un cuestionario de propensión al accidente deportivo. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 13(1), 51-62. <https://doi.org/10.4321/s1578-84232013000100006>
- Ley 53/2002, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social. 31 de diciembre de 2002. Boletín Oficial del Estado. No.13 <https://www.boe.es/eli/es/l/2002/12/30/53/con>
- Magaz-González, A. M., & Fanjul-Suárez, J. L. (2012). Organización de eventos deportivos y gestión de proyectos: factores, fases y áreas. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 12(45), 138-169. <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista45/artorganizacion209.htm>
- Macan J, Bundalo-Vrbanac D., & Romić, G. (2006). Effects of the new karate rules on the incidence and distribution of injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 40(4), 326-330. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2005.022459>
- 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>
- 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>
- Ochoa, C. (2015). Non-probabilistic sampling: convenience sampling. Obtained from non-probabilistic sampling: convenience sampling. <http://www.netquest.com/blog/es/blog/es/muestreo-por-conveniencia>
- O'Donoghue, G. P. (2012). The effect of rule changes in World Series Netball: A simulation study. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 12(1), 90-100. <https://doi.org/10.1080/24748668.2012.11868585>
- Ortega, E., Alarcón, F., & Piñar, M. J. (2012a). Modificaciones reglamentarias en baloncesto de formación: Un nuevo equipamiento, una nueva perspectiva. En A. Antúnez, S. Ibáñez (coords.), *El camino hacia la excelencia en baloncesto* (pp.135-159). Wanceulen. https://books.google.de/books?hl=es&lr=&id=ai8ACwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA135&dq=nuevo+deporte&ots=AdanwenUT-&sig=I0OXDe_OXoFeaJVWLOijjKW0r50#v=onepage&q=nuevo%20deporte&f=false
- Ortega, E., Calderón, A., Palao, J. M., & Puigcerver, C. (2008a). 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>
- Ortega, E., Castro, J. M., & Laporta, F. (2008b). Análisis de la opinión de entrenadores sobre la adecuación del reglamento a las necesidades de la categoría infantil en baloncesto. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 5, 76. <https://issuu.com/ameba-entrenadores/docs/practicum>
- Ortega, E., Jiménez, J. M., Palao, J. M., & Sainz, P. (2008c). Diseño y validación de un cuestionario para valorar las preferencias y satisfacciones en jóvenes jugadoras de baloncesto. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 8(2), 39-58. <https://revistas.um.es/cpd/article/view/54281/52301>
- Ortega, E., Piñar, M. I., Salado, J., Palao, J. M., & Gómez, M. A. (2012b). Análisis del reglamento de la competición infantil en baloncesto (Analysis of the competition rules of children in basketball). *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias Del Deporte*, 29(8), 142-150. <http://doi.org/10.5232/ricyde2012.02803>
- Ratten V. (2019). Sports, technology and innovation: assessing cultural and social factors. *Springer Nature Switzerland AG*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-75046-0>
- Robles, A., Robles, J., Giménez, F. J., & Abad, M. T. (en prensa). 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>
- Ronglan, L. T., & Grydeland, J. (2006). The effects of changing the rules and reducing the court dimension on the relative strengths between game actions in top international beach volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6(1), 1-12. <https://doi.org/10.1080/24748668.2006.11868351>
- Rubio, D. M., Berg-Weger, M., LCSW, 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-Pato, A., Calderón, A., Arias-Estero, J. L., García-Roca, J. A., Bada, J., Meroño, L., Isidori, E., Bruton, J., Decelis, A., Koustelios, A., Mallia, O., Fazio, A., Radcliffe, J., & Sedgwick, M. (2016). Diseño y validación del cuestionario de percepción de los estudiantes universitarios-deportistas de alto nivel sobre la carrera dual (ESTPORT). *Cultura, Ciencia y Deporte*, 11(32), 127-147. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v11i32.713>
- Sierra, B. R. (2001). *Técnicas de Investigación Social: teoría y ejercicios (Décimo cuarta ed.)*. Paraninfo
- Taboada, N., & Ferrer, R. L. (2019). Validación de un cuestionario sobre factores de riesgo para defectos congénitos. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 38(4), e311. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002019000400011&lng=es&tlng=es
- Tarodo, J. S., Belmonte, M. B., Toro, E. O., & Ruano, M. G. (2011). Opinión de los entrenadores sobre distribución de contenidos técnico-tácticos y pedagógicos en distintas categorías de baloncesto de formación. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 11(2), 51-62. <https://revistas.um.es/cpd/article/view/132931>
- Toro, E. O., Egido, J. J., Andrés, J. P., & de Barranda, P. S. (2008). Diseño y validación de un cuestionario para valorar las preferencias y satisfacciones en jóvenes jugadores de baloncesto. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 8(2), 39-58. <https://revistas.um.es/cpd/article/view/54281>
- Toro, E. O., Angulo, A. G., & Moreno, R. M. (2015). Modificación del reglamento de balonmano en etapas de formación según la opinión de los jugadores. *AGON*, 5(1), 27-34. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6706990>
- Vizcaíno, C., Sáenz-López, P., & Rebollo, J. A. (2013). Revisión de los reglamentos de minibasket en las comunidades autónomas de España. *e-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 9(3), 173-192. www.e-balonmano.com/ojs/index.php/revista/article/view/140/148
- Vizcaíno, C. D., Sáenz-López, P. B., Rebollo, G. J., & Conde, C. G. (2014). Opinión de entrenadores, árbitros y expertos sobre la enseñanza del minibasket desde una perspectiva cualitativa. *RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 25, 9-12. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=345732291002>
- Williams, J., Hughes, M., & O'Donoghue, P. (2005). The effect of rule changes on match and ball in play time in rugby union. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5(3), 1-11. <https://doi.org/10.1080/24748668.2005.11868333>
- Wright, M. (2014). OR analysis of sporting rules-A survey. *European Journal of Operational Research*, 232(1), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2013.03.043>

ARTÍCULO 2:Título

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.

Autores

Rafael Baena-González¹

Marta García-Tascón²

Carlos Chavarría-Ortiz³

Isidoro Martínez-Martín⁴

Ana María Gallardo¹

1 – Universidad Católica de Murcia, Murcia, España.

2 – Universidad Pablo de Olavide, Sevilla, España.

3 – Escuela Universitaria de Osuna (Centro adscrito a la Universidad de Sevilla), Sevilla, España.

4 – University de León, León, España

Revista

Journal of Physical Education and Sport

Referencia

Baena-González, R., García-Tascón, M., Chavarría-Ortiz, C., Martínez-Martín, I., & Gallardo, A.M. (2020). 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.202004230>

Journal of Physical Education and Sport (JPES), Vol.20 (4), Art.230 pp. 1695 - 1705, 2020
online ISSN: 2247 - 806X; p-ISSN: 2247 - 8051; ISSN - L = 2247 - 8051 © JPES

Original Article

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

RAFAEL BAENA-GONZÁLEZ¹, MARTA GARCÍA-TASCÓN², CARLOS CHAVARRÍA-ORTÍZ³, ISIDORO MARTÍNEZ-MARTÍN⁴ Y ANA MARÍA GALLARDO⁵

^{1,5} Faculty of Sports Science, University Católica de Murcia, Murcia, SPAIN

² University Pablo de Olavide, Seville, SPAIN

³ Escuela Universitaria de Osuna (center attached to the University of Seville), Seville, SPAIN

⁴ Department of Physical Education and Sport, University of León, León, SPAIN

Published online: June 30, 2020

(Accepted for publication: June 22, 2020)

DOI:10.7752/jpes.2020.04230

Abstract

Problem Statement: Athletes and especially children die around the world due to sports accidents. In this regard, changes in the federal sports regulations are not only aimed at favoring the game, but also to improve the safety of athletes. In handball, the goal is an essential piece of equipment and the anti-tip system used is fundamental to prevent accidents. **Purpose:** The objective of the present study was to know the opinion of different sports agents about the use of the Tutigool anti-tip system in the goals. **Methods:** The sample consisted of 60 subjects (players (51 ± 0.72), trainers (5 ± 14.01), and referees (4 ± 2.5)), of which, 96.7% were men and 3.3% women. A modified Likert-scale questionnaire was filled out (1 = strongly disagree to 7 = strongly agree) by the participants of the Four Nations International Tournament in January 2019 in the male U21 category, held in Santander (Spain). The questionnaire consisted of 18 items. **Results:** The most relevant results affirm that the system is appropriate for the handball game at the municipal and school level at 5.35 and for high level sports at 4.10. The average satisfaction with this system is 4.34. By agents, the coaches obtained 5.4, the referees 4.5 and the players 4.22. The Kruskal-Wallis test was carried out, which showed no significant differences in the mean scores ($p > 0.05$) given by players, trainers and referees in different aspects related to the anti-tip system. **Conclusions:** These results allow making a deep reflection and a change in handball regulations with the aim of adapting them and guaranteeing a safer practice, not only for athletes and amateur users, but also for sports facilities technicians who are responsible for the maintenance and handling of sports equipment.

Keywords: Handball; safety; security; goal-post; anti-tip; children

Introduction

Ensuring safety and promoting a safe environment for athletes in public and/or private sports spaces is, among others, one of the key aspects for some agents in the sports sector, such as sports managers, trainers, teachers, etc., as determined by the European Directive 2001/95/CE, of December 3rd, 2001 on product safety and protection of public safety.

The safety and causes of accidents in sports are the focus of some studies (Castro-Maqueda & Amar-Cantos, 2016; DeVivo, 1997; Engebretsen et al., 2013; Feletti & Goin, 2014; Invernizzi, Gabriele, Michielon, Padulo & Scurati, 2019). According to the European Commission, 7,000 people died due to accidents or injuries derived from sports between 2010 and 2012 (Kisser & Bauer, 2012), not referring to those caused directly by sports equipment or facilities, as there is no official record in this matter.

The data in Spain appears in secondary sources, such as published news in the media (García-Tascón, 2018a; Gavilán, 2011) or through surveys in rehabilitation and health centers (García-González, Albaladejo, Villanueva & Navarro, 2014; Mitchell, Finch & Boufous, 2010).

Safety and injury prevention is a priority for sports organizations and the equipment used is vital for this in many cases (Andrew, Chow, Knudson & Tillman, 2003; Iona et al., 2019; Karišik, S., Božić, D. & Tirić, 2018; Krauss, 2004). Specifically, for the EHF (European Handball Federation), the adaptation of equipment and facilities is a measure to prevent injuries (European Association for Injury Prevention and Safety Promotion, 2010).

Sports equipment and, in particular, the goals cause accidents and even deaths worldwide (Blond & Hansen, 1999; Centers for Disease Control and Prevention, 1994). In Spain, since 2000, 18 children have died in sports accidents (García-Tascón, 2018b), in Germany, between 1996 and 2013, six children were killed, and eight more in Central European countries (Kathage & Thieme-Hack, 2013).

RAFAEL BAENA-GONZÁLEZ, MARTA GARCÍA-TASCÓN, CARLOS CHAVARRÍA-ORTÍZ, ISIDORO MARTÍNEZ-MARTÍN Y ANA MARÍA GALLARDO

In order for a handball goal to be safe, it must comply not only with IHF federal regulations but also with European regulations UNE-EN 749: 2004/AC: 2005 of handball goals, safety, functional requirements, and test methods. In addition, new European regulation UNE-EN 16579: 2018 for portable and fixed goals, functional requirements, safety and test methods (www.une.org) must be adhered to.

Therefore, the IHF (2019) states in its rule 1: 2: "The goals must be firmly attached to the floor or to the walls behind them". On the other hand, European standard EN-749 differentiates between type 1 goals, whose posts are inserted in the ground, and type 2 freestanding goals, which must be used with anti-tip systems (at least one on each side (EN-749, 2006: 8)), using the floor-anchoring system as an example. According to Latorre et al. (2012, p. 4), "the current legal framework for sports facilities and materials is subject to extensive and disparate community, national, regional and local regulations, as well as the specific rules of each sports federation". It is advisable to conduct a comprehensive review of the sports law because of the lack of harmony of terms and legal obligations (Wang, Chen & Zhang, 2010).

Handball and other sports modalities are practiced mostly in multi-sports facilities, where the field is divided into several spaces for the training of different groups at the same time (Hallman, Wicker, Breuer & Schönherr, 2012; Martínez, Gallardo, García-Tascón & Segarra, 2018; Phillips, Hannon & Molina, 2015), the goals are placed in different parts of the field and the anchor systems cannot always be used because the floor or the wall of the field is not suitable for it. Therefore, the goals are not always firmly fixed as indicated by federal regulations.

The anti-tip system is the mechanism to provide stability and prevent the overturning of sports equipment and it is considered a fundamental element to avoid accidents (Sánchez & García-Tascón, 2016; Latorre et al., 2012; del Campo & Piriz, 2016; Montalvo, Felipe, Gallardo, Burillo & García-Tascón, 2010; García-Tascón, Gallardo, Blanco, Martínez-López & González, 2014).

There are few studies on alternative anti-tip systems in handball goals, as federal regulations do not allow it. Specifically, the 2016 University World Handball Championship was played using the Tutigool Anti-Tip system and the players were asked to give their opinion on this system in the game, obtaining average values of 5.66 out of 7.

There are few studies that consider rule changes or how the sports equipment influences the sports (Andrew, Chow, Knudson & Tillman, 2003; Dosseville, 2007; Giatsis, Papadopoulou, Dimitrov & Likedas, 2003; Koptev et al., 2017; O'Donoghue, 2012; Ortega, Castro & Laporte, 2008; Ronglan & Grydeland, 2006; Williams, Hughes & O'Donoghue, 2005). All these studies on regulatory modifications propose specific amendments after a purely conceptual review (Ortega, Piñar, Saldado, Palao & Gómez, 2012).

Likewise, there are few investigations that take into account the opinion of coaches and experts on these possible modifications (Ortega, Piñar, Salado, Palao & Gómez, 2012; Tarodo, Belmonte, Toro & Ruano, 2011; Toro, Egido, Andrés & de Barranda, 2008; Vizcaino, Sáenz-Lopez, Rebollo & Conde, 2014) and, to a much lesser extent, the opinion of athletes or referees is taken into account to make such modifications (Castro-Maqueda & Amar-Cantos, 2019; Coleclough, 2013; Francis & Jones, 2014; Toro, Angulo & Moreno, 2015). Therefore, the objective of this study was to know the opinion of players, coaches and referees participating in the 2019 Four Nations International Handball Junior Tournament on the influence of the anti-tip system with counterweights called Tutigool on the safe practice of handball.

Methods

Participants

The study sample consisted of 60 subjects, 96.7% of whom were men and 3.3% were women. The tournament was contested by four teams, showing different participation in the filled-out questionnaires, with 21 respondents from Spain (37.5%), 17 from Germany (30.4%), 16 from Portugal (28.6%) and 2 from France (3.6%); 85% were players, 8.3% coaches and 6.7% referees. Table 1 shows the average age and standard deviation of the sample subjects.

Table I. Mean and standard deviation of the ages of the participants

| Profile | N | Mean | SD |
|---------|----|-------|--------|
| Player | 51 | 19.63 | 0.72 |
| Trainer | 5 | 48 | 14.018 |
| Referee | 4 | 24.33 | 2.517 |
| Total | 60 | 22.27 | 8.812 |

Instrument

The questionnaire by Blanco et al. (2017) has been previously used in the World University Handball Championship in 2016 (Spain), which was organized by the International University Sports Federation (FISU). A small modification was made to it, which consisted in the addition of an item regarding the number of witnessed accidents associated with goalposts. In a first stage, a bibliographic review was carried out, finding the pilot

RAFAEL BAENA-GONZÁLEZ, MARTA GARCÍA-TASCÓN, CARLOS CHAVARRÍA-ORTÍZ, ISIDORO MARTÍNEZ-MARTÍN Y ANA MARÍA GALLARDO

study taken as a reference; then the modified questionnaire was valued by a group of 8 experts consisting of 4 coaches, 3 players and a referee, all in the handball modality. These were first-division professional players and coaches with international experience and a referee with more than ten years of experience and responsibility at the national level in different arbitration committees. After the expert assessment of the content, the questionnaire was adapted.

The final version of this questionnaire consists of 5 variables, which analyze sociodemographic data, 17 items on the use of sports equipment (Tutigool anti-tip system), and 1 item on witnessed accidents/hits related to goalposts. Thirteen of these items have a Likert-type response format (1 = totally disagree or very bad; 7 = totally agree or very well), 4 items have a dichotomous response (YES/NO), and 1 item has an ordinal-scale response format (Many/Some/Not Many/Few/Very Few/None).

To carry out the present study, the goals with the Tutigool anti-tip system were used. This is a new system created in Spain for the elimination/reduction of accidents. This system even improves the existing UNE-EN 749:2004/AC:2006 regulation "Playing Field Teams. Handball goalposts". It uses a permanent anti-tip system, which guarantees the stability of the goalposts in any part of the field or track and the safety of the users at all times, favoring the absorption of impacts during the game due to the fact that the goals are not anchored.

Procedure

The Federations of the participating teams (Germany, Spain, France and Portugal) were contacted to report about the research study, as well as the IHF, to obtain authorization to use the Tutigool anti-tip system in the tournament. Subsequently, the collaboration of those responsible for the sports facility was requested for the reception and installation of the anti-tip system in the goalposts.

The next step was to deliver the survey to players, trainers and referees, who were then asked to fill out the survey after having the experience of using this anti-tip system (3 matches per team).

Data analysis

The data were analyzed using the statistical program SPSS version 22 for Windows. An analysis of averages, standard deviation, and minimum and maximum values was carried out and the percentages of each item are shown in tables 2 and 3. The Kolmogorov-Smirnov normality test carried out on each group of segmented data, based on the classification of the respondents, shows the presence of variables that significantly depart from the normal distribution, for which nonparametric comparison methods were selected. To compare the variances, the Levene test was used, as well as the Tamhane test to compare the groups (post-hoc). Similarly, the Kruskal-Wallis test and the contingency coefficient of Kendall's Tau-c were carried out to determine whether the differences in the responses were significant.

Results

The results of the analysis carried out in three different sections are presented below.

1. About the knowledge and design of the Tutigool Anti-Tip System

As can be observed in Table 2, the results show that only 18.3% of the respondents knew about the Tutigool Anti-Tip System and 27% indicated that it existed in their country of origin. Specifically, 21.56% of the players knew the system and 31% of them indicated that it existed in their country of origin. Neither coaches nor referees knew the system or that it even existed. Regarding the design of the system, it appealed to 49% of the players, 60% of the trainers and 25% of the referees. Furthermore, none of the respondents had had previous experience with the Tutigool Anti-Tip system.

Table II. Knowledge, existence and design of the Tutigool Anti-Tip System

| Player Referee | Trainer | I know about this anti-tip system (no=0 or yes=1) | It exists in my home country (no=0 or yes=1) | The design appeals to me (no=0 or yes=1) |
|-------------------|---------|---|--|--|
| | N | 51 | 51 | 51 |
| | Mean | 0.22 | 0.31 | 0.49 |
| Player | SD | 0.415 | 0.469 | 0.505 |
| | N | 5 | 5 | 5 |
| | Mean | 0 | 0 | 0.6 |
| Trainer | SD | 0 | 0 | 0.548 |
| | N | 4 | 4 | 4 |
| | Mean | 0 | 0 | 0.25 |
| Referee | SD | 0 | 0 | 0.5 |
| | N | 60 | 60 | 60 |
| | Mean | 0.18 | 0.27 | 0.48 |
| Total | SD | 0.39 | 0.446 | 0.504 |

2. On the degree of satisfaction with the Tutigool Anti-Tip System

Table 3 shows the assessment of the players, coaches and referees with the Tutigool Anti-Tip System and on the questions with a Likert 1-7 response format (questions 5-17). The mean value of satisfaction was 4.34 and it was observed that the best evaluation (5.40) was given by the trainers. The best rated items were those

RAFAEL BAENA-GONZÁLEZ, MARTA GARCÍA-TASCÓN, CARLOS CHAVARRÍA-ORTÍZ, ISIDORO MARTÍNEZ-MARTÍN Y ANA MARÍA GALLARDO

referring to the convenience of using the Tutigool Anti-Tip System in municipal sports centers and schools, both obtaining 5.35, with the trainers rating 7 and 6.60, respectively. The same assessment distinguished between the items on the increase of team safety in attack or defense positions (3.85 for both cases), with goalkeeper safety being clearly higher (4.77). The item referring to the continuity of the game despite the fact that the goal was not anchored was the worst valued (3.82). The novelty of the system was valued with 4.65 points, uniformity with 4.72 and the difficult alteration or manipulation of the system with 4.75.

Table III. *Opinion on the Tutigool Anti-Tip System*

| Variables | Players | | Trainers | | Referees | | Total | |
|---|---------|------|----------|------|----------|------|-------|------|
| | Mean | SD | Mean | SD | Mean | SD | Mean | SD |
| It is innovative | 4.53 | 1.93 | 5.6 | 1.67 | 5 | 0.81 | 4.65 | 1.86 |
| It increases the safety of the game | 4.51 | 1.88 | 5.4 | 2.07 | 5 | 0.81 | 4.62 | 1.84 |
| It increases the goalpost's mobility | 4.43 | 1.75 | 5.8 | 1.78 | 5.5 | 0.57 | 4.62 | 1.74 |
| It increases the goalkeeper's safety | 4.63 | 1.82 | 5.8 | 1.64 | 5.25 | 1.25 | 4.77 | 1.78 |
| It increases the team's safety in attack | 3.75 | 1.92 | 4 | 1.87 | 5 | 0 | 3.85 | 1.86 |
| It increases the team's safety in defense | 3.78 | 2.12 | 3.8 | 2.16 | 4.75 | 0.5 | 3.85 | 2.04 |
| It facilitates the game's continuity | 3.84 | 1.81 | 3.6 | 2.19 | 3.75 | 1.25 | 3.82 | 1.79 |
| The structure is uniform | 4.59 | 1.59 | 6.2 | 1.78 | 4.5 | 1.73 | 4.72 | 1.64 |
| The structural alteration is difficult | 4.65 | 1.74 | 5.8 | 2.16 | 4.75 | 0.5 | 4.75 | 1.73 |
| It is suitable for municipal sports centers | 5.29 | 1.64 | 7 | 0 | 4 | 1.15 | 5.35 | 1.64 |
| It is suitable for schools | 5.27 | 1.55 | 6.6 | 0.89 | 4.75 | 0.95 | 5.35 | 1.51 |
| It is suitable for high-level competition | 3.98 | 2.1 | 5 | 2.55 | 4.5 | 0.57 | 4.1 | 2.07 |
| Overall opinion | 4.22 | 1.62 | 5.4 | 1.94 | 4.5 | 0.57 | 4.34 | 1.61 |

In general, and according to the Kruskal-Wallis test (Table 4), no significant differences were observed in the mean scores ($p > 0.05$) given by players, trainers and referees for different aspects related to the anti-tip system (3 groups of independent variables). Only variable 10 (it is convenient for municipal sports centers) shows significant differences ($p < 0.05$).

Table IV. *Kruskal-Wallis Test*^{a,b}

| | Chi-Square | Asymp. Sig. |
|---|------------|-------------|
| It is innovative | 1.566 (2) | 0.457 |
| It increases the safety of the game | 1.336 (2) | 0.513 |
| It increases the goalpost's mobility | 4.261 (2) | 0.119 |
| It increases the goalkeeper's safety | 2.661 (2) | 0.264 |
| It increases the team's safety in attack | 2.659 (2) | 0.265 |
| It increases the team's safety in defense | 1.301 (2) | 0.522 |
| It facilitates the game's continuity | .153 (2) | 0.926 |
| The structure is uniform | 4.877 (2) | 0.087 |
| The structural alteration is difficult | 3.635 (2) | 0.162 |
| It is suitable for municipal sports centers | 10.329 (2) | ** .006 |
| It is suitable for schools | 5.269 (2) | 0.072 |
| It is suitable for high-level competition | 1.317 (2) | 0.518 |
| Overall opinion | 3.038 (2) | 0.219 |

a. Kruskal-Wallis test

b. Grouping variable: Player, trainer or referee

RAFAEL BAENA-GONZÁLEZ, MARTA GARCÍA-TASCÓN, CARLOS CHAVARRÍA-ORTÍZ, ISIDORO MARTÍNEZ-MARTÍN Y ANA MARÍA GALLARDO

Table 5 presents the groups of data to be compared, which show non-homogeneous variances according to the Levene test ($p < 0.05$).

Table V. Test of Homogeneity of Variances

| Variable 10: It is suitable for municipal sports centers(1 to 7) | | | |
|--|-----|-----|------|
| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
| 7.204 | 2 | 57 | .002 |

The Tamhane test (Table 6) was performed to compare the groups (post-hoc). There were no significant differences between players and referees; however, the average rating of the trainers was significantly higher than that of the players and referees.

Table VI. Multiple Comparisons

| It is suitable for municipal sports | | | | | | |
|-------------------------------------|---------|-----------------------|------------|------|-------------------------|------------|
| Tamhane | | | | | | |
| Player | Player | Mean difference (I-J) | Std. error | Sig. | 95% Confidence interval | |
| Trainer | Trainer | | | | Lowerbound | Upperbound |
| Referee | Trainer | -1.706* | .230 | .000 | -2.27 | -1.14 |
| | Referee | 1.294 | .621 | .284 | -1.15 | 3.74 |
| Trainer | Player | 1.706* | .230 | .000 | 1.14 | 2.27 |
| | Referee | 3.000* | .577 | .041 | .21 | 5.79 |
| Referee | Player | -1.294 | .621 | .284 | -3.74 | 1.15 |
| | Trainer | -3.000* | .577 | .041 | -5.79 | -.21 |

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

3. On the number of accidents/hits witnessed by the three participating agents

Regarding the number of hits and injuries that the three analyzed agents have witnessed in their lifetime, Table 7 shows that 85% of these events were observed by players, 8% by trainers and 7% by referees. It is relevant that almost 20% of the respondents, mainly players, had never witnessed any accidents/hits, 40% indicated having witnessed few or very few cases, 16.70% not many cases and 23.3% some or many cases. Kendall's Tau-c contingency coefficient indicates that there were no significant differences in witnessed accidents/hits ($p > 0.05$).

Table VII. Cross Tabulation. Hits/accidents witnessed by players, trainers and referees

| | | Player | Trainer | Referee | Total | |
|--------------------------|------------------|------------|---------|---------|---------|--------|
| Hits/accidents witnessed | Many (>21) | Count | 1 | 1 | 0 | 2 |
| | | % of Total | 1.70% | 1.70% | 0.00% | 3.30% |
| | Some (16-20) | Count | 11 | 0 | 1 | 12 |
| | | % of Total | 18.30% | 0.00% | 1.70% | 20.00% |
| | Not many (11-15) | Count | 6 | 1 | 3 | 10 |
| | | % of Total | 10.00% | 1.70% | 5.00% | 16.70% |
| | Few (6-10) | Count | 10 | 0 | 0 | 10 |
| | | % of Total | 16.70% | 0.00% | 0.00% | 16.70% |
| | Very few (1-5) | Count | 12 | 2 | 0 | 14 |
| | | % of Total | 20.00% | 3.30% | 0.00% | 23.30% |
| | None | Count | 11 | 1 | 0 | 12 |
| | | % of Total | 18.30% | 1.70% | 0.00% | 20.00% |
| Total | Count | 51 | 5 | 4 | 60 | |
| | % of Total | 85.00% | 8.30% | 6.70% | 100.00% | |

Symmetric Measures

| | | Value | Asymp. Std. error ^a | Approx. T ^b | Approx. Sig. |
|--------------------|-----------------|--------|--------------------------------|------------------------|--------------|
| Ordinal by ordinal | Kendall's tau-c | -0.089 | 0.076 | -1.175 | 0.24 |
| Valid Cases | | 60 | | | |

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis

RAFAEL BAENA-GONZÁLEZ, MARTA GARCÍA-TASCÓN, CARLOS CHAVARRÍA-ORTÍZ, ISIDORO MARTÍNEZ-MARTÍN Y ANA MARÍA GALLARDO

Discussion

The aim of this study was to analyze the opinion of the players, coaches and referees in the 2019 Four Nations International Handball Junior Tournament on the use of the Tutigool Anti-Tip System, as a preventive measure in the game.

It was observed that the Tutigool Anti-Tip System, prior to the tournament played by the surveyed subjects, was poorly known (18%). This could be due to the novelty of the system and to the fact that handball regulations did not allow the use of this type of anti-tip system, since the goals must be firmly attached to the floor or to the wall behind it (IHF, 2019). In addition to the present study, an official handball tournament has been played with unattached goalposts, which was at the University World Cup held in Antequera (Spain), where the pilot study of Blanco et al. (2016) was conducted.

Regarding the *design* of the Tutigool Anti-Tip System, it appealed to 48% of the participants, who valued its *novelty* with 4.65 points, a value lower than that shown in the previous championship played with this system, which was 5.5 (Blanco et al., 2016). The technological innovations of sports equipment and the materials that compose it produce numerous advances in the development, safety and performance of sports (Bhuddolia, Perrotey & Joshi, 2015; Potts & Ratten, 2016; Ratten, 2016).

Regarding the *general satisfaction* with the Tutigool Anti-Tip System, the mean value given by the participants was 4.34, a value lower than that obtained in the study of Blanco et al. (2016), where the value obtained was 5.66. However, these authors recorded the opinion of the teams in general, whereas, in this study, the *general satisfaction* of players (4.22), trainers (5.4) and referees (4.5) was distinguished independently. The opinion of sports agents is important for making future changes in regulations, assessing those that have already been modified and preventing injuries (Brown, Verhagen, Mechelen, Lambert & Draper, 2016; Toro, López & López, 2012).

According to the statistical test carried out (Tamhane test), no significant differences were observed between players and referees; however, the mean rating of the trainers was significantly higher than those corresponding to players and referees.

The items that were best-valued by the 3 different types of agents were those referring to the use of the Tutigool Anti-Tip System for *municipal sports centers* and *schools*, with 5.35 points for both, a result similar to that obtained by Blanco et al. (2016), who reported 5.57 and 5.66, respectively. Children and adolescents spend a large part of their time in schools and in municipal sports facilities, thus the access, conditions and use of these spaces is essential to prevent injuries and accidents and to guarantee safety (Limstrand & Rehner, 2008; Morrongiello & Shell, 2010; Rafoss & Troelsen, 2010; Salminen, Kurenniemi, Raback, Markkula & Lounamaa, 2014; Timpka & Ekstrand, 2006).

According to the analysis carried out (Kruskal-Wallis), no significant differences were observed in the mean scores given by the agents ($p > 0.05$), and, with respect to the variables, only the one referring to the use of the system in *municipal sports centers* showed significant differences.

Regarding the use of the anti-tip system for *high-level competition*, this item was valued with 4.10 points, which is lower than the 5.41 points reported by Blanco et al. (2016). It would be advisable to play more tournaments with the Tutigool Anti-Tip System in the goalposts to collect more opinions of the agents involved in handball (Cañadas, Ibáñez & Leite, 2015; Morris & O'Connor, 2017; Torres, Rosende, Rodríguez, González & Ivette, 2019).

With respect to whether the use of the Tutigool Anti-Tip System can *increase the goalkeeper's safety*, the mean rating was 4.77, which is below the 5.59 points given in the study of Blanco et al. (2016), while the trainers gave 5.8 points. Both studies show a higher assessment of this item with respect to the *increase in security for attackers and defenders*. In handball, neither attacking nor defending players are allowed to invade the delimited area of six meters, thus there are more possibilities for the goalkeeper to contact the goalpost (IHF, 2019). Individual tactical actions of the goalkeeper are analyzed in numerous studies (Agras, Ferragut & Abrales, 2016; Baena-González, Lozano, Gallardo, Chavarría & García-Tascón, 2020; Cătălin, Ion, Gheorghe, & Julien, 2018; Costa et al., 2017; CaGarcía-Angulo & García-Angulo, 2018; Gutierrez-Davila, Rojas, Ortega, Campos & Parraga, 2011).

Another issue to highlight is the *mobility of the goalpost* with the Tutigool Anti-Tip System, which was valued with 4.62 points, a result lower than the 5.69 points reported by Blanco, et al. (2016). Currently, different sports modalities are carried out in sports facilities, e.g., Mini Handball (Vuleta, Milanović & Čačić, 2013). Trainings of several groups or teams take place at the same time, thus the track must be shared (Dello, Vigotsky, Laver & Halperin, 2019; Rafoss & Troelsen, 2010). The goals are placed according to the needs of the users and possibilities of sports facilities, although the use of anchoring systems is not always possible, so they do not remain firmly attached to the floor or to the wall behind them. The Tutigool Anti-Tip System guarantees the security of the goal in any part of the field without the need to use screws to attach the goal.

Regarding the items on the *alteration and uniformity of the structure*, they were given 4.75 and 4.73 points, respectively, which are lower than those observed in the study of Blanco et al. (2016), who reported values of 5.54 and 5.36, respectively. It should be noted that the Tutigool Anti-Tip System is attached to the goal structure by welding or anti-theft screws and adaptations to each model of goalposts can vary the performance of the

1700

RAFAEL BAENA-GONZÁLEZ, MARTA GARCÍA-TASCÓN, CARLOS CHAVARRÍA-ORTÍZ, ISIDORO MARTÍNEZ-MARTÍN Y ANA MARÍA GALLARDO

system and, therefore, vary the results of future studies. The characteristics and conditions of anti-tip systems in the goals are considered a fundamental factor to prevent accidents (del Campo & Piriz, 2016; García-Tascón et al., 2014; Latorre, 2008; Latorre et al., 2012; Montalvo et al., 2010; Sánchez & García-Tascón, 2016).

According to the *accidents/hits witnessed*, the players observed 85% of the total accidents/hits, the trainers 8% and the referees 7%. This difference is due to the fact that 85% of the participants in the study are players. Similarly, Kendall's Tau-c contingency coefficient indicates that there were no significant differences in witnessed accidents/hits ($p > 0.05$). This item was included in the questionnaire with respect to the one used by Blanco et al. (2016). Sports accidents are not officially registered; therefore, it would be essential to gather this information in order to implement detection, control and prevention actions (García-González et al., 2014; García-Tascón, 2018a; Gavilán, 2011).

Some of the limitations of the study are the scarcity of the sample obtained from the French team, with only two completed questionnaires, and possible misinterpretations of the language, since the questionnaire was only conducted in English and Spanish.

Further research should focus on the application of this study to other interest groups, with the aim of expanding the study sample, as well as the correlational analysis of the variables described.

Conclusion

This study aims to show the opinion of the players, trainers and referees participating in the Four Nations International Handball Junior Tournament on the influence of the anti-tip system with counterweights for goalposts called Tutigool.

Only 18.3% of the players knew about the Tutigool Anti-Tip System, whereas both trainers and referees were unaware of it. The overall satisfaction was 4.34 out of 7 points, and there were no significant differences between players and referees; however, the average rating of the trainers was significantly higher.

Of all the variables analyzed, the best-valued were those referring to the convenience of using the Tutigool Anti-Tip system in municipal sports centers and schools, with both obtaining 5.35 out of 7 points. Significant differences were observed between the analyzed agents regarding the use of this system in municipal sports centers.

Of all participants, 23.3% had witnessed many or some accidents/hits against goals, with the players being the ones who witnessed most of these events (85%); in this sense, no significant differences were detected. Finally, the Tutigool Anti-Tip System is considered suitable for the prevention and reduction of possible injuries due to contact with the goalpost, favoring absorption in the event of an impact as it is not anchored, thus preventing it from falling.

This study sets a milestone in handball safety. The proposal was considered by the IHF with the aim of improving the safety of this sport and preventing accidents. In March 2019, the 1:2 rule of the official regulation was modified, which currently affects 209 countries around the world.

Practical applications

The practical application of the study is to propose the use of a new anti-tip system for handball and futsal goalposts as an accident-prevention measure in handball practice and in sports facilities in general. Moreover, through the opinion of players, coaches and referees, it helps to sensitize the regional, national and international handball federations on the use of an alternative goalposts anti-tip system as a measure to reduce impacts and injuries.

Acknowledgements

The authors thank Antonio González Cánovas for lending the Tutigool Anti-Tip System, the Sports Department of Santander Council, the Royal Spanish Handball Federation and the International Handball Federation. The extracted results from this investigation have contributed to adopting changes in the federal regulations of handball.

References

- Agras, H., Ferragut, C. & Abalde, J. A. (2016). Match analysis in futsal: a systematic review. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 16(2), 652-686. <https://doi.org/10.1080/24748668.2016.11868915>
- Andrew, D. P. S., Chow, J. W., Knudson, D. V. & Tillman, M. D. (2003) Effect of ball size on player reaction and racket acceleration during the tennis volley. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 6(1), 102-112. [https://doi.org/10.1016/S1440-2440\(03\)80013-0](https://doi.org/10.1016/S1440-2440(03)80013-0)
- Baena-González, R., Lozano, D., Gallardo, A. N., Chavarría-Ortiz, C. & García-Tascón, M. (2020). 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*, (1-16) <https://doi.org/10.1080/24748668.2020.1749967>

RAFAEL BAENA-GONZÁLEZ, MARTA GARCÍA-TASCÓN, CARLOS CHAVARRÍA-ORTÍZ, ISIDORO MARTÍNEZ-MARTÍN Y ANA MARÍA GALLARDO

- Bhudolia, S. K., Perrotey, P. & Joshi, S. C. (2016). Experimental investigation on suitability of carbon fibre thin plies for racquets. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology*, 230(2), 64-72. <http://doi.org/10.1177/1754333715598480>
- Blanco-Luengo, D., Diaz-Cabrera, J. A., Torres-Pinazo, J., Carmona-Alamos, L. C., & Garcia-Tascón, M. (2017). User satisfaction with the Tutigool handball futsal goal anti-tip system: 2016 World University Handball Championship. Pilot study. J. Corral & C. Gómez-González, *El uso de datos en la Economía del Deporte. Mirando hacia el futuro* 308-311. Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha. [http://doi.org/10.18239/jor.11.2017.03\(in Spanish\)](http://doi.org/10.18239/jor.11.2017.03(in Spanish))
- Blond, L., & Hansen, L. B. (1999). Injuries caused by falling soccer goalposts in Denmark. *British journal of sports medicine*, 33(2), 110-112. <https://doi.org/10.1136/bism.33.2.110>
- Brown, J.C., Verhagen, E., van Mechelen, W Lambert, M. & Draper, C. E. (2016). Coaches' and referees' perceptions of the BokSmart injury prevention programme. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 11(5), 637-647. <https://doi.org/10.1177/1747954116667100>
- Cañadas, M., Ibáñez, J. S. & Leite, N. (2015). A novice coach's planning of the technical and tactical content of youth basketball training: A case study. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(2), 572-587. <https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868815>
- Castro-Maqueda, G. & Amar-Cantos, F. (2019). Preventing Injuries Among Water Polo Players: A quantitative Survey. *Journal of Physical Education and Sport*, 19(4), 1496-1501. <https://doi.org/10.7752/jpes.2019.s4216>
- Cătălin, P. M., Ion, M., Gheorghe, S. & Julien, F. L. (2018). Identification of particularities of the conception and application of training programs of goalkeepers specialized in the performance handball. *Environment*, 18(4), 2248-2252. <https://doi.org/10.7752/jpes.2018.04338>
- Centers for Disease Control and Prevention. (1994). Injuries associated with soccer goalposts--United States, 1979-1993. *MMWR: Morbidity and mortality weekly report*, 43(9), 153-155. <https://doi.org/10.1001/jama.1994.03510400019008>
- Coleclough, J. (2013). Soccer coaches' and referees' perceptions of tackle incidents with respect to the laws of the game. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 13(2), 553-566. <https://doi.org/10.1080/24748668.2013.11868669>
- Costa, G., Pedrosa G. F., Souza, N., Gemente, F., Freire, A. B. & Castro, H. (2017). Type of game practiced in handball according to the positions of the attackers: analysis of the Women's World Handball Championship 2015. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 17(3), 360-373. <https://doi.org/10.1080/24748668.2017.1345197>
- Del Campo, V. L. & Píriz, R. S. (2016). Analysis and evaluation of the safety of sports school sports facilities and equipment in Merida (Extremadura). *RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (29), 66-71. [https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/34364/21776\(in Spanish\)](https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/34364/21776(in Spanish))
- Dello, A. I., Vigotsky, A. D., Laver, L. & Halperin, I. (2018). Beneficial Effects of Small-Sided Games as a Conclusive Part of Warm-up Routines in Young Elite Handball Players. *Journal of strength and conditioning research*. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002983>
- DeVivo, M. J. (1997). Causes and costs of spinal cord injury in the United States. *Spinal Cord*, 35(12), 809-13. <https://doi.org/10.1038/sj.sc.3100501>
- Dosseville, F. E. (2007). Influence of ball type on home advantage in French professional soccer. *Percept Mot Skills*, 104(2), 347-351. <https://doi.org/10.2466/PMS.104.2.347-351>
- Engelbreten, L., Soligard, T., Steffen, K., Alonso, J. M., Aubry, M., Budgett, R. & Palmer-Green, D. (2013). Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games 2012. *British journal of sports medicine*, 47(7), 407-414. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092380>
- European Association for Injury Prevention and Safety Promotion. (2010). *Eurosafe*. Obtenido de www.eurosafe.eu.com/publication/policy-briefing
- EN 16579:2018. *Playing field equipment – Portable and permanent socketed goals – Functional, safety requirements ad test methods*. Retrieved March 19, 2020, from <http://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0060181>
- EN 749:2004/AC:2006 *Playing field equipment – Handball goals Functional and Safety requirements, test methods*. Retrieved March 19, 2020, from <http://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?Tipo=N&c=N0035937>
- European Union. Directive (UE) Directive 2001/95/EC of the European Parliament and of the Council of 3 December 2001 on general product safety. Retrieved April 15, 2020, from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32001L0095&from=ES>
- Feletti, F. & Goim, J. (2014). Accidents and injuries related to powered paragliding: a cross-sectional study. *BMJ Open*, 4(e005508), 1-7. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-005508>

RAFAEL BAENA-GONZÁLEZ, MARTA GARCÍA-TASCÓN, CARLOS CHAVARRÍA-ORTÍZ, ISIDORO MARTÍNEZ-MARTÍN Y ANA MARÍA GALLARDO

- Francis, J., & Jones, G. (2014). Elite Rugby Union Players Perceptions of Performance Analysis. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14(1), 188-207. <https://doi.org/10.1080/24748668.2014.11868714>
- García-Angulo, A. & García-Angulo, F. J. (2018). Analysis of corner kicks in relation to performance in the UEFA euro futsal 2016. *Journal of Sport and Health Research*, 10(3), 403-414. [www.journalsshr.com/papers/Vol%2010_N%203/JSHR%20V10_3_8.pdf\(in Spanish\)](http://www.journalsshr.com/papers/Vol%2010_N%203/JSHR%20V10_3_8.pdf(in Spanish))
- 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. (2018a). The Pablo Olavide University (Seville) has opted for progress in research on sports safety. *MundoBercia.com*. Retrieved April 21, 2020, from [https://news.mundoiberica.com.es/universidad-pablo-olavide-sevilla-apuesta-investigacion-seguridad-deportiva/\(in Spanish\)](https://news.mundoiberica.com.es/universidad-pablo-olavide-sevilla-apuesta-investigacion-seguridad-deportiva/(in Spanish))
- García-Tascón, M. (2018b). Beyond the manager's legal responsibility. *Deporcam*, 40, 6-7. [https://www.circulodegestores.com/recursos/documentos/send/3-revista-deporcam/30-revistadeporcam-n%C2%BA40\(in Spanish\)](https://www.circulodegestores.com/recursos/documentos/send/3-revista-deporcam/30-revistadeporcam-n%C2%BA40(in Spanish))
- García-Tascón, M., Gallardo, A. G., Luengo, D. B., Martínez-López, Á. J. & González, I. M. (2014). Analysis of security compliance of sport equipment in public management by the municipal sports institute of Seville (Spain). *CCD. Cultura_Ciencia_Deporte*, 9(6), 129-138. [https://doi.org/10.12800/ccd.v9i26.431\(in Spanish\)](https://doi.org/10.12800/ccd.v9i26.431(in Spanish))
- Gavilán, F. (2011). A total of 16 children have died from the fall of a goal or a basketball korb in Spain. *IDEAL*. Retrieved April 12, 2020, from [https://www.ideal.es/granada/20110302/local/almeria/total-menores-muerto-caida-201103012247.html\(in Spanish\)](https://www.ideal.es/granada/20110302/local/almeria/total-menores-muerto-caida-201103012247.html(in Spanish))
- Giatsis, G., Papadopoulou, S., Dimitrov, P. & Likesias, G. (2003). Comparison of beach volleyball team performance parameters after a reduction in the court's dimensions. *International Journal of Volleyball Research*, 6(1), 2-5. <https://doi.org/10.1080/24748668.2003.11868276>
- Gutiérrez-Davila, M., Rojas, F. J., Ortega, M., Campos, J. & Parraga, J. (2011). Anticipatory strategies of team-handball goalkeepers. *Journal of Sports Sciences*, 29(12), 1321-1328. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.591421>
- Hallman, K., Wicker, P., Breuer, C. & Schönherr, L. (2012). Understanding the importance of sport infrastructure for participation in different sports – findings from multi-level modeling. *European Sport Management Quarterly*, 12(5), 525-544. <https://doi.org/10.1080/16184742.2012.687756>
- IHF (2019). *ihf.info*. Obtenido de <https://www.ihf.info>
- Invernizzi, P., Gabriele, S., Michielon, G., Padulo, J. & Scurati, R. (2019). The "Safe Falls, Safe Schools" multicentre international project: evaluation and analysis of backwards falling ability in Italian secondary schools. *Journal of Physical Education and Sport*, 19(5), 1871-1877. <https://doi.org/10.7752/jpes.2019.s5277>
- Iona, T., Masala, D., Francesco, T., Mascaro, V., Iona, A., Ammendolia, A. (2019). Original Article Relationship between mouthguards use, dental injuries and infection in young combat sport athletes. *Journal of Physical Education and Sport*, 19(5), 1878-1884. <https://doi.org/10.7752/jpes.2019.s5278>
- Koptev, O., Osipov, A., Kudryavtsev, M., Zhavner, T., Vonog, V.V., Fedorova, P., Vapaeva, A.V., & Kuzmin, V. (2017). Estimation Degree of Changes Influence in Competition Rules on the Contests Ratios of Judo Wrestlers of Lightweight Categories in Russia and Kyrgyzstan. *Journal of physical education and sport*, 17, 2067.
- Limstrand, T. & Rehner, N. J. (2008). Young people's use of sports facilities: A Norwegian study on physical. *Scandinavian Journal of Public Health*, 36(5), 452-459. <https://doi.org/10.1177/1403494807088455>
- Karišik, S., Božić, D., & Tirić, T. (2018). Influence of ball resin to shot accuracy in handball. *European Journal of Physical Education and Sport Science*, 18(2), 1035-1039. <https://doi.org/10.7752/jpes.2018.s2153>
- Kathage, J. & Thieme-Hack, M. (2013). Sport field as an adventure playground. *Stadt + Grün*, 9, 49-54. [https://stadtrunderuen.de/artikel/sportplatz-als-abenteuerspielplatz-4264.html\(in German\)](https://stadtrunderuen.de/artikel/sportplatz-als-abenteuerspielplatz-4264.html(in German))
- Kisser, R. & Bauer, R. (2012). Sports injuries in the European Union. *Injury Prevention*, 16, A211-A211. <https://doi.org/10.1136/ip.2010.029215.752>
- Krauss, M. D. (2004). Equipment innovations and rules changes in sports. *Current sports medicine reports*, 3(5), 272-276. <https://doi.org/10.1007/s11932-004-0053-6>
- Latorre, P. (2008). Metodología para el análisis y evaluación de la seguridad de los espacios y equipamientos deportivos escolares. *Apuntes Educación Física y Deportes*, 93, 62-70. https://www.um.es/innova/OCW/actividad_fisica_salud/lecturas/seguridad_instalaciones.pdf
- Latorre, P. A., Mejía, J. A., Gallego, M., Muñoz, A., Santos, M. A. & Adell, M. (2012). Analysis of safety for the sports facilities of Jaen provincial sport game. *Journal of Sport & Health Research*, 4(1), 57-66. [http://www.journalsshr.com/papers/Vol%204_N%201/V04_1_6.pdf\(in Spanish\)](http://www.journalsshr.com/papers/Vol%204_N%201/V04_1_6.pdf(in Spanish))

RAFAEL BAENA-GONZÁLEZ, MARTA GARCÍA-TASCÓN, CARLOS CHAVARRÍA-ORTÍZ, ISIDORO MARTÍNEZ-MARTÍN Y ANA MARÍA GALLARDO

- Martínez, A. J., Gallardo, A. M., García-Tascón, M. & Segarra, E. (2018). Analysis of participation in the school sports' (9-18 years), promotion the sport program in the region of Murcia. *Journal of Sport and Health Research*, 10(1), 101-116. [http://www.journalshr.com/papers/Vol%2010_N%201/JSHR%20V10_1_8.pdf\(in Spanish\)](http://www.journalshr.com/papers/Vol%2010_N%201/JSHR%20V10_1_8.pdf(in Spanish))
- Mitchell, R., Finch, C., & Boufous, S. (2010). Counting organised sport injury cases: evidence of incomplete capture from routine hospital collections. *Journal of science and medicine in sport*, 13(3), 304-308. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2009.04.003>
- Montalvo, J., Felipe, J. L., Gallardo, L., Burillo, P. & García-Tascón, M. (2010). The high school sports facilities for review: An assessment of the province of Ciudad Real. *Retos. Nuevas tendencias en Educación*, (17), 59-61. [https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/34679/18787\(in Spanish\)](https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/34679/18787(in Spanish))
- Monrrogniello, B. & Shell, S. (2010). Child Injury: The Role of Supervision in Prevention. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 4(1), 65-74. <https://doi.org/10.1177/1559827609348475>
- Morris, G. & O'Connor, D. (2017). Key attributes of expert NRL referees. *Journal of Sports Sciences*. 35(9), 852-857. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1194524>
- O'Donoghue, G. P. (2012). The effect of rule changes in World Series Netball: a simulation study. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 12(1), 90-100. <https://doi.org/10.1080/24748668.2012.11868585>
- Ortega, E., Piñar, M. I., Salado, J., Palao, J. M. & Gómez, M. A. (2012). Analysis of the competition rules of children in basketball. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias Del Deporte*, 29(8), 142-150. [http://doi.org/10.5232/ricyde2012.02803\(in Spanish\)](http://doi.org/10.5232/ricyde2012.02803(in Spanish))
- Phillips, D., Hannon, J. & Molina, S. (2015). Teaching Spatial Awareness in Small-Sided Games. *International Journal of Performance*, 28(2), 11-16. <https://doi.org/10.1080/08924562.2014.1001101>
- Potts, J., Ratten, V. (2016). Sports innovation: introduction to the special section. *Innovation Management, Policy & Practice*, 18, 233-237. <http://doi.org/10.1080/14479338.2016.1241154>
- Rafoss, K. & Troelsen, J. (2010). Sports facilities for all? The financing, distribution and use of sports facilities in Scandinavian countries. *Sport in Society*, 13(4), 643-656. <https://doi.org/10.1080/17430431003616399>
- Ratten, V. (2016). Sport innovation management: towards a research agenda. *Innovation Organization and Management*, 18(3), 238-250. <https://doi.org/10.1080/24748668.2006.11868351>
- Ronglan, L. T. & Grydeland, J. (2006). The effects of changing the rules and reducing the court dimension on the relative strengths between game actions in top international beach volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6(1), 1-12. <https://doi.org/10.1080/24748668.2006.11868351>
- Salminen, S., Kurenniemi, M., Raback, M., Markkula, J. & Lounamaa, A. (2014). *Frontiers in Public Health*, 1, 76. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2013.00076>
- Sánchez, J. H. & García-Tascón, M. (2016). Review of studies and research on the prevention of accidents and injuries in physical education: Proposals and measures to minimize or avoid risks. *EmacF: revista digital de educación física*, (43), 25-52. [https://emasf.webcindario.com/Revision de estudios e investigaciones sobre la prevencion de accidentes y lesiones en EF.pdf\(in Spanish\)](https://emasf.webcindario.com/Revision de estudios e investigaciones sobre la prevencion de accidentes y lesiones en EF.pdf(in Spanish))
- Tarodo, J. S., Belmonte, M. B., Toro, E. O. & Ruano, M. G. (2011). Opinion of coaches on the distribution of technical-tactical content and teaching in different categories of basketball training. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 11(2), 51-62. [https://revistas.um.es/cpd/article/view/132931\(in Spanish\)](https://revistas.um.es/cpd/article/view/132931(in Spanish))
- Timpka, T., Ekstrand, J. & Svanström, L. (2006). From Sports Injury Prevention to Safety Promotion in Sports. *Sports Medicine*, 36(9), 733-745. <https://doi.org/10.2165/00007256-200636090-00002>
- Toro, E. O., Angulo, A. G. & Moreno, R. M. (2015). Handball rules modification in youth categories according to players' opinion. *AGON*, 5(1), 27-34. [https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6706990\(in Spanish\)](https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6706990(in Spanish))
- Toro, E. O., Egidio, J. J., Andrés, J. P. & de Barranda, P. S. (2008). Design and validation of a questionnaire to evaluate the preferences and satisfactions in youth basketball players. *Cuadernos de psicología del deporte*, 8(2), 39-58. [https://revistas.um.es/cpd/article/view/54281\(in Spanish\)](https://revistas.um.es/cpd/article/view/54281(in Spanish))
- Toro, E. O., López, F. J., & López, M. I. (2012). Rule changes in training basketball: new equipment, a new perspective. In A. Antúnez, & S. Ibáñez, *El camino hacia la excelencia en baloncesto* (pp. 135-160). Wanceulen Editorial Deportiva, S. L. [https://books.google.de/books?id=aj8ACwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false\(in Spanish\)](https://books.google.de/books?id=aj8ACwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false(in Spanish))
- Torres, G. T., Rosende, I. D. C., Rodríguez, D. R., González, M. V., Ivette, A. (2019). Diseño y validación de un cuestionario para conocer las decisiones de programación de los contenidos del entrenamiento en balonmano (PCE-BM). *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (36), 427-434. https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/23946/TorresTobio_Gabriel_2019_Diseño_validac

RAFAEL BAENA-GONZÁLEZ, MARTA GARCÍA-TASCÓN, CARLOS CHAVARRÍA-ORTÍZ, ISIDORO MARTÍNEZ-MARTÍN Y ANA MARÍA GALLARDO

- [ión cuestionario programacion contenidos entrenamiento balonmano.pdf?sequence=4&isAllowed=y\(in Spanish\)](#)
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=LEGISSUM%3A121253>
- Vizcaino, C. D., Sáenz-López, P. B., Rebollo, G. J. & Conde, C. G. (2014). Opinion of coaches, referees, and experts about teaching of minibasket from a qualitative perspective. *RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (25), 9-12. Obtenido de [http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=345732291002\(in Spanish\)](http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=345732291002(in Spanish))
- Vuleta, D., Milanović, D., & Cacić, L. B. (2013). The Effects of Mini-Handball and Physical Education Classes on Motor Abilities of Children of Early School Age. *Croatian Journal of Education*, 13(4), 111-146. https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=170082
- Wang, Q. S., Chen, G. & Zhang, H. Z. (2010). Enactment and perfection of sport legal liabilities [J]. *Journal of Physical Education*, 2 http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTotat-TYXK201002004.htm
- Williams, J., Hughes, M., & O'Donoghue, P. (2005). The effect of rule changes on match and ball in play time in rugby union. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5(3), 1-11. <https://doi.org/10.1080/24748668.2005.11868333>

Appendix

| Questionnaire | Anti-tip system "Tutigoal" | | | | | | |
|--|----------------------------|------------------|---|------------------------------|---|---|---|
| Dichotomous-response items | | | | | | | |
| 1. I already know this type of system | Yes | No | | | | | |
| 2. This kind of system exists in my country | Yes | No | | | | | |
| 3. I have previous experience playing/coaching with this system before this study/tournament | Yes | No | | | | | |
| 4. Its design appeals to me | Yes | No | | | | | |
| Likert-response items | | | | | | | |
| I consider that ... | Totally agree or very well | | | Totally disagree or very bad | | | |
| 5. ... the proposal of this type of goalpost is innovative/novel | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 6. ... can be useful to increase/boost security/safety by not being anchored during the training/game | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 7. ... might be useful to increase (speed up) movements, since it facilitates the displacement of the goalpost | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 8. ... can increase the goalkeeper's safety | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 9. ... can increase the team's safety in the attack position | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 10. ... can increase the team's safety in defensive position | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 11. ... can facilitate the game continuity in spite of not being fixed to the floor/wall | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 12. ... the structure is uniform | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 13. ... the structural alteration is difficult | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 14. ... it is suitable for municipal sports centers | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 15. ... it is suitable for students to play/train (schools) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 16. ... it is suitable for high-level sportscompetition | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 17. Overall opinion on the proposal of using anti-tip systems | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Scale-response items | | | | | | | |
| 18. How many accidents/hits against goalposts have you witnessed? | Many (>21) | No | | | | | |
| | Some (16-20) | Not many (11-15) | | | | | |
| | Few (6-10) | Very few (1-5) | | | | | |
| | few (1-5) | None | | | | | |

ARTÍCULO 3:Título

The perception of safety in the game in teen handball players from a gender perspective using a novel anti-tip system.

Autores

Rafael Baena-González¹

Ana María Gallardo¹

Carlos Chavarría-Ortiz²

Marta García-Tascón³

1 – Universidad Católica de Murcia, Murcia, Spain.

2 – Escuela Universitaria de Osuna (Centro adscrito a la Universidad de Sevilla), Sevilla, España.

3 – Universidad Pablo de Olavide, Sevilla, España.

Revista

Journal of Physical Education and Sport

Referencia

Baena-González, R., Gallardo, A.M., Chavarría-Ortiz, C., & García-Tascón, M. (2020). Perception of safety in the game by teen handball players from a gender perspective using a novel anti-tip system. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(6), 3234-3244. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.s6439>

Original Article

Perception of safety in the game by teen handball players from a gender perspective using a novel anti-tip system

RAFAEL BAENA-GONZÁLEZ¹, ANA MARÍA GALLARDO², CARLOS CHAVARRÍA-ORTIZ³, MARTA GARCÍA-TASCÓN⁴

^{1,2} Faculty of Sports, Universidad Católica de Murcia, Murcia, SPAIN

³ Escuela Universitaria de Osuna (centre attached to University of Seville), Seville, SPAIN

⁴ University Pablo de Olavide, Seville, SPAIN

Published online: November 30, 2020

(Accepted for publication: November 22, 2020)

DOI:10.7752/jpes.2020.s6439

Abstract

Problem Statement: In the perception of safety and risk, studies show that there is a difference between genders. Sports equipment and specially the goalpost have caused accidents and deaths around the world. Changes in the federal regulations not only seek to increase the practice of the game itself but also to improve safety. Similarly, technological innovations in sports facilities and equipment improve the training and competition conditions of athletes and facilitate the work of sports facility technicians. Tutigool is a new goalpost's anti-tip system that guarantees the safety of this equipment in any part of the field without the need to attach the goalpost to the ground or to the wall behind. **Purpose:** The study analyses the opinions of the agents involved in the game of handball from the point of view of gender at the 2019 International Nations Cup Tournament in Lübeck (Germany) about an innovative goals anti-tip system called Tutigool. **Methods:** The sample was composed of 120 subjects, 56.7% men and 43.3% women, including players (95=79.2), coaches (9=7.5), and referees (16=13.3). A modified questionnaire with 18 items was administered. **Results:** The men and women participating in the study showed positive general satisfaction with the Tutigool anti-tip system (4.76=1.42 out of 7) with no significant differences. In several aspects evaluated in the study there were differences in the agents analysed: players, referees and coaches show significantly higher evaluations than their opposite-gender counterparts. **Conclusions:** It is evident that there is a gender difference in the perception of safety with the use of the Tutigool anti-tip system.

Keywords: safety; security; goal-post; anti-tip; children, gender

Introduction

In the perception of safety and risk (Gustafsson, 1998; Hulse, Xie & Galea, 2018; Kerr & Mackenzie, 2012; Reid & Konrad, 2004), as well as in accidents and injuries resulting from sports activity (Dick, 2009; Premelč, Vučković, James & Dimitriou, 2019; Theberge, 2012), studies show that there are significant differences according to gender.

Changes in sports federation regulations develop the game and increase the safety of its practitioners (Arias, Argudo & Alonso, 2011; Faulhaber et al., 2020; Timpka, Ekstrand & Svanström, 2006). Specifically, the International Handball Federation (IHF) publishes new Guidelines and Interpretations of the Laws of the Game every year, which currently affect 209 countries (IHF, 2019a). On July 1st 2019, with the aim of preventing accidents, it included among these new guidelines the modification of article 1:2, which refers to the anti-tip system for goalposts (IHF, 2019b), i.e., an adaptation of the regulations approved in March of the same year, at the meeting of the Commission on the Laws of the Game and Refereeing of the aforementioned international body. Referees must therefore apply this new independent rule to both men's and women's handball (Souchon, Cabagno, Traclet & Dosseville, 2010; Souchon et al., 2009).

Similarly, technological innovations in sports facilities and equipment increase the possibilities of their use (Hallmann, Wicker, Christoph & Schönherr, 2012; Koper, 2016; Shan, 2008) and facilitate both access to and participation in sport in society (Lera-López & Rapún-Gárate, 2007; Lim et al., 2011; Limstrand, & Reher, 2008). At the same time, they facilitate the work of private and public technical managers, who must guarantee safety in the appropriate spaces for carrying out physical activity (Culley & Pascoe, 2009; Lindkvist & Elmualim, 2009; Paramio, Beotas, Campos & Muñoz, 2010).

With regard to gender, some studies show that there are no significant differences in sports injuries (Kelm et al., 2004; Sallis, Jones, Sunshine, Smith & Simon, 2001). In this regard, Harmon and Ireland (2000) indicate that most injuries are caused by the specific characteristics of the sport modality.

In any case, there is no official and updated register of sports injuries or accidents; the data published on this subject have been obtained through internet searches (García-Tascón, 2018a; Katthage & Thieme-Hack, 2013), as 3234

Corresponding Author: MARTA GARCÍA-TASCÓN, E-mail: margata@upo.es

RAFAEL BAENA-GONZÁLEZ, ANA MARÍA GALLARDO, CARLOS CHAVARRÍA-ORTIZ, MARTA GARCÍA-TASCÓN

well as in a few studies carried out in health centres (Centers for Disease Control and Prevention, 1994; Blond & Hansen, 1999), and through surveys in rehabilitation and health centres (García-González, Albaladejo, Villanueva & Navarro, 2014).

In particular, the falling or tipping over of goalposts has led to deaths in many countries, mostly of male athletes. In Spain, 18 minors have died since 2000 (García-Tascón, 2018b), six children died in Germany between 1996 and 2013, and eight more died in Central European countries (Kathage & Thieme-Hack, 2013).

The goalpost is essential equipment for playing handball, which is a sport that is practised in multi-sport facilities, which are shared by different training groups and genders at the same time (Aguar, Botelho, Lago, Maças & Sampaio, 2012; Iversen, 2015; Ramchandani & Taylor, 2011). Both the goals and other equipment are moved as needed, and in the case of Mini Handball, the dimensions of the field are reduced to adapt them to boys and girls (IHF, 2019c; Ilieva, & Doncheva, 2015; Phillips, Hannon & Molina, 2015). The anti-tip system is the mechanism that provides stability and prevents sports equipment from tipping over (Baena-González, Lozano, Gallardo, Chavarría-Ortiz & García-Tascón, 2020a; Baena-González, García-Tascón, Chavarría-Ortiz, Martínez-Martín & Gallardo, 2020b). It is considered a fundamental element in preventing accidents, and its absence, condition and use is evaluated in studies concerning the risks present in sports facilities (Del Campo & Piriz, 2016; García-Tascón, Gallardo, Luengo, Martínez-López, González, 2014; Latorre, Mejía, Gallego, Muñoz & Santos, 2012; Montalvo, Felipe, Gallardo, Burillo & García-Tascón, 2020; Herrador-Sánchez & García-Tascón, 2016). According to rule 1:2 of the regulation (before July 1st): the goals must be firmly attached to the floor or the walls behind them, which is not always possible, since the floor of the facility is not suitable for this (Ramchandani & Taylor, 2011; Baena-González et al., 2020a, Baena-González et al., 2020b). Therefore, the federal change has been fundamental to enable the use of different anti-tip systems in the goals and, in its current version, such regulation adds: "or provided with an overturn system. This new provision is approved with the aim of preventing accidents" (IHF, 2019b).

Numerous studies in handball have considered the gender of the participants to analyse aspects such as physical abilities (Roland & Jan, 2012), motivation and team climate (Gómez-López, Ruiz-Sánchez & Granero-Gallegos, 2019), the personality of the players (Abrahamsen, Roberts & Pensgaard, 2008; König-Görögh et al., 2019), their opinion on the reason for their injuries (Hatzimanouil, Giatsis, Kanioglou & Kolkas, 2015), the way referees act (Souchon et al., 2009; Souchon et al., 2010), and the perception of sport practice (Baugh, 2018; Brown, Verhagen, Mechelen, Lambert & Draper, 2016; Latorre, Cámara & Pantoja, 2015; Montalbetti & Chamarro, 2010), among others. Young people, in general, have relatively low levels of risk perception, underestimate the possibility of certain risks, do not perceive them holistically, detect them more slowly and tend to overestimate their skills (Little & Wyver, 2010; López & Osca, 2007; Prati et al., 2019; Schnell, Mayer, Diehl, Zipfel & Thiel, 2014; Zeuwts, Vansteenkiste, Deconinck, Cardon & Lenoir, 2017). In this way, Hillier and Morrongiello (1998) found that boys showed lower perceived risk than girls, and that 6-year-olds saw fewer risks and were slower than 10-year-olds. According to Kontos (2004), these high levels of risk taking, low levels of perceived risk and skill estimation are some risk factors for injury.

However, there are no studies about the influence of gender on the perception of risk and safety with the anti-tip system for handball goals. Regarding the Tutigool anti-tip system, several studies in international handball tournaments have been conducted. Specifically, there are two previous studies, developed in international handball tournaments, where the Tutigool anti-tip system was used in the goals (Baena-González et al., 2020a; Baena-González et al., 2020b; Blanco, Diaz-Cabrera, Torres-Pinazo, Carmona-Alamos & García-Tascón). The participants presented their degree of satisfaction with this system, whose average values, corresponding to men and women, were 5.66 and 4.34 points, respectively, on a 1-7 measurement scale. Both studies contributed to the change in the 1:2 rule of the official handball regulations.

Thus, the aim of this research was to explore the opinions of the participants in the 2019 Nations Cup International Handball Tournament, in order to assess whether there are gender-differentiated patterns in the perception of safe handball practice using the Tutigool type of anti-tip system with goal weights.

Materials and Methods

Participants

The selected sample was composed of 120 participants aged between 15 and 65 years (21.17±7.91), of whom 56.7% (68) were men aged between 16 and 65 years (22.37±9.47) and 43.3% (52) were women aged between 15 and 34 years (19.60±4.85). The mean age of the males was significantly higher than the mean age of the female participants, according to U-Mann Whitney non-parametric test for independent samples ($p < 0.05$) (Table 1).

| Gender | N | Mean | SD |
|--------|-----|-------|------|
| Male | 65 | 22.37 | 9.47 |
| Female | 47 | 19.60 | 4.85 |
| Total | 120 | 21.17 | 7.91 |

Mann-Whitney U = 1125, Z = -3.457, p (bilateral asymptotic) = 0.001

RAFAEL BAENA-GONZÁLEZ, ANA MARÍA GALLARDO, CARLOS CHAVARRÍA-ORTIZ, MARTA GARCÍA-TASCÓN

Both sexes are well represented in the groups according to the profile of the participants (players, coaches and referees). According to the test χ^2 ($p > 0.05$), there was no significant relationship between the sex of the respondent and the group to which he or she belonged (Table 2).

| Sex | | | Player/Coach/Referee | | | Total |
|--------|----------------|--|----------------------|-------|---------|--------|
| | | | Player | Coach | Referee | |
| Male | N | | 54 | 6 | 8 | 68 |
| | % of the total | | 45.0% | 5.0% | 6.7% | 56.7% |
| Female | N | | 41 | 3 | 8 | 52 |
| | % of the total | | 34.2% | 2.5% | 6.7% | 43.3% |
| Total | N | | 95 | 9 | 16 | 120 |
| | % of the total | | 79.2% | 7.5% | 13.3% | 100.0% |

$\chi^2 = 0.657$, Asymptotic significance (bilateral) = 0.720

According to the profile of the participants, 95 were players (79.16%), 9 were coaches (7.5%) and 16 were referees (13.33%). By teams, the sample consisted of four male teams in the U19 category, which were Germany (14.17%), Iceland (15%), Norway (13.33%) and Israel (5%), and three female teams in the U17 category: Germany (15.83%), Norway (15%) and the Harislee club (8.33%) (Table 3).

Table 3 Classification of study participants

| Team | | | Men | | | Women | | | Total |
|--------------------|---|--|--------|-------|---------|--------|-------|---------|--------|
| | | | Player | Coach | Referee | Player | Coach | Referee | |
| Germany M | N | | 17 | | | | | 17 | |
| | % | | 14.17 | | | | | 14.17 | |
| Iceland | N | | 15 | 3 | | | | 18 | |
| | % | | 12.50 | 2.50 | | | | 15.00 | |
| Israel | N | | 6 | | | | | 6 | |
| | % | | 5.00 | | | | | 5.00 | |
| Norway M | N | | 16 | | | | | 16 | |
| | % | | 13.33 | | | | | 13.33 | |
| Germany F | N | | | 2 | | 16 | 1 | 19 | |
| | % | | | 1.67 | | 13.33 | 0.83 | 15.83 | |
| Norway F | N | | | 1 | | 15 | 2 | 18 | |
| | % | | | 0.83 | | 12.50 | 1.67 | 15.00 | |
| TSV Nord Harrislee | N | | | | | 10 | | 10 | |
| | % | | | | | 8.33 | | 8.33 | |
| Referees | N | | | | | | 8 | 8 | |
| | % | | | | | | 6.67 | 6.67 | |
| Total | N | | 54 | 6 | 8 | 41 | 3 | 8 | |
| | % | | 45.00 | 5.00 | 6.67 | 34.16 | 2.50 | 6.67 | 100.00 |

Instrument

The instrument used in this study was based on the questionnaire developed by Blanco et al. (2017), extended and used by Baena-González et al. (2020b), in the 2019 International 4-Nation Junior Tournament, held in Spain and organized by the International Handball Federation (IHF).

The questionnaire is composed of 3 sections, with 4 items that analyse the socio-demographic data, 17 items about the sports equipment (Tutigoolanti-tip system) and 1 item about the accidents/hits witnessed against goals. Regarding the type of response, 13 items are based on a Likert scale (1 = totally disagree; 7 = totally agree), 4 items have a dichotomous response format (YES/NO), 1 item has an ordinal scale response format of 1-6 [1: Many (>21) / 2: Quite a few (16-20) / 3: Not many (11-15) / 4: Few (6-10) / 5: Very few (1-5) / 6: None], and the socio-demographic data (4 items) must be filled in.

Procedure

Firstly, the IHF and the German Handball Federation (DHB) were contacted to obtain permission to use the Tutigoolanti-tip system in the tournament goals. Once permission was obtained, the participating teams and referees were informed. Then, the collaboration of the sports facility managers was requested for the reception and installation of the anti-tip system in the goals.

Finally, printed copies of the questionnaire were given to players, coaches and referees to fill them in after the tournament (3 matches for the men's teams and 2 for the women's teams), and they were also asked to comment on their experience with the Tutigoolanti-tip system.

Data analysis

The data obtained when applying the instrument to the 120 participants in the study (players, coaches and referees) were structured in a database in Microsoft Excel 2016 and analysed using IBM Statistics SPSS version 3236.

RAFAEL BAENA-GONZÁLEZ, ANA MARÍA GALLARDO, CARLOS CHAVARRÍA-ORTIZ, MARTA GARCÍA-TASCÓN

23 for Windows. Methods of descriptive analysis of variables, construction of frequency and contingency tables, and Kolmogorov-Smirnov normality tests were applied. The normality tests applied to each group of segmented data, taking into account the classification of respondents by position occupied and gender, indicate that, in general, the data corresponding to each variable were significantly different from the normal distribution ($p < 0.05$). Non-parametric statistical tests were selected for processing: χ^2 test for analysis of independence between variables (contingency tables), calculation of Kendall's non-parametric and symmetric Tau-c correlation coefficient, and non-parametric test to compare two independent Mann-Whitney U samples.

Results

The results of the analysis are presented below in three different sections.

1. About the knowledge and design of the Tutigoolanti-tip system.

The analysis of frequencies for data segmented by gender (Table 4) shows that 16/68 men knew about this Tutigoolanti-tip system (23.50%), 15/68 men stated that it existed in their countries of origin (22.10%), and 51/68 men were surprised by it (75%). On the other hand, 10 of the 52 participating women affirmed that they knew about the system (19.20%), and only one (1.90%) indicated that it exists in their country. The design of the anti-tip system has attracted the attention of 31/52 women (59.60%). Only 5/68 men (7.40%) and 4/52 women (7.70%) had previous experience with this system. In general, 21.70% of those surveyed knew about it, 13.30% indicated that it existed in their country, and only 9/120 participants (7.50%) had previous experience with this anti-tip system. The design has attracted the attention of 68.30% of the participants. Knowing about the anti-tip system, previous experience with it and attention attracted by the design were independent of the sex of the respondent ($p > 0.05$); however, it was observed that the relative frequencies related to its existence in the country of origin the participants depended significantly on the sex of the respondent, according to Kendall's Tau-b correlation coefficient.

Table 4 Knowledge, existence, experience and design of the Tutigoolanti-tip system

| Gender | | I knew about this anti-tip system | It exists in my home country | Previous experience with this system | The design appeals to me |
|---------------------------------|------------|-----------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| Male = 68 | N | 16 | 15 | 5 | 51 |
| | Percentage | 23.5% | 22.1% | 7.4% | 75% |
| Female = 52 | N | 10 | 1 | 4 | 31 |
| | Percentage | 19.2% | 1.9% | 7.7% | 59.6% |
| Total = 120 | N | 26 | 16 | 9 | 82 |
| | Percentage | 21.7% | 13.3% | 7.5% | 68.3% |
| <i>Symmetrical measurements</i> | | | | | |
| Kendall's Tau-b | | -0.052 | -0.294* | 0.006 | -0.164 |
| Standardised Asymptotic error | | 0.090 | 0.060 | 0.092 | 0.091 |
| Approximate T | | -0.573 | -3.729 | 0.070 | -1.788 |
| Approximate p | | 0.567 | 0.000 | 0.944 | 0.074 |

* Significant correlation ($p < 0.05$)

2. About general satisfaction with the Tutigoolanti-tip system.

Table 5 shows the 13 items included in the instrument for evaluating the level of perception about different aspects related to the Tutigoolanti-tip system (novelty, safety, structure and convenience), which were favourably evaluated by both male and female participants (4.62 ± 1.42), with ratings generally higher than the neutral level (4) on a scale of 1-7.

Table 5 Satisfaction with the Tutigool anti-tip system

| Gender | Satisfaction with the Tutigool anti-tip system | | | | Total | |
|---|--|-------|----------------|-------|-------|--------|
| | Man Media | DE | Woman Media | DE | Media | DE |
| It is innovative | 4.51 | 1.31 | 5.15 | 1.92 | 4.79 | 1.377 |
| It increases the safety of the game | 4.91 | 1.358 | 5.35 | 1.44 | 5.1 | 1.405 |
| It increases the goalkeeper's mobility | 4.72 | 1.402 | 4.56 | 1.335 | 4.65 | 1.37 |
| It increases the goalkeeper's mobility | 5.29 | 1.294 | 5.79 | 1.242 | 5.51 | 1.29 |
| It increases the team's safety in attack | 4.47 | 1.569 | 5.04 | 1.692 | 4.72 | 1.641 |
| It increases the team's safety in defence | 4.43 | 1.459 | 4.38 | 1.728 | 4.41 | 1.574i |
| It facilitates the game's continuity | 4.56 | 1.365 | 4.63 | 1.534 | 4.59 | 1.435 |
| The structure is uniform | 4.66 | 1.167 | 4.56 | 0.826 | 4.62 | 1.03 |
| The structural alteration is difficult | 4.35 | 1.347 | 4.21 | 0.936 | 4.29 | 1.184 |
| It is suitable for municipal sports centers | 4.6 | 1.537 | 5.71 | 1.177 | 5.08 | 1.493 |
| It is suitable for schools | 4.85 | 1.374 | 5.3 | 1.294 | 5.06 | 1.355 |
| It is suitable for the highest-level | 4.61 | 1.644 | 5.33 | 1.757 | 4.87 | 1.734 |
| Overall opinion | 4.53 | 1.45 | 4.73 | 1.157 | 4.62 | 1.33 |

3237

RAFAEL BAENA-GONZÁLEZ, ANA MARÍA GALLARDO, CARLOS CHAVARRÍA-ORTIZ, MARTA GARCÍA-TASCÓN

The evaluations provided by the female participants are significantly higher according to the results of the Mann-Whitney U test ($p < 0.05$) in terms of the following statements: the proposal of this type of goal is novel (5.15 ± 1.39), it increases the goalkeeper's safety (5.79 ± 1.24), it increases the safety in attack (5.04 ± 1.69), it is suitable for municipal sports schools (5.71 ± 1.17), and it is suitable for the highest sports level (5.33 ± 1.75). No significant differences were observed in the general satisfaction with this system between men (4.53 ± 1.45) and women (4.73 ± 1.15), $p > 0.05$ (Table 6).

| | Z | Sig. asymptot. |
|--|---------------|----------------|
| It is innovative | -2.436 | 0.015* |
| It increases the safety of the game | -1.636 | 0.102 |
| It increases the goalkeeper's mobility | -0.835 | 0.404 |
| It increases the goalkeeper's mobility | -2.101 | 0.036* |
| It increases the team's safety in attack | -2.054 | 0.040* |
| It increases the team's safety in defence | -0.062 | 0.950 |
| It facilitates the game's continuity | -0.491 | 0.624 |
| The structure is uniform | -0.176 | 0.860 |
| The structural alteration is difficult | -0.422 | 0.673 |
| It is suitable for municipal sports centers | -4.061 | 0.000* |
| It is suitable for schools | -1.912 | 0.056 |
| It is suitable for the highest-level | -2.92 | 0.003* |
| Overall opinion | -0.499 | 0.618 |

Grouping variable: Gender (1-Male, 2-Female)

* Significant differences according to the gender of the respondent

According to the profile of the respondent, there are significant differences ($p < 0.05$) in the levels of perception that men and women have about a set of items presented in Table 7, according to Mann-Whitney's non-parametric U-test. Female players show significantly higher average evaluations than male players regarding the novelty of this type of goal, usefulness for improving safety when not anchored, safety for the goalkeeper, safety for the team in the attacking position, convenience for municipal sports schools and irregular schools, and suitability for elitesports level.

There were no significant differences between the two groups in terms of overall satisfaction, which in both cases was favourable. The coaches showed a significantly higher evaluation regarding the convenience of this system for municipal sports schools and a significantly more favourable general opinion about the proposed system. Male referees have significantly more favourable criteria than female referees regarding the usefulness of improving security by not being anchored and increasing the security of the team in the attacking position.

| Items | Satisfaction | | Z | Sig. asymptot. |
|--|--------------|------------|---------|----------------|
| | Men | Women | | |
| Players | | | | |
| The proposal of this type of goal is novel | 4.43±1.409 | 5.32±1.422 | -2.814* | 0.005 |
| Can be useful to improve safety as it is not anchored | 4.70±1.396 | 5.59±1.414 | -2.904* | 0.004 |
| Can increase the safety of the goalkeeper | 5.19±1.361 | 5.95±1.264 | -2.815* | 0.005 |
| Can increase the safety of the team in the attack position | 4.22±1.645 | 5.05±1.816 | -2.556* | 0.011 |
| It is suitable for municipal sports schools | 4.31±1.49 | 5.73±1.073 | -4.613* | 0.000 |
| It is suitable for schools | 4.61±1.352 | 5.24±1.261 | -2.205* | 0.027 |
| It is suitable for the highest sport level | 4.61±1.571 | 5.41±1.802 | -2.736* | 0.006 |
| Coaches | | | | |
| It is suitable for municipal sports schools | 6.00±0.632 | 7.00±0.000 | -2.060* | 0.039 |
| Anti-tip-General opinion | 5.50±1.225 | 7.00±0.000 | -2.070* | 0.038 |
| Referees | | | | |
| Can be useful to improve safety as it is not anchored | 5.75±0.886 | 4.00±0.756 | -2.934* | 0.003 |
| Can increase the safety of the team in the attack position | 5.50±0.756 | 4.63±1.061 | -2.177* | 0.030 |

* Significant differences. Mann-Whitney U test, p (bilateral asymptotic) < 0.05

3. On the number of hits/accidents witnessed by the three participating agents.

The number of accidents witnessed by the participants was most frequently valued between very few (1-5 hits) and quite a few (16-20 hits), i.e., 4.13 ± 1.40 on a 1-6 measurement scale. Three men (2.5% of the sample) admitted to having witnessed many accidents/hits against goals, whereas 57/68 men (83.8%) and 41/52 women (78.8%) have witnessed some accidents/hits against goals (Table 8).

The result of the calculation of Kendall's non-parametric Tau-c contingency coefficient indicates that the number of accidents witnessed by the respondents, measured on an ordinal qualitative scale, is shown as a variable independent of gender ($p > 0.05$).

RAFAEL BAENA-GONZÁLEZ, ANA MARÍA GALLARDO, CARLOS CHAVARRÍA-ORTIZ, MARTA GARCÍA-TASCÓN

Table 8 Cross Tabulation. Hits/Accidents witnessed by gender (M, B, NM, P, MP, N)

| | | Gender | | | |
|---------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------------|-----------|------------------|
| | | Man | Woman | Total | |
| Witnessed blows | Many | N | 3 | 0 | 3 |
| | | Gender gap | 100 | 0.0 | 100.0 |
| | | Within the gender | 4.4 | 0.0 | 2.5 |
| | Some | N | 10 | 4 | 14 |
| | | Gender gap | 71.4 | 28.6 | 100.0 |
| | | Within the gender | 14.7 | 7.7 | 11.7 |
| | Not many | N | 17 | 11 | 28 |
| | | Gender gap | 60.7 | 39.3 | 100.0 |
| | | Within the gender | 25 | 21.2 | 23.3 |
| | Few | N | 5 | 11 | 16 |
| | | Gender gap | 31.3 | 68.8 | 100.0 |
| | | Within the gender | 7.4 | 21.2 | 13.3 |
| | Very few | N | 22 | 15 | 37 |
| | | Gender gap | 59.5 | 40.5 | 100.0 |
| | | Within the gender | 32.4 | 28.8 | 30.8 |
| | None | N | 11 | 11 | 22 |
| | | Gender gap | 50 | 50 | 100.0 |
| | | Within the gender | 16.2 | 21.2 | 18.3 |
| | Total | N | 68 | 52 | 120 |
| | | Gender gap | 56.7 | 43.3 | 100.0 |
| | | Within the gender | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| <i>Symmetrical measurements</i> | | | | | |
| Ordinal by ordinal | Kendall's Tau-c | Value | Typical error ^{asymptotic} | T approx. | Sig. Approximate |
| No. of valid cases | | 0.131 | 0.100 | 1.314 | 0.189 |
| | | 120 | | | |

a. The null hypothesis is not assumed

b. Using the asymptotic standard error based on the null hypothesis.

Discussion

The aim of this study was to explore, based on gender, the opinions about the Tutigoolanti-tip system, as a preventive measure in the game in the 2019 International Handball Cup Tournament (U19 male and U17 female category).

The level of *knowledge* of the Tutigoolanti-tip system prior to the tournament was low (21.7%). By gender, 23.5% of men and 19.2% of women knew about the system, which is higher than the 18% reported in the previous study [39]. This may be due to the fact that handball regulations did not allow the use of this type of system before July 1st 2019 (IHF; 2019b). The first tournament played with unanchored goals and the Tutigoolanti-tip system was the 2016 World University Championship in Antequera (Spain), where Blanco et al. (2017) conducted a pilot study.

With regard to the *design* of the Tutigoolanti-tip system, 68.3% of those surveyed participants were interested, with more men (75%) than women (59.6%). However, women gave a higher value to the *novelty* of the system, with 5.15 points compared to 4.51 points given by men. The value of the system was between those of the two previous studies for men (5.5 in the pilot study [Blanco et al., 2017] and 4.65 in the subsequent study with the anti-tip system [Baena-González et al., 2020b]), and slightly lower for women. The technological innovations in sports equipment and its materials that have led to numerous advances in sports development, safety and performance (Latorre et al., 2015; Little, H. & Wyver, 2010; López & Osca, 2007; Prati et al., 2019).

Overall satisfaction with the Tutigoolanti-tip system obtained 4.62 points, higher than the 4.34 points obtained in the previous study (Baena-González et al., 2020b) and lower than the 5.66 points obtained in the first study (Blanco et al., 2017). Depending on their gender, women rated this variable slightly higher (4.73) than men (4.53), although no significant differences were observed with the system according to gender, $p > 0.05$ (Table 6). Regardless of the gender of the participants, the opinion of sports officials is important for making future changes in the regulations, assessing those already modified to prevent injuries (Baena-González et al., 2020a; Baena-González et al., 2020b; Hillier & Morrongiello, 1998; Zeuwts et al., 2017).

According to the profile of the participants (players, coaches and referees), and compared with the assessments in the study conducted by Baena-González et al. (2020b), the female players showed significantly higher average evaluations than the male players in terms of usefulness for improving *safety* by not being anchored (5.59 vs. 4.70, both higher than 4.51 in the previous study), *safety for the goalkeeper* (5.95 vs. 5.19, both higher than 4.63 in the previous study), and *safety for the team in the attacking position* (5.05 versus 4.22, both higher than 3.75 in the previous study), and convenience for *municipal sports schools* (5.73 versus 4.31,

RAFAEL BAENA-GONZÁLEZ, ANA MARÍA GALLARDO, CARLOS CHAVARRÍA-ORTIZ, MARTA GARCÍA-TASCÓN

similar to 5.29 in the previous study), *regular schools* (5.24 versus 4.61, both lower than 5.27 in the previous study), and for the *highest sports level* (5.41 versus 4.61, both higher than 3.98 in the previous study).

The coaches showed a significantly higher evaluation regarding the convenience of this system for *municipal sports schools* (7 versus 6, similar to 7 in the previous study), thus it is the best evaluated item in this study and in the two previous studies. Children and adolescents spend much of their time in schools and municipal sports facilities. Access, condition and use of these spaces are fundamental to preventing injuries and accidents and ensuring safety (Bhudolia, Perrotey & Joshi, 2015; Blanco et al., 2017; EN-749, 2006; Kontos, 2004; Limstrand & Reher, 2008; Potts & Ratten, 2016; Ratten, 2016; Timpka, 2006). Similarly, they have a significantly more favourable *overall opinion about* the proposed system (7 vs. 5.5, compared to 4.34 in the previous study). Male referees have significantly more favourable criteria than female referees regarding the usefulness of *improving safety* by not being anchored (5.7 vs. 4, compared to 5 in the previous study) and increasing the safety of the team in the attacking position (5.50 vs. 4.63, compared to 5 in the previous study).

Some of the limitations of the study are the possible language misinterpretations, since the questionnaire was only written in English.

Future lines of research will include the application of this study to other groups of interest, with the aim of expanding the population under study, as well as the correlational analysis of the variables described.

Conclusions

According to the objective of this work, and taking into account the results obtained, we present the conclusions considered most interesting regarding the influence of the type of anti-tip system with counterweights for Tutigool goals on the safe practice of handball.

Only 21.7% of the participants knew about the Tutigool anti-tip system: 23.5% of the male participants and 19.2% of the female participants. Overall satisfaction was 4.62 out of 7, with women (4.73) being slightly more satisfied than men (4.53), showing no significant differences.

The evaluations provided by the female participants are significantly higher in the following items: the proposal of this type of goal is novel (5.15±1.39 vs 4.51±1.31), increases the safety of the goalkeeper (5.79±1.24 vs 5.29±1.29), increases safety in the attacking position (5.04±1.69 vs 4.47±1.56), is suitable for municipal sports schools (5.71±1.177 vs 4.6±1.53), and is suitable for the highest sport level (5.33±1.75 vs 4.61±1.164).

Regarding accidents, 83.8% (57/68) of the male participants and 78.8% (41/52) of the female participants had witnessed an accident/hit against goals, showing that this variable is independent of sex.

Finally, the Tutigool anti-tip system is considered to be suitable for the prevention and reduction of possible injuries due to physical contact with the goal, favouring absorption in the event of an impact, as it is not anchored, and preventing it from falling. In this regard, women show greater appreciation of its use as a risk prevention element.

This study is a milestone in handball safety. The proposal was considered by the IHF and, in March 2019, with the aim of improving the safety of this sport and preventing accidents, the 1:2 rule of the official regulations was modified, which currently affects 209 countries worldwide.

Practical applications

The practical application of the study is to propose the use of a new anti-tip system for handball/futsal goals as an accident prevention measure in handball practice and in sports facilities in general. Moreover, the purpose of this work is to help visualize and sensitize regional, national and international handball federations about the use of the anti-tip system for goals as a measure to reduce impacts and injuries, where it has been demonstrated that there are gender-based differences that should be addressed, such as the opinions of players, coaches and referees.

Acknowledgments

The authors thank Mr. Antonio González Cánovas for the session with the Tutigool anti-tip system, the German Handball Federation and the International Handball Federation. The results extracted from this investigation have contributed to adopting changes in the federal regulations of handball.

Conflicts of interest

The authors declare that they have no conflict of interest.

References

- Abrahamsen, F. E., Roberts, G. C., & Pensgaard, A. M. (2008). Achievement goals and gender effects on multidimensional anxiety in national elite sport. *Psychology of Sport and Exercise*, 9(4), 449-464. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2007.06.005>
- Aguar, M., Botelho, G. Lago, C., Maças, V., & Sampaio, J. (2012). A review on the effects of soccer small-sided games. *Journal of Human Kinetics*, 33, 103-113. doi: [10.2478/v10078-012-0049-x](https://doi.org/10.2478/v10078-012-0049-x)
- Arias, J. L., Argudo, F. M., & Alonso, J. I. (2011). Review of rule modification in sport. *Journal of Sports Science and Medicine*, 10, 1-8. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3737911/>

RAFAEL BAENA-GONZÁLEZ, ANA MARÍA GALLARDO, CARLOS CHAVARRÍA-ORTIZ, MARTA GARCÍA-TASCÓN

- Baena-González, R., Lozano, D., Gallardo, A. M., Chavarría-Ortiz, C., & García-Tascón, M. (2020a). 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., García-Tascón, M., Chavarría-Ortiz, C., Martínez-Martín, I., & Gallardo, A. M. (2020b). Opinion of handball players, trainers and referees using the handball/futsal goalpost anti-tip system "Tutigoal" 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>
- Baugh, C. M. (2018). *Risk and Sport: Individual, Institutional, and Ethical Considerations*. Tesis Doctoral. EEUU: Harvard. Available online: <https://dash.harvard.edu/handle/1/41129176> (accessed on Aug 4 2020).
- Bhadolia, S. K., Perrotey, P., & Joshi, S. C. (2015). Experimental investigation on suitability of carbon fibre thin plies for racquets. *Proceeding of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology*, 230, 64-72. <http://doi.org/10.1177/1754337115598489>
- Blanco, D., Díaz-Cabrera, J. A., Torres-Pinazo, J., Carmona-Alamos, L. C., & García-Tascón, M. (2017). User satisfaction with the Tutigoal Handball/Indoor Football Goal System: 2016 World University Handball Championship Pilot study. In *The Use of Data in Sports Economics. Looking to the future*. J. Corral & C. Gómez-González, Eds; Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha: Cuenca, 11, pp 308-311. [http://doi.org/10.18239/jor.11.2017.03\(in Spanish\)](http://doi.org/10.18239/jor.11.2017.03(in Spanish))
- Blond, L., & Hansen, L. B. (1999). Injuries caused by falling soccer goalposts in Denmark. *British Journal of Sports Medicine*, 33, 110-112. <https://doi.org/10.1136/bism.33.2.110>
- Brown, J. C., Verhagen, E., Van Mechelen, W., Lambert, M., & Draper, C. E. (2016). Coaches' and referees' perceptions of the BokSmart injury prevention programme. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 11, 637-647. <https://doi.org/10.1177/1747954116667100>
- Centers for Disease Control and Prevention (1994). Injuries associated with soccer goalposts— United States, 1979-1993. *MMWR: Morbidity and Mortality Weekly Report*, 43, 153-155. <https://wonder.cdc.gov/wonder/prevguid/m0025372/m0025372.asp>
- Culley, P., & Pascoe, J. (2009). *Sports facilities and technologies*. 1st ed.; Routledge. Publisher: London, England <https://doi.org/10.4324/9780203876022>
- Del Campo, V. L., & Piriz, R. S. (2016). Analysis and evaluation of the safety of school sports facilities and equipment in the city of Mérida (Extremadura). *Retos*, 29, 66-71. <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/34364/21776>
- Dick, R. W. (2009). Is there a gender difference in concussion incidence and outcomes? *British Journal of Sports Medicine*, 43, i46-i50. Dick RW. <http://dx.doi.org/10.1136/bism.2009.058172>
- Faulhaber, M., Ruedl, G., Schneider, F., Walter, D., Sterr, R., Schoberberger, W., Schwendinger, F., & Pocecco, E. (2020). Characteristics of Victims of Fall-Related Accidents during Mountain Hiking. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 1115. <https://doi.org/10.3390/ijerph17031115>
- García-González, C., Albaladejo, R., Villanueva, R., & Navarro, E. (2014). Determining factors of sport injuries in amateur sports in Spain. *European Journal of Human Movement*, 33, 37 -151. <https://www.eurjhm.com/index.php/eurjhm/article/view/337>
- García-Tascón, M. (2018b). Beyond the legal responsibility of the manager. *Deportcam*, 40.6 -7. [https://www.circulodegestores.com/recursos/documentos/send/3-revista-deporcam/30-revistadeporcam-n%C2%BA40\(in Spanish\)](https://www.circulodegestores.com/recursos/documentos/send/3-revista-deporcam/30-revistadeporcam-n%C2%BA40(in Spanish))
- García-Tascón, M. (2018a). The University Pablo de Olavide (Seville) has committed itself to the advancement of research in the security of, portiva. *news.mondoiberica*, Available online: <https://news.mondoiberica.com/es/universidad-pablo-olavide-sevilla-apuesta-investigacion-seguridad-deportiva/> (accessed on 02 March 2020)(in Spanish)
- García-Tascón, M., Gallardo, A. G., Luengo, D. B., Martínez-López, Á. J., & González, I. M. (2014). Safety compliance analysis of sports facilities in the municipality of Seville (Spain). *Ciencia, Cultura y Deporte*, 9, 129-138. [https://doi.org/10.12800/ccd.v9i26.431\(in Spanish\)](https://doi.org/10.12800/ccd.v9i26.431(in Spanish))
- Gómez-López, M., Ruiz-Sánchez, V., & Granero-Gallegos, A. (2019). Analysis of the Prediction of Motivational Climate in Handball Players' Fear of Failure. *International Journal Environmental Research and Public Health*, 16, 344. <https://doi.org/10.3390/ijerph16030344>
- Gustafsd, P. E. (1998). Gender Differences in risk perception: Theoretical and methodological perspectives. *Risk Analysis*, 18, 805-811. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.1998.tb01123.x>
- Hallmann, K., Wicker, P., Christoph, B., & Schönherr, L. (2012). Understanding the importance of sport infrastructure for participation in different sports – findings from multi-level modeling. *European Sport Management Quarterly*, 12, 525-544. <https://10.1080/16184742.2012.687756>
- Harmon, K. G., & Ireland, M. L. (2000). Gender differences in noncontact anterior cruciate ligament injuries. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 19, 287-302. doi: 10.1016/s0278-5919(05)70204-0

RAFAEL BAENA-GONZÁLEZ, ANA MARÍA GALLARDO, CARLOS CHAVARRÍA-ORTIZ, MARTA GARCÍA-TASCÓN

- Hatzimanouil, D., Giatsis, G., Kanioglou, A., & Kolkas, I. (2015). The effect of gender in risk factors and characteristics of injuries in athletes of handball national teams. *Journal of the History of Environment and Society*, 10, 904-914. <http://doi.org/doi:10.14198/jhse.2015.104.06>
- Herrador-Sánchez, J. A., & García-Tascón, M. (2016). Review of studies and research on the prevention of accidents and injuries in physical education: Proposals and measures to minimize or avoid risks. *Emáf: digital journal of physical education*, 43, 25-52. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5758180> (in Spanish)
- Hillier, L., & Morrongiello, B. A. (1998). Age and gender differences in school-age children's appraisal of injury risk. *Journal of Pediatric Psychology*, 23, 229-238. <http://doi.org/10.1093/jpepsy/23.4.229>
- Hulse, L. M., Xie, H., & Galea, E. R. (2018). Perceptions of autonomous vehicles: Relationships with road users, risk, gender and age. *Safety Science*, 102, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.10.001>
- IHF (2019a). *ihf.info*. Available online: <https://www.ihf.info/> (accessed on 25 April 2020)
- IHF (2019b). *ihf.info*. Available online: <https://www.ihf.info/regulations-documents/361?selected=Rules%20of%20the%20Game> (accessed on 25 April 2020)
- IHF (2019c). *ihf.info*. Available online: <https://archive.ihf.info/en-us/the-game/programmes/mini-handball.aspx> (accessed on 25 April 2020).
- Ilieva, I., & Doncheva, J. (2015). Training and refereeing as a pedagogical function management of teaching in physical education and sports-sports games. *Journal of Physical Education and Sport*, 5. <https://fsprpm.mk/wp-content/uploads/2015/05/Pages-from-APES-1-2015-za-email-15.pdf>
- Iversen, E. B. (2015). Measuring sports facility utilisation by collecting performance information. *Managing Sport and Leisure*, 20, 261-274. <https://doi.org/10.1080/23750472.2015.1090885>
- Kathage, J., & Thieme-Hack, M. (2013). Sports field as an adventure playground. *City + Green*, 9, 49-54. <https://stadtundgruen.de/artikel/sportplatz-als-abenteuerspielplatz-4264.html> (in German)
- Kelm, J., Ahlhelm, F., Anagnostakos, K., Pitsch, W., Schmitt, E., Regitz, Th., & Pape, D. (2004). Gender-Specific Differences in School Sports Injuries. *Sportverletz. Sportschaden*, 18, 179 - 184. <https://doi.org/10.1055/s-2004-813095>
- Kerr, J. H., & Mackenzie, S. H. (2012). Multiple motives for participating in adventure sports. *Psychology of Sport and Exercise*, 13(5), 649-657. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2012.04.002>
- Koper, P. (2016). Performance Assessment of Air Conditioning Installation in Multifunctional Sports Hall Using CFD Simulations. *Architecture, Civil, Environment*, 4, 123-134. <https://doi.org/10.21307/acee-2016-059>
- König-Görögh, D., Gyömbér, N., Szerdahelyi, Z., Laoues, N., Balogh, Z. O., Tóth-Hosnyánszki, A., & Okrós, C. (2017). Personality profiles of junior handball players: Differences as a function of age, gender, and playing positions. *Cognition, Brain Behavior. An interdisciplinary Journal*, 21, 237-247. <https://doi.org/10.24193/cbb.2017.21.15>
- Kontos, A. (2004). Perceived Risk, Risk Taking, Estimation of Ability and Injury Among Adolescent Sport Participants. *Journal of Pediatric Psychology*, 29, 447-455. <https://doi.org/10.1093/jpepsy/ish048>
- Latorre, P. A., Mejía, J. A., Gallego, M., Muñoz, A., Santos, M. A., & Adell, M. (2012). Analysis of the security of the sports facilities of the venues of the provincial sports games in Jaén. *Journal of Sport and Health Science*, 4, 57-66. http://www.journalshr.com/papers/Vol%204-N%201/V04_1_6.pdf (in Spanish)
- Latorre, P. A., Cámara, J. C., & Pantoja, A. (2015). Perception of risk in school physical sports activities. *Retos*, 27, 93-97. http://retos.org/numero_27/93-97.pdf (in Spanish)
- Lera-López, F., & Rapún-Gárate, M. (2007). The demand for sport: Sport consumption and participation models. *Journal of Sport Management*, 21, 103-122. <https://doi.org/10.1123/jism.21.1.103>
- Lim, S. Y., Warner, S., Dixon, M., Berg, B., Kim, C., & Newhouse-Bailey, M. (2011). Sport participation across national contexts: A multilevel investigation of individual and systemic influences on adult sport participation. *European Sport Management Quarterly*, 11, 197-224. <https://doi.org/10.1080/16184742.2011.579993>
- Limstrand, T., & Reher, N. J. (2008). Young people's use of sports facilities: A Norwegian study on physical activity. *Scandinavian Journal of Public Health*, 36, 452-459. <https://doi.org/10.1177/1403494807088455>
- Lindkvist, C., & Elmualim, A. (2009). Pervasive technologies for workspace management. *Journal of Facilities Management*, 7, 98-110. <https://doi.org/10.1108/14725960910952497>
- Little, H., & Wyver, S. (2010). Individual differences in children's risk perception and appraisals in outdoor play environments. *International Journal of Early Years Education*, 18, 297-313. <https://doi.org/10.1080/09669760.2010.531600>
- López, B., & Osca, A. (2007). Explanatory factors of the accident rate in young people: An analysis of the research. *Revista de Estudios de Juventud*, 79, 75-89. Available online: http://www.injuve.es/sites/default/files/revista%2079_5.pdf (in Spanish) (accessed on Aug 4 2020).
- Montalbetti, T., & Chamorro, A. (2010). Construction and validation of the risk perception questionnaire in rock climbing. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 10, 43-56. <https://revistas.um.es/cpd/article/view/113061>

3242

RAFAEL BAENA-GONZÁLEZ, ANA MARÍA GALLARDO, CARLOS CHAVARRÍA-ORTIZ, MARTA GARCÍA-TASCÓN

- Montalvo, J., Felipe, J. L., Gallardo, L., Burillo, P., & García-Tascón, M. (2010). School sports facilities under scrutiny: An evaluation of secondary schools in Ciudad Real. *Retos*, *17*, 59-61. <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/34679/18787> (in Spanish)
- Morronguiello, B., & Shell, S. (2010). Child Injury: The Role of Supervision in Prevention. *Am. Journal of Lifestyle Medicine*, *4*, 65-74. <https://doi.org/10.1177/1559827609348475>
- Paramio, J. L., Beotas, E., Campos, C. & Muñoz, G. (2010). *Manual of sports equipment and facilities*. Madrid: Editorial Síntesis. https://www.libreria deportiva.com/libro/manual-de-equipamientos-e-instalaciones-deportivas_29729 (in Spanish)
- Phillips, D., Hannon, J., & Molina, S. (2015). Teaching Spatial Awareness in Small-Sided Games. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, *28*, 11-16. <https://doi.org/10.1080/08924562.2014.1001101>
- Potts, J., & Ratten, V. (2016). Sports innovation: introduction to the special section. *Innovation*, *18*, 233-237. <https://doi.org/10.1080/14479338.2016.1241154>
- Prati, G., Fraboni, F., De Angelis, M., Pietrantonio, L., Johnson, D., & Shires, J. (2019). Gender differences in cycling patterns and attitudes towards cycling in a sample of European regular cyclists. *Journal of Transport Geography*, *78*, 1-7. <https://doi.org/10.1080/17457300.2019.1653930>
- Premelj, J., Vučković, G., James, N., & Dimitriou, L. A. (2019). Retrospective Investigation on Age and Gender Differences of Injuries in DanceSport. *International Journal Environmental Research Public and Health*, *16*, 4164. <https://doi.org/10.3390/ijerph16214164>
- Ramchandani, G., & Taylor, P. (2011). Quality Management Awards and Sports Facilities' Performance. *Local Government Studies*, *37*, 121-143. <http://10.1080/03003930.2011.554824>
- Ratten, V. (2016). Sport innovation management: towards a research agenda. *Innovation: Organization & Management*, *18*, 238-250. <https://doi.org/10.1080/24748668.2006.11868351>
- Reid, L. W., & Konrad, M. (2004). The gender gap in fear: Assessing the interactive effects of gender and perceived risk on fear of crime. *Sociological Spectrum*, *24*, 399-425. <https://doi.org/10.1080/02732170490431331>
- Roland V. D. T., & Jan M. H. Cabri. (2012). Gender differences in the kinematics and ball velocity of overarm throwing in elite team handball players. *Journal of Sports Sciences*, *30*, 807-813. <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.671529>
- Sallis, R. E., Jones, K., Sunshine, S., Smith, G., & Simon, L. (2001). Comparing Sports Injuries in Men and Women. *International Journal of Sports Medicine*, *22*, 420-425. <https://doi.org/10.1055/s-2001-16246>
- Schnell, A., Mayer, J., Diehl, K., Zipfel, S. & Thiel, A. (2014). Giving everything for athletic success!—Sports-specific risk acceptance of elite adolescent athletes. *Psychology of sport and exercise*, *15*(2), 165-172. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2013.10.012>
- Shan, G. (2008). Sport equipment evaluation and optimization – A review of the relationship between sport science research and engineering. *The Open Sports Sciences Journal*, *d1*, 5–11. <https://doi.org/10.2174/1875399X00801010005>
- Souchon, N., Cabagno, G., Traclat, A., Dosseville, F., Livingstone, A., Jones, M., & Maio G. (2010). Referees' Decision-making and Player Gender: The Moderating Role of the Type of Situation. *Journal of Applied Sport Psychology*, *22*, 1-16. <https://doi.org/10.1080/10413200903250476>
- Souchon, N., Geneviève, C., Rasclé, O., Traclat, A., Dosseville, F., & Maio, G. (2009). Referees' Decision Making about Transgressions: The Influence of Player Gender at the Highest National Level. *Psychology of Women Quarterly*, *33*, 445-452. <https://doi.org/10.1111/j.1471-6402.2009.01522.x>
- Theberge, N. (2012). Studying gender and injuries: a comparative analysis of the literatures on women's injuries in sport and work. *Ergonomics*, *55*, 183-193. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.10.001>
- Timpka, T., Ekstrand, J., & Svanström, L. (2006). From Sports Injury Prevention to Safety Promotion in Sports. *Sports Medicine*, *36*, 733–745. <https://doi.org/10.2165/00007256-200636090-00002>
- Zeuwts, L. H., Vansteenkiste, P., Deconinck, F. J., Cardon, G., & Lenoir, M. (2017). Hazard perception in young cyclists and adult cyclists. *Accident Analysis and Prevention*, *105*, 64-71. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2016.04.034>

ARTÍCULO 4:Título

Influence of the handball goal anti-tip system through the game actions observation method: 2019 Four Nations International Handball Junior Tournament.

Autores

Rafael Baena-González¹

Demetrio Lozano²

Ana María Gallardo¹

Carlos Chavarría-Ortiz³

Marta García-Tascón⁴

1 – Universidad Católica de Murcia, Murcia, España.

2 – Faculty of Health Sciences, University San Jorge, Zaragoza, España.

3 – Escuela Universitaria de Osuna (Centro adscrito a la Universidad de Sevilla), Sevilla, España.

4 – Universidad Pablo de Olavide, Sevilla, España.

Revista

International Journal of Performance Analysis in Sport

Referencia

Baena-González, R., Lozano, D., Gallardo, A.M., Chavarría-Ortiz, C., & García-Tascón, M. (2020). 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/10.1080/24748668.2020.174967>



International Journal of Performance Analysis in Sport



ISSN: 2474-8668 (Print) 1474-8185 (Online) Journal homepage: <https://www.tandfonline.com/loi/rpan20>

Influence of the handball goal anti-tip system through the game actions observation method: 2019 Four Nations International Handball Junior Tournament

Rafael Baena-González, Demetrio Lozano, Ana María Gallardo, Carlos Chavarría-Ortiz & Marta García-Tascón

To cite this article: Rafael Baena-González, Demetrio Lozano, Ana María Gallardo, Carlos Chavarría-Ortiz & Marta García-Tascón (2020): 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, DOI: [10.1080/24748668.2020.1749967](https://doi.org/10.1080/24748668.2020.1749967)

To link to this article: <https://doi.org/10.1080/24748668.2020.1749967>



Published online: 19 Apr 2020.



Submit your article to this journal [↗](#)



Article views: 4






View related articles [↗](#)



View Crossmark data [↗](#)

Full Terms & Conditions of access and use can be found at
<https://www.tandfonline.com/action/journalInformation?journalCode=rpan20>

Influence of the handball goal anti-tip system through the game actions observation method: 2019 Four Nations International Handball Junior Tournament

Rafael Baena-González ^a, Demetrio Lozano ^b, Ana María Gallardo^a, Carlos Chavarría-Ortiz^c and Marta García-Tascón ^d

^aFaculty of Sports, University Católica de Murcia, Murcia, Spain; ^bFaculty of Health Sciences, University San Jorge, Zaragoza, Spain; ^cEscuela Universitaria de Osuna (Centre Attached to the University of Sevilla), Sevilla, Spain; ^dUniversity Pablo de Olavide, Sevilla, Spain

ABSTRACT

The anti-tip system used in the goals for the practice of handball begins to be considered a relevant factor to avoid accidents, as factors such as misuse, lack of maintenance, etc., can cause accidents with serious and even fatal damage. Therefore, the aim of this study is to analyse the influence in the handball game of an innovative anti-tip system for the goals (ATS) called Tutigool. For the analysis of game actions the free software Lince has been used, which allows data analysis of the multidimensional observation proposal called the Game Action Observation System influenced by the anti-tip system of the goals (SOATS) composed of 11 criteria and 41 categories of all the influential variables in the offensive actions of the sport. Results show that goals were moved in 25.64% of the 117 body contacts, 93.3% of those 30 movements were caused by the goalkeeper, 66.7% of the displacements occurred after the player's throw, which means 78 times and the goalkeeper's body impulse on the goal was the main reason of moving with 36.8% meaning 43 times. This innovative system should be considered and included in the handball regulation to improve the safety and avoid accidents of the practitioners.

ARTICLE HISTORY

Received 18 February 2020
Accepted 29 March 2020

KEYWORDS

Handball; safety; security;
video analysis; goal-post;
anti-tip; children

1. Introduction

Handball is a sport practised by millions of people around the world. Currently, the International Handball Federation (hereinafter IHF) is formed by 209 national federations which are integrated into one of the 6 regional confederations: Africa, Asia, Europe, North America and the Caribbean, Oceania and South and Central America. The aim of the game is to introduce the ball into the goal of the rival team, so the goal is an essential equipment for the handball practice (IHF, 2019), as well as in other sports such as football or hockey.

To reach this aim, throwing actions of the players at the goal and goalkeepers training are the subject of many studies, which means the goal-player relationship is essential in

2  R. BAENA-GONZÁLEZ ET AL.

handball (Chirosa et al., 2000; Espina-Agulló et al., 2016; Gutierrez-Davila et al., 2011; Hatzimanouil, 2019; Vázquez-Diz et al., 2019).

Sports accidents and their causes are subject to some studies (DeVivo, 1997; Engebretsen et al., 2013; Feletti & Goin, 2014). According to the European Commission, 7.000 people died due to sports accidents or injuries between 2010 and 2012 (Kisser & Bauer, 2012). The data in Spain appear in secondary sources such as published news in the media (García-Tascón, 2018a; Gavilán, 2011) or through surveys in rehabilitation centres and some health centres (García-González et al., 2014; Mitchell et al., 2010). Specifically, the goals have caused numerous accidents in different countries (Blond & Hansen, 1999), some of them with deadly consequences (Centers for Disease Control and Prevention, 1994). In Spain since the year 2000, 18 children have died (García-Tascón, 2018b), in Germany between 1996 and 2013 six children died and eight more in Central European countries (Kathage & Thieme-Hack, 2013).

Safety is a fundamental issue in many sports and rules are often created with the aim of preventing serious accidents and injuries (Wright, 2014). It is also a priority for sports organisations and the equipment used is essential (Andrew et al., 2003; Krauss, 2004).

The European Handball Federation (hereinafter EHF) published a report on measures to prevent handball injuries, which fall into four categories, one of them being the adaptation of equipment and facilities (European Association for Injury Prevention and Safety Promotion, 2010).

Handball goals must meet not only the federal IHF standards but also the European standard EN-749: 2004/AC: 2005 of handball goals, safety, functional requirements, and test methods. In addition, the new European regulations EN-16579: 2018 for portable and fixed goals, functional requirements, safety and test methods (www.une.org) must be adhered to.

Therefore, the IHF (2019) states in its rule 1: 2: "The goals must be firmly attached to the floor or to the walls behind them". On the other hand, the European standard EN-749 differentiates between type 1 goals which posts are inserted in the ground and type 2 freestanding goals which have to use anti-tip systems (at least one on each side (EN-749, 2006, p. 8)), using the ground anchoring system as an example. As observed, and following Latorre et al. (2012, p. 4) "the current legal framework for sports facilities and materials is subject to extensive and disparate community, national, regional and local regulations, as well as the specific rules of each sports federation". It is advisable to conduct a comprehensive review of the sports law because of the lack of harmony of terms and legal obligations (Wang et al., 2010).

Handball, Mini Handball and other sports modalities are practised mostly in multi-sports facilities, where the field is divided into several spaces for the play or for the training of different groups at the same time (Castelão et al., 2014; Corvino et al., 2014; Hallman et al., 2012; IHF, 2019; Phillips et al., 2015; Sarmiento et al., 2018), the goals are sometimes placed in different parts of the field and the anchor systems cannot always be used because the floor or the wall of the field is not suitable for it. Therefore, the goals are not always firmly fixed as indicated by the federal regulations.

There are few studies that consider rule changes or how the sports equipment influences the sports (Angulo et al., 2019; Dosseville, 2007; Giatsis et al., 2003; O'Donoghue, 2012; Ortega et al., 2008; Ronglan & Grydeland, 2006; Williams et al.,

2005). All these studies on regulatory modifications raise the amendments after a purely conceptual review (Ortega et al., 2012).

The anti-tip system is the mechanism to provide stability and prevent the overturning of sports equipment. It must be provided by the manufacturer based on European compliance with Directive 2001/95/EC of the European Parliament and of the Council of the 3.12.2001 relating to the general product's safety. It is considered a fundamental element to avoid accidents (Del Campo & Sánchez, 2016; García-Tascón et al., 2014; Herrador & García-Tascón, 2016; Latorre et al., 2012; Montalvo et al., 2010).

In the same way, studies are scarce, as the federal regulation does not allow it, it is responsible and innovative to propose the option of the use of alternative anti-tip systems to avoid possible accidents. In the study by Blanco et al. (2017), at the University World Handball Championship in 2016 [organised by the International University Sports Federation (FISU)] the Tutigool anti-tip system was used as a measure of prevention and security in the game. Some of the matches had to be played on surfaces where the goals could not be anchored, and the players were asked their opinion of this system in the game, obtaining average values of 5.66 out of 7.

Tutigool is a new system created in Spain for the elimination/reduction of accidents. This system even improves the existing regulations UNE-EN 749: 2004/AC: 2006, of "Playground equipment. Handball goals". It uses a triple permanent anti-tip system that guarantees the stability of the goals in any part of the field or floor, favouring the absorption of impact during the game without the need to fix/anchor the goal to the floor or the wall.

According to Román (2016): "A sport is and will grow depending on what the laws of the game allow". For this reason, this investigation is relevant and decisive, if the Tutigool anti-tip system is used (not anchoring the goals and contravening the federal regulation of rule 1: 2) in the development of official parties, with permission and previous authorisation of the IHF.

The objective of the study is to analyse the new anti-tip system with counterweights for goals (ATS) Tutigool and know its influence on the game through the Game Action Observation System with the influence of the anti-tip system of the goals (SOATS) created in the software Lince.

2. Methods

2.1. Observation sample

The 2019 Four Nations International Tournament junior category was held in Santander (Cantabria, Spain) on January 11, 12 and 13. The Tutigool anti-tip system (ATS) was installed in the handball goals and the offensive game actions where there was an interaction between players and the goal were analysed during the six games played by the teams of France, Germany, Portugal and Spain.

2.2. Observation instrument

A multidimensional observation system called the Game Action Observation System with influence of the Anti-Tip System of the goals (SOATS) has been developed (Table 1). In the first phase, a panel of eight experts consisting of four coaches, three professional players

4  R. BAENA-GONZÁLEZ ET AL.

Table 1. Criteria and categories system SOATS.

| Criterion | Category | Description |
|--|----------------|--|
| Offensive action <i>*Turnovers and actions that end in a foul are not considered offensive action, when the goalkeeper does not put the ball into the play or does not interact</i> | WITH | Body contact action with the goal where the goalkeeper interacts. Additionally, the action before a 7-meter throw is considered such an action, only in case of contact with the goal and then the throw will be registered as another action. |
| | WOUT | Offensive action for any team without body contact with the goal |
| When does the goal move? | BEF | The goal is pushed before the throw. |
| | DUR | The goal moves during and as a result of the throw. |
| | AFT | The goal moves after the throw. |
| Who / What touches the goal? <i>* Preference inclusion: Body contact</i> | GKEE | Goalkeeper touches the goal. |
| | DPL | Defense player touches the goal. |
| | APL | Attack player touches the goal. |
| | BAL | The ball touches the goal. |
| Who touches the ATS? | GKEE | Goalkeeper touches the ATS. |
| | DPL | Defense player touches the ATS. |
| | APL | Attack player touches the ATS. |
| Contact reason | FALL | Contact while falling. |
| | REB | Contact to balance. |
| | HIT | Random hit with the goal making a save, a shot or a defensive action. |
| | IMP | Contact to push. |
| | PUTB | To put back the goal on the right position before/after the throw. |
| | VOLUNT | Contact making concentration/anger/intimidation/celebration gesture. |
| | NODIS | Contact result without goal displacement |
| Contact result | DIS | Goal displacement |
| | TIPOVER | Overturn of the goal |
| Influence on the game. | INTE | Temporal interruption as a result of a contact with the goal. |
| | NOINTE | No interruption as a result of a contact with the goal. |
| Interruption time | ONE | Game interruption between 1 and 9 seconds. |
| | TEN | Game interruption between 10 and 19 seconds. |
| | TWEN | Game interruption between 20 and 29 seconds. |
| | THIR | Game interruption between 29 and 59 seconds. |
| | MIN | Game interruption between 1 and 4 minutes. |
| | FMIN | Game interruption between 5 and 20 minutes. |
| | TOT | Total game interruption. It is not possible to continue. |
| Consequences for the player. | NOCONS | No consequence. The player continues the match. |
| | CONT | Contusion. The player must be assisted by the medical assistants. |
| The ball touches the ATS (*) | INUJ | Injury. The player must be assisted and cannot continue the game. |
| | INS | The ball remains inside the goal. |
| | NEAR | The ball moves to a nearby area within the 6 meter area. |
| Goal correction | FAR | The ball moves out of the 6 meter zone. |
| | RGKEE | The goalkeeper places the goal on the right position. |
| | RDPL | The defense player places the goal on the right position. |
| | RAPL | The attack player places the goal on the right position. |
| | CASIS | The delegate or the field assistant places the goal on the right position. |
| | RREF | The referee places the goal on the right position. |

(*) ATS Anti-tip system

and a referee was consulted (all of them with more than 10 years of experience in high handball level), to design the observation instrument and define the variables. In the second phase, the instrument was built and validated by two of the experts (Anguera & Hernández-Mendo, 2015; Blanco-Villaseñor et al., 2003). The observation system was composed of 11 criteria and 41 categories that contain all the variables that can have an influence on the handball offensive actions with the anti-tip system of the goal (ATS).

2.3. Registration instruments

An Ad hoc instrument has been designed for the coded register, using the free and versatile software LINCE v.1.0. (Gabín et al., 2012) that allowed us to introduce the different criteria and categories of the observation instrument (SOATS) and to visualise the matches together with the result of the observer coding (Figure 1). This program provides computerised observation procedures in observational methodology that speeds up the registration process (; Hernández-Mendo et al., 2014; Jonsson et al., 2006) by verifying the data quality control from different observers and exporting the analysis results in different formats.

2.4. Procedures

The Mixed Method approach (Anguera et al., 2013, 2014) of this study has been developed in the construction of the SOATS observational instrument of two successive phases: qualitative and quantitative.

In the first phase, a descriptive record of all the offensive actions of the analysed parties was carried out, verifying the contact actions with the goal. The descriptive record was made following the criteria lexicon of the regulation to detect the displacement actions and goal overturning, specifying which simultaneously behaviours were a consequence of each contact situation with the goal and its ATS.

After the instrument was designed (SOATS), the training of the two observers began by preparing an observation manual in which the observational process codes and rules were defined (Anguera & Hernández-Mendo, 2014). The data quality was verified through the calculation of the concordance degree or the observer record reliability using Cohen's Kappa index and was obtained a value greater than 0.8 and 0.85 in interobserver and intraobserver reliability, respectively.



Figure 1. Registration instrument LINCE (Gabín et al., 2012).

This analysis allowed to detect a concatenated relationship of emergent and behaviours that would be undetectable with the traditional methods of data analysis (Camerino et al., 2012).

2.5. Statistical analyses

A quantitative description of the different criteria and categories was made, in order to know their frequencies of appearance and percentages, showing the data through the representation of tables and graphs. After that, an analysis using contingency tables between all the criteria using Pearson's chi-square statistical test or chi-square likelihood ratio for hypothesis contrast was made, which identifies the relationship between variables when the samples are independent and measurements are made on a nominal scale, with a significance level for the inferential analysis set of $p < .05$.

To deepen the significance of the different variables, the statistical test of adjusted residues or corrected typified residues was carried out, which establishes the cause-effect relationships between variables in terms of the standardised z score, so that a value $z < 1,96$ indicates the positive significance and $z \text{ value} > -1,96$ indicates the negative significance of the relationship between variables. These statistical tests were performed with the IBM SPSS Statistics software, Version 21, for Windows.

3. Results

3.1. Results descriptive and contingency analysis

The descriptive results (Table 2) show that in total 768 offensive actions during the 6 matches played in the tournament were recorded. The action without body contact with the goal (WOUT) accounts for 84.8% of the offensive actions. As for the 117 actions where there was contact with the goal (WITH), no displacement occurred in 74.4% (NODIS) and there was displacement in 25.6% (DIS), meaning 30 times.

About the ATS influence on the game and on the players, in one of the 30 displacements observed, there was a temporary interruption to put back the goal in the right position, meaning 3.3% of the displacements and which duration was less than a minute (ONE). There are no consequences on players (injuries or bruises), by contact with the goal or with the ATS. A 97.4% of the body contacts with the goal and 100% with the ATS were carried out by the goalkeeper (GKEE). It is observed that 66.7% of contacts occurred after the throws (AFT), specifically 78 of 117.

The impulse on the goal (IMP) is the contacts reason in 43 occasions, representing 36.8% of the contacts observed. The goalkeeper corrected the goal to the right position (RGKEE), in 93.3% of the 30 displacements observed. As for the contacts consequences of the ball with the ATS, there were 18 rebounds in the 6 games played. A 66.7% of the rebounds produced, the ball remained inside the goal (INS), meaning 12 times. In 6 occasions the ball left the goal, 4 outside the 6-metre area (FAR) and 2 times within the 6-metre area (NEAR), meaning 22.2% and 11.1%, respectively.

In the Chi-square tests (χ^2), all criteria of the study were crossed and statistically significant relationships between the dependent variable *result* and the independent variables were observed: *contact reason* ($\chi^2 = 13.22$, $p < .05$) and *what/who touches the*

Table 2. Descriptive results of the criteria and categories studied.

| | | Offensive action | WITH WOUT Total | Frequency 117 651 768 | Percentage 15,2% 84,8% 100% | | |
|----------------------------|-------|------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------------|-----------|------------|
| Result | DIS | Frequency | Percentage | Influence on the game | INTE | Frequency | Percentage |
| | NODIS | 87 | 74,4% | | NOINTE | 29 | 96,7% |
| | Total | 117 | 100% | | Total | 30 | 100% |
| What/Who touches the goal? | GKEE | 114 | 97,4% | Interruption time | THIR | 1 | 3,3% |
| | DPL | 1 | 0,9% | | NOINTE | 29 | 96,7% |
| | APL | 2 | 1,7% | | Total | 30 | 100% |
| | Total | 117 | 100% | | | | |
| Who touches the ATS? | GKEE | 4 | 100% | Consequences for the player | INCONS | 117 | 100% |
| | DPL | 0 | 0% | | CONTJNUJ | 0 | 0% |
| | APL | | | | Total | 117 | 100% |
| | Total | 4 | 100% | | | | |
| When does the goal move? | BEF | 12 | 10,3% | Contact reason | FALL | 12 | 10,2% |
| | DUR | 27 | 23% | | HIT | 18 | 15,4% |
| | AFT | 78 | 66,7% | | IMP | 43 | 36,8% |
| | Total | 117 | 100% | | RECO | 2 | 1,7% |
| Goal correction | RGKEE | 28 | 93,3% | | REB | 27 | 23,1% |
| | RDPL | 1 | 3,3% | | VOLLINT | 15 | 12,8% |
| | RAPL | 0 | 0% | | Total | 117 | 100% |
| | RAGIS | 0 | 0% | The ball touches the ATS | INS | 12 | 66,7% |
| | RREF | 1 | 3,3% | | NEAR | 2 | 11,1% |
| | Total | 30 | 100% | | FAR | 4 | 22,2% |
| | | | | | Total | 18 | 100% |

goal ($\chi^2 = 98,91$, $p < .001$). In the same way, the dependent variable *influence on the game* has a statistically significant relationship with the independent variables: *who touches the ATS* ($\chi^2 = 115,99$, $p < .001$), *result* ($\chi^2 = 14,46$, $p < .001$), and the *goal correction* ($\chi^2 = 27,000$, $p < .001$).

To deepen the analysis, if the statistical test of adjusted residues or z scores of Allison and Liker was performed, only on the criteria that have been statistically significant in the Pearson Chi-square test.

In the first place, between the criteria *result* and *contact reason*, it was detected that a statistically significant relationship between the categories DIS of the goal with PUTB ($z = 2,1$, $p < .05$). Among the *result* and the *what/who touches the goal* criteria, it is detected that the DIS category by the GKEE contact has a statistically significant positive relationship ($z = 15,9$, $p < .001$) and also between the category WOUT and BAL ($z = 5,4$, $p < .001$). Among the criteria *influence on the game* and *result*, a statistically significant positive relationship between the INTE and DIS categories was detected ($z = 3,7$, $p < .001$) (Table 4).

Secondly, between the *influence on the game* and *who touches the ATS* criteria, a statistically significant positive relationship was detected between the INTE and GKEE categories ($z = 10,7$, $p < .001$). Among the *influence on the game* and *goal correction* criteria, a statistically significant positive relationship was detected between INTE and RREF categories ($z = 5$, $p < .001$) (Table 5).

Third, between the *offensive action* criteria and *who touches the ATS*, a statistically significant positive relationship was detected between the WITH and GKEE categories ($z = 15,9$, $p < .001$) and between the WITH and BAL categories ($z = 5,4$, $p < .001$). Between the *offensive action* criteria and *who touches the ATS*, a statistically significant positive relationship was detected between WITH and GKEE categories ($z = 3,1$, $p < .001$) (Table 6).

Table 3. Pearson's Chi square among all study criteria.

| Criteria | When? | What/Who? | Who? | Reason | Result | Influence | Int. time | Consequence | Contact | Correction |
|------------------|-------|-----------|---------|-----------|----------|-----------|-----------|-------------|---------|------------|
| Offensive action | - | 461,68*** | 11,12** | - | 94,86*** | 2,99 | - | - | - | - |
| When? | - | 4,815 | 0,456 | 164,01*** | 4,341 | 3,36 | - | - | - | 2,26 |
| What/Who? | - | - | 5,680 | 8,22 | 98,91*** | 3,131 | - | - | - | 27,09*** |
| Who? | - | - | - | 4 | 2,28 | 115,99*** | - | - | 0,52 | 27,00*** |
| Reason | - | - | - | - | 13,22* | 8,74 | - | - | - | 7,11 |
| Result | - | - | - | - | - | 14,46*** | - | - | - | - |
| Influence | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 27,00*** |
| Int. time | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Consequence | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

*p < .05. **p < .01. ***p < .001

Table 4. Adjusted waste. Among the criteria: result - reason, what and influence.

| | | Result | |
|----------------|------------------|--------------|-----------------|
| | | Displacement | No displacement |
| Contact reason | Fall | 1.2 | -0.7 |
| | Hit | 1.2 | -0.7 |
| | Impulse | -8 | 0.4 |
| | Put back | 2.1* | -1.2 |
| | Balance | -3 | 0.2 |
| | Voluntary | -1.4 | 0.8 |
| What/Who? | Ball | -9.3*** | 5.4*** |
| | Attack player | 2.1* | -1.2 |
| | Defensive player | 1.5 | -0.9 |
| | Goalkeeper | 15.9*** | -9.2*** |
| Influence | Interruption | 3.7*** | -1 |
| | No interruption | -0.2 | 0 |

Table 5. Adjusted waste Among the criteria: influence - who and goal correction.

| | | Influence | |
|--------------|---------------------|--------------|-----------------|
| | | Interruption | No interruption |
| Who? | Rest of the players | -1.0 | 0 |
| | Goalkeeper | 10.7*** | -5*** |
| Recolocation | Referee | 5*** | -1 |
| | Defensive player | -2 | 0 |
| | Goalkeeper | -1 | 0.2 |

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

Table 6. Adjusted wasted. Among the criteria: offensive action - what and who.

| | | Offensive action | |
|-------|---------------------|------------------|-----------------|
| | | With contact | Without contact |
| What? | Ball | -9.3*** | 5.4*** |
| | Attack player | 2.1* | -1.2 |
| | Defensive player | 1.5 | -0.9 |
| | Goalkeeper | 15.9*** | -9.2*** |
| Who? | Rest of the players | -0.2 | 1 |
| | Goalkeeper | 3.1*** | -1.3 |

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

Finally, between the *contact reason* criteria and *when does the goal move*, a statistically significant positive relationship was detected between the FALL and HIT categories and DUR ($z = 5.1$ and $z = 5$, $p < .01$, respectively) and between the categories VOLUNT and BEF ($z = 7.6$, $p < .01$), as well as between the categories IMP and AFT ($z = 2.6$, $p < .01$) (Table 7).

4. Discussion

This work has analysed the offensive game actions of the 4 Nations International Men's Handball Tournament, junior category, and the interaction between the handball game and the use of the new anti-tip system with counterweights for goals called Tutigool.

Table 7. Ajusted waste. Among the criteria: when - reason

| | | Reason | | | | | |
|------|--------|--------|------|---------|------------|-----------|-----------|
| | | Fall | Hit | Impulse | Correction | Rebalance | Voluntary |
| When | Before | -1.1 | -1.4 | -2.1 | 1.7* | -1.7 | 7.6*** |
| | After | -2.5 | -2.3 | 2.6** | -3 | 1.8 | -1.9 |
| | During | 5.1** | 5** | -3.1 | -7 | -2.1 | -1.8 |

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

In total, 768 offensive actions were registered, an average of 128 per game. Records similar to other studies where the average is 170 offensive actions per game (Lozano et al., 2016), the difference may be; because were not registered the actions which ended in foul, nor the turnovers and actions in which the goalkeeper does not interact or does not put the ball into play to initiate the post-turnover action. In this sense and according to some studies, there are between 49 and 80 fouls per game (Almeida, 2002; Antón, 1996; González, 2015). Therefore, these results coincide with the work of Lozano et al. (2016), regarding the number of offensive actions per game.

The study shows significant relationships between the variables contact, displacement and goalkeeper. In 15.2% of the offensive actions there was contact with the goal, that is, 117 actions, which corresponds to an average of 19.5 per game. One hundred and seventeen bodily contacts with the goal were observed, of which 114 were done for the goalkeeper, that is, 97.4%. In addition, he is the only player who contacted the ATS, specifically 4 times during the 6 matches played in the tournament. The goalkeeper-goal relationship is essential in all sports where there is this specific position, additionally, in the case of handball, he is the only player who can remain, according to the rules, within the 6-metre area around the goal. This factor can explain the obtained results. The movements of the goalkeeper are explained in different studies in order to improve his performance (Gómez, 2007; Gutierrez-Davila et al., 2011; Yang & Lee, 2016).

The use of the ATS Tutigool means that the goal is not anchored to the ground, so it must be taken into account if it interferes in the game. Regarding the displacement of the goal, of the 117 actions in which there was contact, 25.64% of the contacts displaced the goal, that is, 30 times. The only time the game was interrupted because of a displacement of the goal was for between 29 and 59 s.

The goal was corrected to the right position by the goalkeeper in 28 occasions (out of 30), which represents 93.3% of the goal displacements, once by another field player and once by the referee. The correction by the referee occurred when the game was interrupted, variables significantly related, this may be because the referee must verify that the goal is correctly placed. The data indicate that the goalkeeper is the one who mostly corrects the goal to the right position, and the referee interrupts the game and corrects the goal position, only when the displacement of the goal does not allow the game continuity and the produced touch may pose a risk of injury to the player.

Some authors have studied the number of interruptions in different sports modalities due to regulatory incidents and pause time (Fasold & Redlich, 2018; Moreno, 2015; Moreno et al., 2011; Siegle & Lames, 2012). Fouls and goals being the main interruption reasons in handball with an average time of 7.21 and 9.45 min per game, respectively (Moreno, 2015).

There were no consequences derived from the bodily contacts of the players with the goal or with the ATS, the goalkeeper was the only player who touched the ATS. In other studies, the injury characteristics produced in different competitions and the contacts with the goal are exposed, they represent 2.2% of the injuries registered (Hamid et al., 2014), although in this study, the contacts with the goal were not recorded. In this sense, the study led by Blanco et al. (2017), showed the safety according to player's position using the Tutigool anti-tip system and was obtained an average value of 5.59 out of 7 on the goalkeeper's safety variable, being a value higher than the safety variables for the attacking or defending players, results confirm the peculiarities of this specific position in handball and the greater risk of injury that the goalkeeper has with the goal contacts.

The study shows significant relationships between the contact reason with the goal and when it happens. In this sense, contacts before the throw represent 10.3% and produced voluntarily; during the throw 23.1% of the contacts and due to falls or accidental hits; and after the throw 66.7% of the contacts, where the players used the goal to push themselves. The data show that the players and specifically the goalkeeper use the goal to make their movements more quickly and explosively after the throw and to put the ball into play as soon as possible. The counterattack or fast play after the goal are very common actions in handball and can determine victory in a match. The goalkeeper is nearly always responsible for the first pass and is therefore essential for the success in these parts of the play (Ferrari et al., 2014).


There were 18 ball contacts with the ATS, in 66.7% of them, the ball remained inside the goal, 11.1% of the actions left the goal, remaining within the 6 metres area and in 22.2% the ball left the 6 metres area. Some authors have published works concerning the new sports equipment's influence and its impact on the game (Fletcher et al., 2019; Shan, 2008). This variable has been included in the study to check the international handball regulation compliance level with the Tutigool anti-tip system, specifically, the handball regulations indicate "the ball thrown into the goal cannot immediately rebound or pass through the goal" (IHF, 2019). It is advisable to clarify that regardless of the ATS used in the goal, the ball sometimes contacts the rear supports of the goal and is rejected outside the goal, so the regulation in this section is not always complied with.

These studies are so far very scarce and therefore with little chance of comparing to other authors, because the federation regulation of handball does not allow the use of anti-tip systems by counterweights that do not fix the goal to the ground or the wall behind, which makes our work original and disruptive.

In order to present the conclusions of this work and respond to the objective that has been set at the beginning, it will highlight the most relevant aspects of the different data treatments.

The goal moves in 25.64% of the body contacts produced, 93.3% of the displacements are caused by the goalkeeper. A 66.7% of the displacements happen after the throw and the goalkeeper's impulse on the goal is the main reason for the displacement by 36.2%. In the same way, the goalkeeper is also the agent that mostly contributes to the goal correction to facilitate the game continuity. This aspect should be taken into consideration and regulated if it affects any aspect of the game regulations.

According to the influence of the ATS on the game and on the players, it was interrupted less than 1 minute in 6 games as a displacement of the goal, which means,

12  R. BAENA-GONZÁLEZ ET AL.

less than 0.27% of the 360 minutes of time played in the tournament. As for the players' bodily contacts with the goal, there has been no injuries or bruises.

Therefore, it is corroborated that the use of the Tutigool anti-tip system does not cause significant interactions in the course of the normal handball game, it is considered an adequate system to prevent and reduce possible injuries because of contacts with the goal contacts (due to the absorption of the impact of his system because it is not anchored the goal) and should be considered and included in the handball regulation to improve practitioners' safety and prevent accidents.

Acknowledgments


The authors thank Mr. Antonio González Cánovas for the session of using the Tutigool anti-tip system, the Sports Department of Santander Council, the Royal Spanish Handball Federation and the International Handball Federation. The extracted results from this investigation have contributed to adopting changes in the international federal regulations of handball.

Disclosure statement

No potential conflict of interest was reported by the authors.

ORCID

Rafael Baena-González  <http://orcid.org/0000-0002-5491-2211>


Demetrio Lozano  <http://orcid.org/0000-0001-5443-6721>

Marta García-Tascón  <http://orcid.org/0000-0002-9526-4230>

References


- Almeida, J. (2002). Livres de 9 metros em andebol. Utilização e eficácia em jogo. Unpublished. Recovered from <http://es.scribd.com/doc/3202633/Livres-de-9-Metros-Utilizacao-e-eficacia-em-Jogo-www-paulojorgepereira-blogspot-com>.
- Andrew, D. P., Chow, J. W., Knudson, D. V., & Tillman, M. D. (2003). Effect of ball size on player reaction and racket acceleration during the tennis volley. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 6(1), 102–112. [https://doi.org/10.1016/S1440-2440\(03\)80013-0](https://doi.org/10.1016/S1440-2440(03)80013-0)
- Anguera, M. T., Camerino, O., & Castañer, M. (2013). Métodos mixtos en la investigación de las ciencias de la actividad física y el deporte. *Apunts. Educació Física I Esports*, 11(2), 31–36. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2013/2\).112.01](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2013/2).112.01)
- Anguera, M. T., Camerino, O., Castañer, M., & Sánchez-Algarra, P. (2014). Mixed methods en la investigación de la actividad física y el deporte. *Revista De Psicología Del Deporte*, 23(1), 123–130. https://www.rpd-online.com/article/view/v23-n1-anguera-camerino-casta%C3%B1er-et-al/pdf_es
- Anguera, M. T., & Hernández-Mendo, A. H. (2014). Metodología observacional y psicología del deporte: Estado de la cuestión. *Revista de psicología del deporte*, 23(1), 103–109. https://www.rpd-online.com/article/view/v23-n1-anguera-hernandez-mendo/pdf_es
- Anguera, M. T., & Hernández-Mendo, A. H. (2015). Técnicas de análisis en estudios observacionales en ciencias del deporte. *Cuadernos de psicología del deporte*, 15(1), 13–30. <https://doi.org/10.4321/s1578-84232015000100002>
- Angulo, A. G., Egido, J. M., Angulo, F. J., & Toro, E. O. (2019). Revisión de los reglamentos de balonmano en categorías de formación en España. *E-balonmano. Com: Revista De Ciencias Del Deporte*, 15(1), 9–22. <http://www.e-balonmano.com/ojs/index.php/revista/article/view/432>

- Antón, J. L. (1996). *El golpe franco y sus posibilidades tácticas. Cuadernos Técnicos* (Vol. 159). Real Federación Española de Balonmano.
- Blanco, D., Cabrera, J. A., Torres-Pinazo, J., 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 (Eds.), *El uso de datos en la Economía del Deporte. Mirando hacia el futuro* (pp. 308–311). Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.
- Blanco-Villaseñor, A., Losada, J. L., & Anguera, M. T. (2003). Analytic techniques in observational designs in environment behavior relation. *Medio Ambiente y Cuerpo Humano*, 4(2), 111–126. https://mach.webs.ull.es/PDFS/VOLA_2/VOL_4_2_d.pdf
- Blond, L., & Hansen, L. B. (1999). Injuries caused by falling soccer goalposts in Denmark. *British Journal of Sports Medicine*, 33(2), 110–112. <https://doi.org/10.1136/bjism.33.2.110>
- Camerino, O. F., Chaverrí, J., Anguera, M. T., & Jonsson, G. K. (2012). Dynamics of the game in soccer: Detection of T-patterns. *European Journal of Sport Science*, 12(3), 216–224. <https://doi.org/10.1080/17461391.2011.566362>
- Castelão, D., Garganta, J., Santos, R., & Teoldo, I. (2014). Comparison of tactical behaviour and performance of youth soccer players in 3v3 and 5v5 small-sided games. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14(3), 801–813. <https://doi.org/10.1080/24748668.2014.11868759>
- Centers for Disease Control and Prevention. (1994). Injuries associated with soccer goalposts—United States, 1979–1993. *MMWR: Morbidity and Mortality Weekly Report*, 43(9), 153–155. <https://wonder.cdc.gov/wonder/prevguid/m0025372/m0025372.asp>
- Chiroso, L. J., Chiroso, I. J., & Padial, P. (2000). Efecto del entrenamiento integrado sobre la mejora de la fuerza de impulsión en un lanzamiento en suspensión en balonmano. *European Journal of Human Movement*, 6, 155–174. <https://recyt.fecyt.es/index.php/efhm/article/view/56157/34006>
- Corvino, M., Tessitore, A., Minganti, C., & Sibila, M. (2014). Effect of court dimensions on players' external and internal load during small-sided handball games. *Journal of Sports Science & Medicine*, 13(2), 297–303. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3990882/>
- Del Campo, V. L., & Sánchez, R. (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://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/34364/21776>
- DeVivo, M. J. (1997). Causes and costs of spinal cord injury in the United States. *Spinal Cord*, 35(12), 809–813. <https://doi.org/10.1038/sj.sc.3100501>
- Dosseville, F. E. (2007). Influence of ball type on home advantage in French professional soccer. *Perceptual and Motor Skills*, 104(2), 347–351. <https://doi.org/10.2466/PMS.104.2.347-351>
- Engelbreten, L., Soligard, T., Steffen, K., Alonso, J. M., Aubry, M., Budgett, R., & Palmer-Green, D. (2013). Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games 2012. *British Journal of Sports Medicine*, 47(7), 407–414. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092380>
- Espina-Agulló, J. J., Pérez-Turpin, J. A., Jiménez-Olmedo, J. M., Penichet-Tomás, A., & Pueo, B. (2016). Effectiveness of male handball goalkeepers: A historical overview 1982–2012. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 16(1), 143–156. <https://doi.org/10.1080/24748668.2016.11868877>
- European Association for Injury Prevention and Safety Promotion. (2010). *Eurosafe*. www.eurosafe.eu.com/publication/policy-briefing
- Fasold, F., & Redlich, D. (2018). Foul or no foul? Effects of permitted fouls on the defence performance in team handball. *Journal of Human Kinetics*, 63(1), 53–59. <https://doi.org/10.2478/hukin-2018-0006>
- Felletti, F., & Goin, J. (2014). Accidents and injuries related to powered paragliding. A Cross-sectional Study. *BMJ Open*, 4, 1–7. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-005508>
- Ferrari, W. R., Dos Santos, J. V., & Vaz, V. P. S. (2014). Offensive process analysis in handball: Identification of game actions that differentiate winning from losing teams. *American Journal of Sports Science*, 2(4), 92–96. <https://doi.org/10.11648/j.ajss.20140204.14>

14  R. BABNA-GONZÁLEZ ET AL.

- Fletcher, J., Asmussen, M., Nigg, S., Macintosh, B., & Nigg, B. (2019). The effect of torsional shoe sole stiffness on knee moment and gross efficiency in cycling. *Journal of Sports Sciences*, 37(13), 1–7. <https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1565650>
- Gabín, B., Camerino, O., Anguera, M. T., & Castañer, M. (2012). Lince: Multiplatform sport analysis software. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 4692–4694. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.320>
- 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, 37–151. <https://www.eurjhm.com/index.php/eurjhm/article/view/337>
- García-Tascón, M. (16 de 05 de 2018a). *La Universidad Pablo de Olavide (Sevilla) ha apostado por el avance en la investigación en la seguridad deportiva*. Obtenido de news.mondoiberica.com.es/universidad-pablo-olavide-sevilla-apuesta-investigacion-seguridad-deportiva/
- García-Tascón, M. (2018b). Más allá de la responsabilidad jurídica del gestor. *Deportcam*, 40, 6–7. <https://www.circulodegestores.com/recursos/documentos/send/3-revista-deporcam/30-revista-deporcam-n%C2%BA40>
- García-Tascón, M., Guerrero, A., Blanco, D., Martínez-López, Á. J., & González, I. M. (2014). Análisis del cumplimiento de la seguridad de los equipamientos deportivos del municipio de Sevilla (España). *CCD. Cultura_Ciencia_Deporte*, 9(6), 129–138. <https://doi.org/10.12800/cod.v9i26.431>
- Gavilán, F. (2011, March 2). *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>
- Giatsis, G., Papadopoulou, S., Dimitrov, P., & Liksas, G. (2003). Comparison of beach volleyball team performance parameters after a reduction in the court's dimensions. *International Journal of Volleyball Research*, 6(1), 2–5. www.kifst.hr/~gnga/Istrazivanja%20iz%20odbojke%20na%20pljesku/2003%20IJVR%20file.pdf
- Gómez, R. A. (2007). El entrenamiento del portero de balonmano en las etapas de iniciación. *E-balonmano.com: Revista De Ciencias Del Deporte*, 3(2), 21–32. <http://www.e-balonmano.com/ojs/index.php/revista/article/view/16>
- González, I. (2015). El uso táctico del golpe franco en el balonmano. *E-balonmano.com: Revista De Ciencias Del Deporte*, 11(1), 39–54. <http://www.e-balonmano.com/ojs/index.php/revista/article/view/183>
- Gutierrez-Davila, M., Rojas, F. J., Ortega, M., Campos, J., & Parraga, J. (2011). Anticipatory strategies of team-handball goalkeepers. *Journal of Sports Sciences*, 29(12), 1321–1328. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.591421>
- Hallman, K., Wicker, P., Breuer, C., & Schönherr, L. (2012). Understanding the importance of sport infrastructure for participation in different sports – Findings from multi-level modeling. *European Sport Management Quarterly*, 12(5), 525–544. <https://doi.org/10.1080/16184742.2012.687756>
- Hamid, M. S., Jaafar, Z., & Mohd, A. (2014). Incidence and characteristics of injuries during the 2010 FELDA/FAM National Futsal League in Malaysia. *PLoS ONE*, 9(4), e95158. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0095158>
- Hatzimanouil, D. (2019). Goalkeepers' rating, evaluation and classification, according to the number of games, participation time and effectiveness at the Women's European Handball Championship in 2018. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 19(4), 1–13. <https://doi.org/doi:10.1080/24748668.2019.1642676>
- Hernández-Mendo, A. H., Castellano, J., Camerino, O., Jonsson, G., Villaseñor, Á. B., Lopes, A., & Anguera, M. T. (2014). Programas informáticos de registro, control de calidad del dato, y análisis de datos. *Revista de psicología del deporte*, 23(1), 111–121. <https://www.rpd-online.com/article/view/v23-n1-hernandez-mendo-castellano-et-al>
- Herrador, J. A., & 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*, 8(43), 25–52. https://emasf.webcindario.com/EmasF_43.pdf
- IHF. (2019, Juni 30). *ihf.info*. <https://www.ihf.info>
- Jonsson, G. K., Anguera, M. T., Blanco-Villaseñor, Á., Losada, J. L., Hernández-Mendo, A., Ardá, T., Camerino, O., & Castellano, J. (2006). Hidden patterns of play interaction in soccer using SOF-CODER. *Behavior Research Methods*, 38, 372–381. <https://doi.org/10.3758/BF03192790>
- Katthage, J., & Thieme-Hack, M. (2013). Sportplatz als Abenteuerspielplatz. *Stadt + Grün*, 9, 49–54. <https://stadtundgruen.de/artikel/sportplatz-als-abenteuerspielplatz-4264.html>
- Kisser, R., & Bauer, R. (2012). The burden of sports injuries in the European Union. *Injury Prevention*, 16. <https://doi.org/10.1136/ip.2010.029215.752>
- Krauss, M. D. (2004). Equipment innovations and rules changes in sports. *Current Sports Medicine Reports*, 3(5), 272–276. <https://doi.org/10.1249/00149619-200410000-00007>
- 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
- Lozano, D., Camerino, O., & Hileño, R. (2016). Interacción dinámica ofensiva en balonmano de alto rendimiento. *Apunts. Educación Física Y Deportes*, 3(125), 90–110. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2016/3\).125.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2016/3).125.08)
- Mitchell, R., Finch, C., & Boufous, S. (2010). Counting organised sport injury cases: Evidence of incomplete capture from routine hospital collections. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(3), 304–308. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2009.04.003>
- Montalvo, J. M., Felipe, J. F., Gallardo, L. G., Burillo, P. B., & 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*, 17, 54–58. <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/34679/18787>
- Moreno, J. (2015). Análisis de incidencias reglamentarias y ritmo de juego en baloncesto, balonmano y fútbol sala. *EFDeportes.com*, 197, 1–12. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1802.9520>
- Moreno, J., Gómez, A., Castro, U., González-Molina, A., Quiroga, M., & González-Romero, F. (2011). Game rhythm and stoppages in soccer. A case study from Spain. *Journal of Human Sport and Exercise*, 6(4), 594–602. <https://doi.org/10.4100/jhse.2011.6.4.03>
- O'Donoghue, G. P. (2012). The effect of rule changes in World Series Netball: A simulation study. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 12(1), 90–100. <https://doi.org/10.1080/24748668.2012.11868585>
- Ortega, E., Castro, J. M., & Laporta, F. (2008). Análisis de la opinión de entrenadores sobre la adecuación del reglamento a las necesidades de la categoría infantil en baloncesto. *Amdeba*, 1, 1–6. <https://issuu.com/ameba-entrenadores/docs/practicum>
- Ortega, E., Piñar, M. I., Salado, J., Palao, J. M., & Gómez, M. A. (2012). Análisis del reglamento de la competición infantil en baloncesto (Analysis of the competition rules of children in basketball). *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias Del Deporte*, 8(28), 142–150. <https://doi.org/10.5232/ricyde2012.02803>
- Phillips, D., Hannon, J., & Molina, S. (2015). Teaching spatial awareness in small-sided games. *International Journal of Performance*, 28(2), 11–16. <https://doi.org/10.1080/08924562.2014.1001101>
- Román, J. D. (2016). *Evolución del juego de balonmano: Parte 3. Reglas de juego*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid. <http://oa.upm.es/48161/>
- Ronglan, L. T., & Grydeland, J. (2006). The effects of changing the rules and reducing the court dimension on the relative strengths between game actions in top international beach volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6(1), 1–12. <https://doi.org/10.1080/24748668.2006.11868351>
- Samento, H., Clemente, F., Harper, L., Costa, I., Owen, A., & Figueiredo, A. (2018). Small sided games in soccer – A systematic review. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 18(5), 693–749. <https://doi.org/10.1080/24748668.2018.1517288>

16  R. BAENA-GONZÁLEZ ET AL.

- Shan, G. (2008). Sport equipment evaluation and optimization – A review of the relationship between sport science research and engineering. *The Open Sports Sciences Journal*, 1(1), 5–11. <https://doi.org/10.2174/1875399X00801010005>
- Siegle, M., & Lames, M. (2012). Game interruptions in elite soccer. *Journal of Sports Sciences*, 30(7), 619–624. <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.667877>
- UNE-EN 16579:2018. *Equipamientos de los campos de juego. Porterías portátiles y fijas. Requisitos funcionales, de seguridad y métodos de ensayo*. Madrid: UNE. <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0060181>
- UNE-EN 749:2004/AC. 2006. *Equipos de campos de juego. Porterías de Balonmano. Requisitos de seguridad y funcionales. Métodos de ensayo*. Madrid: UNE. <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?Tipo=N&c=N0035937>
- Unión Europea. Directiva (UE) 2001/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de diciembre de 2001, *relativa a la seguridad general de los productos*. Diario Oficial de las Comunidades Europeas de 15 de enero de 2002, 11, 4–17.
- Vázquez-Diz, J. A., Morillo-Baro, J. P., Reigal, R. E., Morales-Sánchez, V., & Hernández-Mendo, A. (2019). Diseño y validación de una herramienta de observación para porteros en balonmano playa. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 19(2), 135–146. <https://doi.org/10.6018/cpd.368901>
- Wang, Q. S., Chen, G., & Zhang, H. Z. (2010). Enactment and perfection of sport legal liabilities [J]. *Journal of Physical Education*, 2, 1–7. http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTotal-TYXK201002004.htm
- Williams, J., Hughes, M., & O'Donoghue, P. (2005). The effect of rule changes on match and ball in play time in rugby union. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5(3), 1–11. <https://doi.org/10.1080/24748668.2005.11868333>
- Wright, M. (2014). OR analysis of sporting rules-A survey. *European Journal of Operational Research*, 232(1), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2013.03.043>
- Yang, J., & Lee, Y. (2016). A study on the defensive stance and position of handball goalkeepers: Facing a forward jump shot made from 9 meters. *Journal of Applied Biomechanics*, 32(5), 504–512. <https://doi.org/10.1123/jab.2015-0317>

VI – CONCLUSIONES

VI - CONCLUSIONES

ARTÍCULO 1

- La creación de un instrumento preliminar apropiado y así lo refleja la escala analizada, pues la fiabilidad obtenida a través del alfa de Cronbach es de 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, es decir, es confiable (Latorre & Pantoja, 2013).
- Es recomendable aumentar la muestra del estudio y realizar un análisis factorial confirmatorio para constatar los criterios de fiabilidad y validez, tanto convergente como discriminante.
- Desde el punto de vista de la seguridad en los eventos deportivos, una vez analizados los procesos de validez y fiabilidad preliminares del cuestionario, a pesar de las limitaciones indicadas se considera que el instrumento diseñado podría aplicarse para conocer la opinión de los agentes deportivos acerca de la utilización del sistema antivuelco Tutigool en las porterías de balonmano/ futsal.

ARTÍCULO 2

- Solo el 18,3% de los jugadores conocían previamente el sistema antivuelco Tutigool, tanto entrenadores como árbitros lo desconocían. La satisfacción general es de 4,34 sobre 7, y no se observan diferencias significativas entre jugadores y árbitros, sin embargo, la valoración media de los entrenadores es significativamente superior (5,4 frente a 4,22 de los jugadores y 4,5 de los árbitros).
- Las variables mejor valoradas son las referidas a la conveniencia del uso del sistema antivuelco Tutigool en las escuelas deportivas municipales y en los colegios, ambas obtuvieron un 5,35 sobre 7.

- El 23,3% de los participantes del torneo han observado muchos o bastantes accidentes/golpes contra porterías y el “jugador” con un 85%, es el participante que más presencia este tipo acciones, en este sentido no se aprecian diferencias significativas.
- El sistema antivuelco Tutigool se considera adecuado para la prevención y reducción de posibles lesiones por el contacto con la portería, favoreciendo la absorción en caso de impacto al no estar anclada y evitando la caída de la misma.

ARTÍCULO 3

- El conocimiento de los participantes sobre el sistema antivuelco Tutigool es tan solo del 21,7%, por género, el 23,5% de los hombres y el 19,2% de las mujeres. La satisfacción general es de 4,62 sobre 7, siendo ligeramente superior en cuanto al género la valoración de las mujeres (4,73) frente a los hombres (4,53) y no se observan diferencias significativas.
- Las evaluaciones aportadas por las mujeres encuestadas son significativamente superiores en los siguientes ítems: respecto a los hombres, la propuesta de este tipo de portería es novedosa (4,51 frente a 5,15), aumenta la seguridad del portero (5,29 frente a 5,79), aumenta la seguridad en ataque (4,47 frente a 5,04), es conveniente para escuelas deportivas municipales (4,6 frente a 5,71), es conveniente para el máximo nivel deportivo (4,61 frente a 5,33).
- El 83,8% de los hombres ha presenciado algún accidente/golpe contra porterías, frente a un 78,8% de las mujeres, siendo esta variable no significativa estadísticamente e independiente del sexo.
- Se considera el sistema antivuelco Tutigool, adecuado para la prevención y reducción de posibles lesiones por el contacto con la portería, favoreciendo la absorción en caso de impacto al no estar anclada y evitando la caída de la misma, donde el género femenino presta una mayor sensibilidad por su utilización como elemento de prevención de riesgos.

ARTÍCULO 4

- 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. En cuanto a los contactos corporales de los jugadores con la portería, no se ha producido ninguna lesión o contusión.
- El uso del sistema antivuelco Tutigool no provoca interacciones significativas en el desarrollo del juego normal del balonmano, se considera un sistema adecuado para la prevención y reducción de posibles lesiones al contacto con la portería (por la mejora de absorción del impacto), al no estar anclada y debe considerarse una modificación en el reglamento federativo del balonmano para mejorar la seguridad y evitar accidentes de los practicantes.

**VII – APORTACIÓN
ORIGINAL DEL AUTOR**

VII – APORTACIÓN ORIGINAL DEL AUTOR

Para dar respuesta al problema detectado y mejorar la seguridad del balonmano se han marcado unos objetivos en la tesis doctoral y se ha incidido en distintos ámbitos de acción y metodologías de investigación que, en su conjunto hacen este trabajo original, innovador, precursor de la seguridad deportiva en el deporte del balonmano y disruptivo.

Sin duda, e incluso hasta el momento de su depósito, la realización de esta tesis viene avalada y enriquecida por el punto de vista de un deportista profesional, en activo durante más de 15 años, jugando en diferentes países y en la selección nacional española. Ha supuesto un valor añadido no solo la intención de mejorar la seguridad del juego de “mi deporte”, al que tantos años de mi vida le he dedicado, sino, sobre todo, de los deportistas de balonmano que ahora están formándose y que serán nuestras futuras generaciones.

Del mismo modo, la aplicación práctica es la de proponer el uso de un nuevo sistema antivuelco para porterías de balonmano/futsal como medida de prevención de accidentes en la práctica del balonmano en las instalaciones deportivas donde se practique.

La tesis contribuye a la literatura mediante las siguientes aportaciones originales:

- Se ha diseñado e implementado de forma preliminar un cuestionario como herramienta de valoración de la satisfacción en el uso de un equipamiento deportivo (sistema antivuelco alternativo para porterías de balonmano Tutigool) en el juego de un deporte (balonmano). Siendo una referencia para futuras propuestas de innovación aplicada a las ciencias del deporte (Artículo 1).
- Analizar a través de la opinión de los jugadores, entrenadores y árbitros a las federaciones regionales, nacionales e internacionales de balonmano sobre el uso del sistema antivuelco de las porterías como medida de reducción de impactos y lesiones (Artículos 2 y 3).
- En esta tesis doctoral, se aborda específicamente la influencia del sistema antivuelco de las porterías en el juego de un deporte, en este caso el balonmano a través de una herramienta de metodología observacional (Artículo 4).

- La tesis muestra las opciones que se abren en el uso de las porterías de balonmano no solo a nivel de juego de reglamento, si no también desde el punto de vista de los técnicos de las instalaciones deportivas. Son las personas que se ocupan normalmente del desplazamiento de los equipamientos deportivos, mantenimiento de los mismos y responsables de los posibles daños que puedan acontecer en las instalaciones deportivas.
- La propuesta planteada a la IHF a través de los artículos que componen esta tesis, ha sido desde su origen, el poder conseguir la adaptación de la regla 1:2 del reglamento oficial del balonmano, para aumentar la seguridad de los practicantes.
- Los estudios que componen esta tesis han contribuido de forma determinante para que la IHF modifique el reglamento oficial del balonmano en su regla 1:2. Es oportuno indicar que la propuesta de la modificación de la norma se solicitó con anterioridad al cambio adoptado el 1 de julio de 2019 por la IHF. Los torneos disputados con el sistema antivuelco Tutigool se celebraron en enero y junio de 2019.
- La aprobación de la modificación de la regla 1:2 del reglamento oficial se produjo el 30 de marzo de 2019 por el grupo de trabajo denominado GRDWG: Game and Rule Development Working Group. Este grupo estudia y decide todos los cambios de reglas del handball, sus miembros fueron:
 - Coordinador: Ramón Gallego.
 - Members: Jürgen Scharoff, Hanspeter Knabenhans, Jorn Moeller, José Antonio Huelin.
- La publicación y entrada en vigor de las modificaciones adoptadas en el reglamento (entre ellas la regla 1:2), entraron en vigor el 1 de julio de 2019 (IHF, 2019c), a través de las NEW GUIDELINES 2019, permitiendo desde ese momento el uso de sistemas antivuelco alternativos para la mejora de la seguridad del balonmano y prevenir accidentes.

- Aunque en este caso, se ha realizado esta investigación con el sistema antivuelco Tutigool, lo relevante y principal como recoge la regla 1:2 es que se permite el uso de “sistemas antivuelco”, independientemente del tipo que se trate. Este cambio de normativa reglamentaria además contribuye al sector empresarial para la fabricación e innovación en este tipo de equipamientos deportivos.
- La IHF es el organismo superior en el balonmano a nivel internacional y en el año 2020 estaba presente en 209 países en todo el mundo. La regla 1:2 exponía con anterioridad al 1 de julio de 2019: “Las porterías deben estar firmemente fijadas al suelo o a las paredes que están detrás de ellas”. Con la entrada en vigor de la modificación de dicha regla, su actual versión añade: “o provistas con un sistema antivuelco. Esta nueva regla se incorpora con el objetivo de evitar accidentes” (IHF, 2019c). El cambio federativo ha sido fundamental para posibilitar el uso de diferentes sistemas antivuelco en las porterías de balonmano. En la Figura 24 se expone extracto de la publicación realizada por la IHF (información completa en Anexo 5).

Figura 24.

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.

La realización de esta tesis ha sido posible por la exclusividad en la investigación otorgada por el dueño de la patente a una de las directoras de la tesis, la profesora Dra. D^a Marta García Tascón, a través de la firma del convenio específico (2017-159956, página 7) de colaboración entre la Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla y el Sr. D. Antonio González Cánovas, para la investigación en materia de seguridad de equipamientos deportivos. [https://upo.gob.es/system/modules/com.saga.upo.sedelectronica.frontend/handler/download-alfresco-document.pdf?ref=ea66a4b4-b805-4751-983b-e8cb231ff483](https://upo.gob.es/system/modules/com.saga.upo.sedeelectronica.frontend/handler/download-alfresco-document.pdf?ref=ea66a4b4-b805-4751-983b-e8cb231ff483)

Concluyendo, esta tesis ha marcado un hito en la seguridad deportiva del balonmano. La propuesta fue considerada y aceptada por la IHF con el objetivo de mejorar la seguridad de este deporte y evitar accidentes. Se aprobó la modificación de la regla 1:2 del reglamento oficial del balonmano, contribuyendo a que haya habido una excelente colaboración entre el ámbito privado y público; el mundo académico, deportivo y profesional, donde la invención (patente) en colaboración con la investigación académica ha supuesto una mejora en el ámbito deportivo y federativo a una escala mundial, pues el cambio en el reglamento afecta actualmente a 209 países en todo el mundo.

**VIII – LIMITACIONES,
FUTURAS LÍNEAS DE
INVESTIGACIÓN**

VIII – LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

8.1. LIMITACIONES

Entre las limitaciones encontradas para llevar a cabo esta tesis se encuentran las siguientes:

Reglamento de juego del balonmano: hasta el 1 de julio de 2019 no era posible el uso de sistemas antivuelco alternativos, es decir solo permitía que la portería se encontrara firmemente al suelo o a la pared trasera. Los primeros contactos llevados a cabo en agosto de 2018 con los dirigentes y responsables la IHF para exponer los objetivos de los estudios no hacían presagiar los posibles cambios en el reglamento. Transcurridos los primeros meses en los que se presentaron las propuestas e investigaciones previas, se organizó el Torneo Internacional 4 Naciones categoría junior en Santander (España) en el mes de enero 2019, con el sistema antivuelco Tutigool. Se enviaron los resultados obtenidos y el Comité de reglas de la IHF tomó conciencia de la necesidad real de analizar el informe en profundidad y poder plantear la adaptación de la regla 1:2.

En el mes de junio de 2019 se celebró el Torneo Internacional Copa Naciones en Lübeck (Alemania), el cual se disputó de nuevo con el sistema antivuelco alternativo Tutigool en las porterías. En paralelo a dicho evento, tiene lugar un curso internacional para árbitros organizado por la IHF, en el que se lleva a cabo una ponencia mostrando la propuesta, avances en los estudios científicos realizados y propuestas de futuro.

D. Silvino Ramón Gallego Santos, jefe de la Comisión de Árbitros de la IHF, ha sido fundamental para que la propuesta fuera considerada y la información atendida en tiempo y forma.

Agentes del balonmano (jugadores, entrenadores y directivos) y gestores de las instalaciones públicas: en el periodo de tiempo que se ha llevado a cabo la realización de los estudios que componen esta tesis, se ha contactado con diferentes entrenadores, jugadores, árbitros y directivos de diferentes clubes y federaciones tanto a nivel nacional como internacional. No siempre se obtuvo la respuesta esperada y la colaboración necesaria por parte de todos los entes consultados, aunque esta cuestión no ha evitado llevar a cumplir los propósitos marcados y los objetivos de investigación propuestos.

Sobre los artículos en concreto: en el artículo número 2 hubo escasez en la muestra obtenida del equipo francés, con tan solo dos cuestionarios cumplimentados y en general posibles malas interpretaciones de los ítems que componen el cuestionario a causa del idioma, pues solo se hizo el cuestionario en inglés y español.

De forma general: son escasos los estudios existentes hasta el momento sobre la percepción y opinión del sistema antivuelco de las porterías de balonmano/futsal y, por tanto, con pocas posibilidades de hacer comparación con otros autores, ya que el reglamento federativo del balonmano no permitía el uso de sistemas antivuelco mediante contrapesos que no fijaran la portería al suelo o a la pared de atrás, lo que hace a nuestro trabajo original y disruptivo.

Finalmente, indicar que la publicación de los artículos ha tenido un orden inverso al que aparece detallado en esta tesis. En concreto el primer artículo de la tesis fue el último que fue aceptado para su publicación, mientras transcurría este periodo los demás artículos fueron avanzando en los procesos de revisión y de evaluación por pares.

8.2. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Como futuras líneas de investigación se plantea aplicar este trabajo a otros grupos de interés con el objetivo de ampliar la población objeto de estudio, así como el análisis correlacional de las variables descritas.

Del mismo modo, se podrá utilizar el estudio preliminar para validar el cuestionario, para ello se debe aumentar la muestra y realizar un análisis factorial confirmatorio (AFC) sobre los datos obtenidos. De esta forma se obtendrá una herramienta definitiva validada, la cual se podrá aplicar a otros universos muestrales y como guía para crear otros cuestionarios que permitan estudiar diferentes equipamientos deportivos.

Igualmente, indicar que este trabajo ha sido orientado a las porterías de balonmano y que los datos que lo componen han sido obtenidos en la celebración de dos torneos internacionales de balonmano en dos países diferentes (España y Alemania). Siendo una futura línea de investigación, la aplicación de la metodología utilizada en la modalidad deportiva del fútbol sala, ya que ambos deportes comparten equipamiento deportivo. Además, el reglamento del futsal permite el uso de sistemas antivuelco alternativos siempre que garanticen la seguridad de las porterías y en concreto, el sistema antivuelco Tutigool ha sido utilizado para la disputa de varios torneos nacionales e internacionales de futsal. Además, también se puede observar como ejemplo la fotografía (página 17), que incorpora el reciente reglamento de futsal a nivel mundial, publicado por la FIFA el 1 de junio de 2020 <https://resources.fifa.com/image/upload/futsal-fifa-reglas-del-juego.pdf?cloudid=evc2ypwa41mka4tk4nxa>

Otra de las propuestas futuras, está relacionada con la forma de los postes de las porterías de balonmano. El reglamento indica que los postes deben tener una sección cuadrada de 8 centímetros con los bordes redondeados con un radio de redondeo de 4+1 milímetros. Este concepto difiere del reglamento de futsal, el cual indica que los postes deberán tener forma cuadrada, rectangular, redonda o elíptica y no deberán constituir ningún peligro para los jugadores. En este sentido, una de las posibles actuaciones en el futuro será organizar torneos de balonmano con postes ovalados en las porterías, obtener resultados y plantear la modificación del reglamento para de esta forma, contribuir a la mejora de la seguridad del balonmano y específicamente del portero, porque es el jugador que más contacto tiene con el equipamiento deportivo.

Finalmente, es relevante reseñar la importancia de la difusión para que se conozca el sistema y que sea utilizado por los equipos nacionales absolutos de las categorías femenino y masculino del balonmano, así como en torneos internacionales tanto de clubes como de selecciones.

IX – REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IX – REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AENOR (2018). *UNE-EN 16579:2018, Equipamientos de los campos de juego. Porterías portátiles y fijas. Requisitos funcionales, de seguridad y métodos de ensayo*. Madrid: UNE. [une.org.
https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0060181](http://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0060181)
- AENOR (2006). *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](http://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?Tipo=N&c=N0035937)
- Andrew, D. P., Chow, J. W., Knudson, D. V., & Tillman, M. D. (2003). Effect of ball size on player reaction and racket acceleration during the tennis volley. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 6(1), 102–112. [https://doi.org/10.1016/S1440-2440\(03\)80013-0](https://doi.org/10.1016/S1440-2440(03)80013-0)
- Angulo, A. G., Egido, J. M., Angulo, F. J., & Toro, E. O. (2019). Revisión de los reglamentos de balonmano en categorías de formación en España. *e-balonmano. com: Revista de Ciencias del Deporte*, 15(1), 9-22. <http://www.e-balonmano.com/ojs/index.php/revista/article/view/432>
- 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>
- Bellamy, L. J., Ale, B. J. M., Whiston, J. Y., Mud, M. L., Baksteen, H., Hale, A. R., & Oh, J. I. H. (2008). The software tool Storybuilder and the analysis of the horrible stories of occupational accidents. *Safety Science*, 46(2), 186–197. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2007.06.022>

- Bermejo-Martins, E., Luis, E. O., Sarrionandia, A., Martínez, M., Garcés, M. S., Oliveros, E. Y., Cortés-Rivera, C., Belintxon, M., & Fernández-Berrocal, P. (2021). Different Responses to Stress, Health Practices, and Self-Care during COVID-19 Lockdown: A Stratified Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18, 1-17. <https://doi.org/10.3390/ijerph18052253>
- Bestratén-Belloví, M., Guardino-Solá, X., Iranzo-García, Y., Piqué-Ardanuy, T., Pujol-Senovilla, L., Solórzano-Fábrega, M., Tamborero-del Pino, J. M., Turmo-Sierra, E., & Varela-Iglesias, I. (2011). *Seguridad en el trabajo*. Edición 2011. Madrid: Ministerio de Seguridad y Migraciones e Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. <https://www.insst.es/documents/94886/599872/Seguridad+en+el+trabajo/e34d1558-fed9-4830-a8e3-b0678c433bb1>
- Bhudolia, S. K., Perrotey, P., & Joshi, S. C. (2015). Experimental investigation on suitability of carbon fibre thin plies for racquets. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology*, 230(2), 64-72. <http://doi.org/10.1177/1754337115598489>
- Bird, F. E., & O'Shell, H. E. (1969). Incident recall. *National Safety News*. October: 58-63.
- Blanco-Luengo, D., Diaz-Cabrera, J. A., Torres-Pinazo, J., Carmona-Álamos, L., & 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. https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/14411/Economía%20del%20deporte_CIED_VIII.pdf?sequence=1
- Blond, L., & Hansen, L. B. (1999). Injuries caused by falling soccer goalposts in Denmark. *British Journal of Sports Medicine*, 33, 110-112. <https://doi.org/10.1136/bjism.33.2.110>
- Brown, J. C., Verhagen, E., van Mechelen, W., Lambert, M., & Draper, C. E. (2016). Coaches' and referees' perceptions of the BokSmart injury prevention programme. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 11(5), 637-647. <https://doi.org/10.1177/1747954116667100>

- 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>
- Calheiros D. D., Cavalcante J. L., & de Melo, F. A. P. (2020). The Association between Quality of Life and Lifestyle of Wheelchair Handball Athletes. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 32(4), 653-664. <https://doi.org/10.1007/s10882-019-09712-1>
- Cañadas, M., Ibáñez, J. S., & Leite, N. (2015). A novice coach's planning of the technical and tactical content of youth basketball training: A case study. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(2), 572-587. <https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868815>
- Casal, J. (2007). *Evaluation of the effects and consequences of major accidents in industrial plants*. Amsterdam: Elsevier.
- Castañeda-Babarro, A., Arbillaga-Etxarri, A., Gutiérrez-Santamaría, B., & Coca, A. (2020). Physical activity change during COVID-19 confinement. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(18), 1-10. <https://doi.org/10.3390/ijerph17186878>
- Castro-Maqueda, G., & Amar-Cantos, F. (2019). Preventing Injuries Among Water Polo Players: A quantitative Survey. *Journal of Physical Education and Sport*, 19(4), 1496-1501. <https://doi.org/10.7752/jpes.2019.s4216>
- Cătălin, P. M., Ion, M., Gheorghe, S., & Julien, F. L. (2018). Identification of particularities of the conception and application of training programs of goalkeepers specialized in the performance handball. *Environment*, 18(4), 2248-2252. <https://doi.org/10.7752/jpes.2018.04338>
- Centers for Disease Control and Prevention. (1994). Injuries associated with soccer goalposts--United States, 1979-1993. *MMWR: Morbidity and mortality weekly report*, 43(9),153-155. [https://www.safetylit.org/citacions/index.php?fuseaction=citacions.viewdetails&citacionlds\[\]=citjournalarticle_5880_11](https://www.safetylit.org/citacions/index.php?fuseaction=citacions.viewdetails&citacionlds[]=citjournalarticle_5880_11)
- Comisión Europea. (2017). Special Eurobarometer 472: Sport and physical activity. [data.europa.eu](https://data.europa.eu/euodp/es/data/dataset/S2164_88_4_472_ENG). https://data.europa.eu/euodp/es/data/dataset/S2164_88_4_472_ENG

- Consejo Superior de Deportes. (2020). *Histórico de licencias*. csd.gob.es
<https://www.culturaydeporte.gob.es/servicios-al-ciudadano/estadisticas/deportes/anuario-de-estadisticas-deportivas.html>
- Consejo Superior de Deportes. (2009). *Propuesta de Decreto por el que se regulan los requisitos básicos de seguridad del equipamiento deportivos de pistas polideportivas y campos polideportivos*. csd.gob.es
<https://www.csd.gob.es/sites/default/files/media/files/2018-09/decreto-seguridad.pdf>
- Constitución Española. Boletín Oficial del Estado, 29 de diciembre de 1978. Núm. 311, pp. 29313 a 29424 boe.es.
[https://www.boe.es/eli/es/c/1978/12/27/\(1\)/con](https://www.boe.es/eli/es/c/1978/12/27/(1)/con)
- Costa, G., Pedrosa G. F., Souza, N., Gemente, F., Freire, A. B., & Castro, H. (2017). Type of game practiced in handball according to the positions of the attackers: analysis of the Women's World Handball Championship 2015. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 17(3), 360-373.
<https://doi.org/10.1080/24748668.2017.1345197>
- Dargel, J. (2019). La IHF aprueba un sistema antivuelco 'Hispano' para las porterías. *MARCA*.
<https://www.marca.com/balonmano/2019/07/09/5d25072922601dfc098b4583.html>
- 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>
- Dello, A. I., Vigotsky, A. D., Laver, L., & Halperin, I. (2018). Beneficial Effects of Small-Sided Games as a Conclusive Part of Warm-up Routines in Young Elite Handball Players. *Journal of strength and conditioning research*.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002983>
- Deutscher Handball Bund (2018). *DHB stabilisiert mitgliederzahl weiter*.
<https://www.dhb.de/de/redaktionsbaum/news-archiv/der-dhb/dhb-stabilisiert-mitgliederzahl-weiter/>
- DeVivo, M. J. (1997). Causes and costs of spinal cord injury in the United States. *Spinal Cord*, 35(12), 809-813. <https://doi.org/10.1038/sj.sc.3100501>

- Dosseville, F. E. (2007). Influence of ball type on home advantage in French professional soccer. *Perceptual and Motor Skills*, 104(2), 347-351. <https://doi.org/10.2466/PMS.104.2.347-351>
- Engebretsen, L., Soligard, T., Steffen, K., Alonso, J. M., Aubry, M., Budgett, R., & Palmer-Green, D. (2013). Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games 2012. *British journal of sports medicine*, 47(7), 407-414. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092380>
- European Association for Injury Prevention and Safety Promotion. (2010). Preventing injuries in handball. Eurosafe. <https://www.eurosafe.eu.com/uploads/inline-files/Policy%20briefing%2017%20Preventing%20injuries%20in%20handball.pdf>
- Fédération Française de Handball (2019). Chiffres Clés. ffhandball.fr. <https://www.ffhandball.fr/fr/ffhandball/presentation/chiffres-cles>
- Feletti, F., & Goin, J. (2014). Accidents and injuries related to powered paragliding: a cross-sectional study. *BMJ Open*, 4(e005508), 1-7. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-005508>
- Ferrari, W. R., Dos Santos, J. V., & Vaz, V. P. S. (2014). Offensive process analysis in handball: Identification of game actions that differentiate winning from losing teams. *American Journal of Sports Science*, 2(4), 92-96. <https://doi.org/10.11648/j.ajss.20140204.14>
- Flores-Allende, G., Velarde Martínez, O., Cuevas Vázquez, F., & García-Tascón, M. (2020). Cumplimiento de la normativa española (UNE-EN) para las canastas de baloncesto y porterías de fútbol en las instalaciones deportivas municipales en el Área Metropolitana de Guadalajara, México. *Retos, Nuevas tendencias en Educación, Física, Deporte y Recreación*, 39, 769-779. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.82592>
- Gairín, J., & Castro, D. (2011). Safety in schools: an integral approach. *International Journal of Leadership in Education*, 14(4), 457-475. <https://doi.org/10.1080/13603124.2011.585664>
- Gallardo, L. (2007). Instalaciones Deportivas. Censo nacional de instalaciones deportivas 2005. España. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia y Consejo Superior de Deportes. <https://www.csd.gob.es/sites/default/files/media/files/2018-09/publicaciones-censo-2005.pdf>

- García-Angulo, A., & García-Angulo, F. J. (2018). Analysis of corner kicks in relation to performance in the UEFA euro futsal 2016. *Journal of Sport and Health Research*, 10(3), 403-414. www.journalsshr.com/papers/Vol%2010_N%203/ISHR%20V10_3_8.pdf
- García-Angulo, A., Giménez-Egido, J. M., García-Angulo, F. J., & Ortega-Toro, E. (2018). Revisión de los reglamentos de balonmano en categorías inferiores de formación en España. *E-Balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 15(1), 9-22. <http://www.e-balonmano.com/ojs/index.php/revista/article/view/432>
- García-Hom, A. (2012). Aprendiendo del futuro: gobernando la nanotecnología. *CTS: Revista iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad*, 7(20) 261-272. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4185459>
- García, M., & Llopis, R. (2011). Encuesta sobre los hábitos deportivos en España 2010. *Ideal democrático y bienestar personal*. Madrid: Consejo Superior de Deportes y Centro de Investigaciones Sociológicas. <https://esports.quartdeporblet.es/wp-content/uploads/2012/02/encuesta-habitos-deportivos2010.pdf>
- 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-Luengo, 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>
- García-Tascón, M., Díaz-Cabrera, J. A., Blanco-Luego, D., Carmona-Alamos, L., & Torres-Pinazo, J. (2017). Spanish patent tutigool: new anti-tip system for handball/futsal goals to guarantee the safety in the game and to reduce the risk of injuries. *Global issues and new ideas in sport management*. Kaunas, Lituania. <http://igoid.uclm.es/wp-content/uploads/2017/07/Spanish-Patent-Tutigool.-Marta-Garcia.pdf>

- García-Tascón, M., & González-Cánovas, A. (2019). El gestor deportivo en España en relación con la futura normativa sobre inspección de instalaciones deportivas. <https://www.fagde.org/es/post/710/marta-garcia-tascon-analiza-la-futura-normativa-de-inspeccion-de-instalaciones-deportivas/>
- García-Tascón, M., Sahelices-Pinto, C., Mendaña-Cuervo, C., & Magaz-González, A. M. (2020). The Impact of the COVID-19 Confinement on the Habits of PA Practice According to Gender (Male/Female): Spanish Case. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(19), 1-19. <https://doi.org/10.3390/ijerph17196961>
- Garmonales, J. M., Hidalgo, J. M., León K., Muñoz J., & Santos D. G. (2018). Propuesta de adaptación del reglamento de balonmano para jugadores con discapacidad intelectual. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 14(2), 109-118. <https://www.e-balonmano.com/ojs/index.php/revista/article/view/406>
- Garrido-Torrecillas, F. J. (2014) (editor coordinador). PROGRAMA de salud infantil y adolescente de Andalucía (PSIA-A). Sevilla. <https://www.juntadeandalucia.es/educacion/portals/delegate/content/e84541cc-306c-4f01-8d68-19aad05fc57>
- 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>
- Giatsis, G., & Tzetzis, G. (2003). Comparison of performance for winning and losing beach volleyball teams on different court dimensions. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 3(1), 65-74. <http://dx.doi.org/10.1080/24748668.2003.11868276>
- 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 248(247), 234. https://scholar.google.com/scholar_lookup?hl=en&publication_year=2007&pages=234&issue=247&author=F.+M.+Gonz%C3%A1lez+Llaneza&author=M.+Mart%C3%ADn+Carbonell&title=Instrumentos+de+evaluaci%C3%B3n+psicol%C3%B3gica
- Gutiérrez-Dávila, M., Rojas, F. J., Ortega, M., Campos, J., & Párraga, J. (2011). Anticipatory strategies of team handball goalkeepers. *Journal of Sports Sciences*, 29(12), 1321-1328. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.591421>
- González-Cánovas, A., García-Tascón, M., & Herrador-Sánchez, J. A. (2017). Revolución sistema antivuelco porterías. Patente deportiva española que ayuda a reducir los riesgos de lesión en las instalaciones deportivas: Caso marca Tutigool. En García-Tascón, M., & Pradas-García, M. (coordinadores). *El gestor deportivo en la organización del deporte en la sociedad actual (2ª edición)*. Sevilla: Wanceulen. https://play.google.com/store/books/details/Marta_Garc%C3%ADa_Tasc%C3%B3n_El_Gestor_Deportivo_en_la_Orga?id=acwDwAAQBAJ&hl=es
- 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://scholar.google.com/scholar_lookup?hl=en&publication_year=2011&author=S.+A.+Hall&author=W.+E.+Cooper&author=L.+Marciani&author=J.+A.+McGee&title=Security+management+for+sports+and+special+events%3A+An+interagency+approach+to+creating+safe+facilities
- Hallman, K., Wicker, P., Breuer, C., & Schönherr, L. (2012). Understanding the importance of sport infrastructure for participation in different sports – findings from multi-level modeling. *European Sport Management Quarterly*, 12(5), 525-544. <https://doi.org/10.1080/16184742.2012.687756>
- Heino, R. (2000). New Sports: What is So Punk about Snowboarding? *Journal of Sport and Social Issues*, 24(2), 176-191. <https://doi.org/10.1177/0193723500242005>
- Heinrich, H.W. (1931). *Industrial Accident Prevention: A Scientific Approach*. McGrawHill, New York.

- https://books.google.es/books/about/Industrial_Accident_Prevention.html?id=mPZAAAAAIAAJ&redir_esc=y
- Herrador-Sánchez, J. A., & 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
- Ilieva, I., & Doncheva, J. (2015). Training and refereeing as a pedagogical function management of teaching in physical education and sports-sports games. *Journal of Physical Education and Sport*, 5, 60-63. https://fsprm.mk/wp-content/uploads/2015/05/Pages-from-APES-1_2015_za-email-15.pdf
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (s.f). Documento seguridad, guía, monitor. <https://www.insst.es/documents/94886/789577/seguridad+guia+monitor.pdf/0b93b59d-5d99-4747-9887-b4244b8fef39?t=1605801764370>
- International Handball Federation (2019a). Member Federations. ihf.info. <https://www.ihf.info/federations>
- International Handball Federation (2019b). Rule of the game. Wheelchair Handball. ihf.info. https://www.ihf.info/sites/default/files/2020-04/Rules%20of%20the%20Game_Wheelchair%20Handball_E.pdf
- International Handball Federation (2019c). Guidelines and Interpretations of the IHF Rules of the Game. ihf.info. https://www.ihf.info/sites/default/files/201907/New%202019_EN_0.pdf
- International Handball Federation (2019d). Rules of the Game. ihf.info. https://ihf.info/sites/default/files/2019-07/New-Rules%20of%20the%20Game_GB.pdf
- Invernizzi, P., Gabriele, S., Michielon, G., Padulo, J., & Scurati, R. (2019). The “Safe Falls, Safe Schools” multicentre international project: evaluation and analysis of backwards falling ability in Italian secondary schools. *Journal of Physical Education and Sport*, 19(5), 1871-1877. <https://doi.org/10.7752/jpes.2019.s5277>

- Katthage, J., & Thieme-Hack, M. (2013). Sportplatz als Abenteuerspielplatz. *Stadt + Grün*, 9, 49-54. <https://stadtundgruen.de/artikel/sportplatz-als-abenteuerspielplatz-4264.html>
- Kisser, R., & Bauer, R. (2012). Sports injuries in the European Union. *Injury Prevention*, 16, A211-A211. <https://doi.org/10.1136/ip.2010.029215.752>
- Koper, P. (2016). Performance Assessment of Air Conditioning Installation in Multifunctional Sports Hall Using CFD Simulations, *Architecture, Civil, Environment*, 9(4), 123-134. <https://www.infona.pl/resource/bwmeta1.element.baztech-ad9e2811-699e-478a-a852-757a9d7fd035>
- Krauss, M. D. (2004). Equipment innovations and rules changes in sports. *Current sports medicine reports*, 3(5), 272-276. <https://doi.org/10.1007/s11932-004-0053-6>
- Laferrier, J. Z., Rice, I., Pearlman, J., Michelle, L., Sporer, M., Cooper, R. M., Liu, H., & Cooper, R. A. (2012). Technology to Improve Sports Performance in Wheelchair Spots. *Sports Technology*, 5(1-2), 4-19. <https://doi.org/10.1080/19346182.2012.663531>
- Latorre, P. A. (2008). Metodología para el análisis y evaluación de la seguridad de los espacios y equipamientos deportivos escolares. *Apunts Educación Física y Deportes*, 93, 62-70. https://www.um.es/innova/OCW/actividad_fisica_salud/lecturas/seguridad_instalaciones.pdf
- 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
- Latorre, P.A., & Pantoja, A. (2013). Diseño y validación de un cuestionario de propensión al accidente deportivo. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 13(1), 51-62. <https://doi.org/10.4321/s1578-84232013000100006>
- Lera-López, F., & Rapún-Gárate, M. (2007). The demand for sport: Sport consumption and participation models. *Journal of Sport Management*, 21, 103-122. <https://doi.org/10.1123/JSM.21.1.103>

- Ley 31/1995 de prevención de Riesgos Laborales. 8 de noviembre de 1995. BOE. N° 269.
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-199524292&tn=1&p=20141229>
- Lim, S. Y., Warner, S., Dixon, M., Berg, B., Kim, C., & Newhouse-Bailey, M. (2011). Sport participation across national contexts: A multilevel investigation of individual and systemic influences on adult sport participation. *European Sport Management Quarterly*, 11, 197-224.
<https://doi.org/10.1080/16184742.2011.579993>
- Limstrand, T., & Reher, N. J. (2008). Young people's use of sports facilities: A Norwegian study on physical activity. *Scandinavian Journal of Public Health*, 36, 452-459. <https://doi.org/10.1177/1403494807088455>
- 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/>
- Lozano, D., Camerino, O., & Hileno, R. (2016). Interacción dinámica ofensiva en balonmano de alto rendimiento. *Apunts. Educación física y deportes*, 3(125), 90-110. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2016/3\).125.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2016/3).125.08)
- Macan, J., Bundalo-Vrbanac, D., & Romi, G. (2006). Effects of the new karate rules on the incidence and distribution of injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 40(4), 326-330. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2005.022459>
- Maciá, M. J., Gallardo, A. M., Sánchez, J., & Gómez-Calvo, J. L. (2016). Diseño de una Herramienta de Evaluación de la Seguridad en Grandes Pabellones Deportivos respecto a los Riesgos Individuales y Colectivos: Aplicación en un Estudio de Caso. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 5(2), 33-40. <https://doi.org/10.6018/264621>
- Maciá, M. J., Gallardo, A.M., Sánchez, J., & García-Tascón, M. (2020). Análisis de la seguridad del equipamiento deportivo en ESO. *Apunts. Educación física y deportes*, 4(142), 67-75. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2020/4\).142.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2020/4).142.08)
- Martínez, A. J., Gallardo, A. M., García-Tascón, M., & Segarra, E. (2018). Analysis of participation in the school sports' (9-18 years), promotion the sport program in the region of Murcia. *Journal of Sport and Health Research*,

- 10(1), 101-116.
http://www.journalshr.com/papers/Vol%2010_N%201/JSHR%20V10_1_8.pdf
- Ministerio de Cultura y Deporte (2020). *Anuario de Estadísticas Deportivas 2010*. Catálogo general de publicaciones oficiales. Madrid: <http://www.culturaydeporte.gob.es/dam/jcr:47414879-4f95-4cae-80c4-e289b3fbced9/anuario-de-estadisticas-deportivas-2020.pdf>
- Molina, S. F. (2006). Organización didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje para la construcción del juego ofensivo en balonmano. *E-balonmano. com: Revista de Ciencias del Deporte*, 2(4), 53-66.
- 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>
- Morris, G., & O'Connor, D. (2017). Key attributes of expert NRL referees. *Journal of Sports Sciences*, 35(9), 852-857. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1194524>
- Morronguiello, B., & Shell, S. (2010). Child Injury: The Role of Supervision in Prevention. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 4(1), 65-74. <https://doi.org/10.1177/1559827609348475>
- O'Donoghue, G. P. (2012). The effect of rule changes in World Series Netball: A simulation study. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 12(1), 90-100. <https://doi.org/10.1080/24748668.2012.11868585>
- Ortega, E., Piñar, M. I., Salado, J., Palao, J. M., & Gómez, M. A. (2012). Análisis del reglamento de la competición infantil en baloncesto (Analysis of the competition rules of children in basketball). *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias Del Deporte*, 29(8), 142-150. <http://doi.org/10.5232/ricyde2012.02803>
- 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>
- Ortega, E., García-Angulo, A., & Mendoza, R. (2015). Modificación del reglamento de balonmano en etapas de formación según la opinión de los jugadores. *AGON International Journal of Sport Sciences*, 5(1), 27-34.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6706990>
- OSHA (2003). La gestión de la seguridad y la salud laborales en el sector de la enseñanza. *Factsheet* 45.
<https://osha.europa.eu/es/publications/factsheets/45/view>
- Palacios, J. (1996). *Salvamento Acuático: Formas, Recursos y Medios para la Prevención*. A Coruña: Federación Española de Salvamento y Socorrismo.
- Phillips, D., Hannon, J., & Molina, S. (2015). Teaching Spatial Awareness in Small-Sided Games. *International Journal of Performance*, 28(2), 11-16.
<https://doi.org/10.1080/08924562.2014.1001101>
- Piñeiro, J. (2004). ¿Canasta o trampa mortal?. Comentario a la STS, 1ª, 1.12.2003. *indret.com*. 218. https://indret.com/wp-content/themes/indret/pdf/218_es.pdf
- Potts, J., & Ratten, V. (2016) Sports innovation: introduction to the special section. *Innovation, Organization and Management*, 18(3), 233-237.
<https://doi.org/10.1080/14479338.2016.1241154>
- Rafoss, K., & Troelsen, J. (2010). Sports facilities for all? The financing, distribution and use of sports facilities in Scandinavian countries. *Sport in Society*, 13(4), 643-656. <https://doi.org/10.1080/17430431003616399>
- Ratten, V. (2016). Sport innovation management: towards a research agenda. *Innovation Organization and Management*, 18(3), 238-250.
<https://doi.org/10.1080/24748668.2006.11868351>
- Ratten, V. (2019). *Sports, technology and innovation*. Cham: Palgrave Macmillan.
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-75046-0>
- Real Decreto 1801/2003 de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos. Boletín Oficial del Estado, 10 de enero de 2004, núm. 9. Recuperado de: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2003/12/26/1801/con>
- 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>
- Román, J. D. (2019). *Evolución del juego de balonmano: parte 3. Reglas de juego*. Biblioteca INEF. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid. <http://oa.upm.es/48097/>
- Román, J. D. (2015) *Evolución del deporte de balonmano. Aproximación histórica*. Biblioteca INEF. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid. http://oa.upm.es/48048/1/MONOGRAFICO_JUAN_DE_DIOS_ROMAN_SECO.pdf
- Ronglan, L. T., & Grydeland, J. (2006). The effects of changing the rules and reducing the court dimension on the relative strengths between game actions in top international beach volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6(1), 1-12. <https://doi.org/10.1080/24748668.2006.11868351>
- Rubio-Romero, J. C. (2004). *Métodos de evaluación de riesgos laborales*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, S.L.
- McGartland, D., Berg, 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>
- Salminen, S., Kurenniemi, M., Raback, M., Markkula, J., & Lounamaa, A. (2014). *Frontiers in Public Health*, 1, 76. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2013.00076>
- Sans, J. (2008). La normativa sobre seguridad contra incendios en los edificios e industrias. Presente y futuro. *Revista Catalana de Seguretat Pública*, 18, 181-202. <https://www.raco.cat/index.php/RCSP/article/view/130171>
- Shan, G. (2008). Sport Equipment Evaluation and Optimization – A Review of the Relationship between Sport Science Research and Engineering. *The Open Sports Sciences Journal*, 1(1), 5-11. <https://doi.org/10.2174/1875399X00801010005>

- Timpka, T., Ekstrand, J., & Syanström, L. (2006). From Sports Injury Prevention to Safety Promotion in Sports. *Sports Medicina*, 36(9), 733-745. <https://doi.org/10.2165/00007256-200636090-00002>
- Toro, E. O., López, F. J., & López, M. I. (2012). Modificaciones reglamentarias en baloncesto de formación: un nuevo equipamiento, una nueva perspectiva. En A. Antúnez, & S. Ibáñez (Eds.), *El camino hacia la excelencia en baloncesto* (pp. 135-160). Wanceulen Editorial Deportiva, S.L. https://books.google.de/books?id=ai8ACwAAOBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Torres, G. T., Rosende, I. D. C., Rodríguez, D. R., González, M. V., & Ivette, A. (2019). Diseño y validación de un cuestionario para conocer las decisiones de programación de los contenidos del entrenamiento en balonmano (PCE-BM). *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 36, 427-434. https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/23946/TorresTobioGabriel_2019_Diseño_validación_cuestionario_programacion_contenidos_entrenamiento_balonmano.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- UNESCO, febrero (2021). *La UNESCO hace un llamamiento a la inversión en educación física de calidad para apoyar la recuperación post- COVID-19*. <https://es.unesco.org/news/unesco-hace-llamamiento-inversion-educacion-fisica-calidad-apoyar-recuperacion-post-covid-19>
- Unión Europea. Directiva (UE) 2001/95 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de diciembre de 2001, relativa a la seguridad general de los productos. Diario Oficial de la Unión Europea 11, de 15 de enero de 2002, pp. 4-17. Recuperado de: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2002-80044>
- Villaquirán-Hurtado, A. F., Ramos, O. A., Jácome, S. J., & Meza-Cabrera, M. del M. (2020). Actividad física y ejercicio en tiempos de COVID-19. *CES Medicina*, 34, 51-58. <https://revistas.ces.edu.co/index.php/medicina/article/view/5530/>
- Vizcaíno, C., Sáenz-López, P., & Rebollo, J. A. (2013). Revisión de los reglamentos de minibasket en las comunidades autónomas de España. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 9(3), 173-192. <https://e-balonmano.com/ojs/index.php/revista/article/view/140/148>

- Vuleta, D., Milanović, D., & Cacic, L. B. (2013). The Effects of Mini-Handball and Physical Education Classes on Motor Abilities of Children of Early School Age. *Croatian Journal of Education*, 15(4), 111-146. https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=170082
- Williams, J., Hughes, M., & O'Donoghue, P. (2005). The effect of rule changes on match and ball in play time in rugby union. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5(3), 1-11. <https://doi.org/10.1080/24748668.2005.11868333>
- Wang, Q. S., Chen, G., & Zhang, H. Z. (2010). Enactment and perfection of sport legal liabilities. *Journal of Physical Education*, 2. http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTotal-TYXK201002004.htm
- Yorio, P., & Moore, S. (2018). Examining factors that influence the existence of Heinrich's safety triangle using site Specific H&S data from more than 25,000 establishments. *Risk Analysis*, 38(4), 839-52. <https://doi.org/10.1111/risa.12869>

X – ANEXO

ANEXO I. NOTICIAS Y OTRAS PUBLICACIONES RELACIONADAS CON EL SISTEMA TUTIGOOOL Y LA TESIS DOCTORAL

UPO (02 de septiembre de 2016). Certificada la seguridad de las porterías de balonmano con sistema antivuelco. *Diario de la Universidad Pablo de Olavide*.

<https://www.upo.es/diario/institucional/2016/09/certificada-la-seguridad-de-las-porterias-de-balonmano-con-sistema-antivuelco/>

Federación de Asociaciones de Gestores del Deporte de España (14 de octubre de 2016). Novedad para la seguridad de las porterías de balonmano/fútbol sala: Sistema Antivuelco marca Tutigool. *Revista FAGDE* (24-25).

https://issuu.com/happynext/docs/revista_fagde_n12_1_/26

Historias de Luz (21 de diciembre de 2017). Un sistema pionero impide el vuelco de porterías para evitar accidentes en el campo de juego. *Historias de Luz*.

<http://www.historiasdeluz.es/?x=0&y=0&s=porterias>

Mundo Ibérica (03 de mayo de 2018). Las porterías de balonmano y fútbol sala de mundo suman el triple sistema antivuelco Tutigool. MONDO.

<https://news.mondoiberica.com.es/porterias-balonmano-futbol-sala-mondo-suman-triple-sistema-antivuelco-tutigool/>

Mundo Ibérica (16 de mayo de 2018). La Universidad Pablo de Olavide (Sevilla) ha apostado por el avance en la investigación en la seguridad deportiva. MONDO.

<https://news.mondoiberica.com.es/universidad-pablo-olavide-sevilla-apuesta-investigacion-seguridad-deportiva/>

Mundo Ibérica (07 de noviembre de 2018). Los sistemas antivuelco para porterías llegan a los deportes de playa. MONDO.

<https://news.mondoiberica.com.es/sistemas-antivuelco-porterias-deportes-playa/>

García, O. (04 de febrero de 2019). *Portería a prueba de vuelcos en el España-Brasil*. MARCA.

<https://www.marca.com/futbol/futbol-sala/2019/02/04/5c576805468aeb325c8b45e5.html>

Mundo Ibérica (05 de febrero de 2019). Fútbol Sala: Por qué el España-Brasil de esta tarde es mucho más que un duelo deportivo. MONDO.

<https://news.mondoiberica.com.es/futbol-sala-por-que-el-espana-brasil-de-esta-tarde-es-mucho-mas-que-un-duelo-deportivo/>

Bundesinstitut für Sportwissenschaft (08 de febrero de 2019). *Sichere Sportanlagen fördern [Investigación sobre instalaciones deportivas seguras]*. BISP. [https://www.bisp.de/SharedDocs/Kurzmeldungen/DE/Nachrichten/2019/Sichere Sportanlagen fördern.html](https://www.bisp.de/SharedDocs/Kurzmeldungen/DE/Nachrichten/2019/SichereSportanlagenfoerdern.html)

Bundesinstitut für Sportwissenschaft (06 de marzo de 2019). *Mehr Sicherheit bei der Nutzung mobiler Fußballtore! [Más seguridad en el uso de porterías móviles]*. BISP. https://www.bisp-sportinfrastruktur.de/Sportentwicklung/DE/Home/Aktuelles/mobile_fussballtore.html

Espinosa, R. P. (2019). Porterías antivuelco para proteger a los niños. *ABC*. https://www.abc.es/natural/vivirenverde/abci-porterias-antivuelco-para-proteger-ninos-201903220828_noticia.html

Kürbis, Jens (22 de junio de 2019). *Handall Days Lübeck – Jubiläum in XXL*. LN [Los días del balonmano en Lübeck – aniversario en XXL]. Online. <https://m.ln-online.de/Sportbuzzer/Sport-im-Norden/Handball-Days-Luebeck-Jubilaem-in-XXL>

Dargel, J. (10 de julio de 2019). *La IHF aprueba un sistema antivuelco 'Hispano' para las porterías*. MARCA. <https://www.marca.com/balonmano/2019/07/09/5d25072922601dfc098b4583.html>

Rademachere, T. (31 de julio de 2019). *Rafael Baena kümmert sich um sichere Tore*. Solinger Tageblatt [Rafael Baena se ocupa de porterías seguras]. <https://www.solinger-tageblatt.de/lokalsport/bergischer-handball-club-06/rafael-baena-kuemmert-sich-sichere-tore-12875988.html>

Rademacher, T. (02 de agosto de 2019). *BHC – Hüne Baena forscht für sichere Tore [El jugador de BHC investiga sobre porterías seguras]*. WESTDEUTSCHE ZEITUNG. <https://www.wz.de/nrw/wuppertal/lokalsport/bhc-huene-baena-forscht-fuer-sichere-tore-aid-44733551>

Barquero, I. (24 de septiembre de 2019). *Der 36 Jährige möchte „unkippbare Tore“ nach Deutschland bringen [El de 36 años de edad quiere traer porterías]*

antivuelco a Alemania]. Sky Sport. <https://sport.sky.de/handball/artikel/bhc-kreislauer-rafael-baena-entwickelt-anti-kipp-system-fuer-handball-tore/11813535/34240>

Mundo Ibérica (31 de octubre de 2019). *El balonmano cambia su reglamento a nivel mundial e incorpora los sistemas antivuelco en las porterías*. MONDO. <https://news.mondoiberica.com.es/balonmano-tutigool-sabias-que/>

Baena-González, R. (15 de diciembre de 2020). *Análisis e influencia de la innovación aplicada a la seguridad deportiva: El sistema antivuelco en las porterías de balonmano*. Mi tesis en 3 minutos. Actividad propuesta en la asignatura Taller de Tesis II. Programa de doctorado en Ciencias del Deporte UCAM. <https://drive.google.com/file/d/1SYkehEuqjFY0NsTTOQPJoZYtvJtNeEmX/view?usp=sharing>

ANEXO II. COMUNICACIONES, COLABORACIONES Y ESTANCIAS
REALIZADAS



UCAM
UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

D. José Alarcón Teruel, Secretario General de la Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM)

CERTIFICA

Que según la información facilitada por el Comité Organizador de las *V Jornadas de Investigación y Doctorado: Ciencia sin Fronteras*, celebradas el día **31 de mayo de 2019**.

Y para que conste y surtan los efectos oportunos, se firma y se expide la presente en Murcia, a 31 de mayo de 2019.

| | |
|--|---|
| <p>José Alarcon Teruel Secretario General UCAM</p>  | <p>Estrella Núñez Delicado Vicerrectora de Investigación Directora de la Escuela Internacional de Doctorado UCAM</p>  |
|--|---|



ANEXO II. COMUNICACIONES, COLABORACIONES Y ESTANCIAS
REALIZADAS**CERTIFICATE**
OF PRESENTATION

This certifies that

RAFAEL BAENA GONZÁLEZ

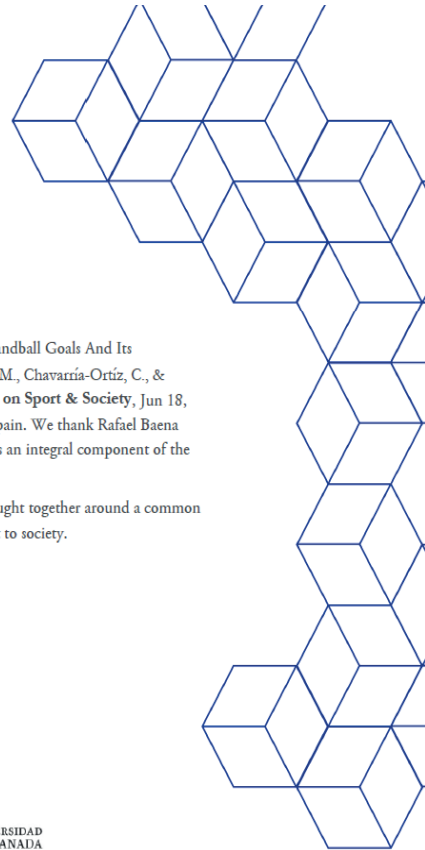
attended virtually and presented "A New Anti Tip System In Handball Goals And Its Influence On The Game" (co-authors Lozano, D., Gallardo, A. M., Chavarría-Ortíz, C., & García-Tascón, M.) at the **Eleventh International Conference on Sport & Society**, Jun 18, 2020 – Jun 19, 2020 at The University of Granada, Granada, Spain. We thank Rafael Baena González for their valued contribution. The annual conference is an integral component of the Sport and Society Research Network.

Founded in 2010, the Sport & Society Research Network is brought together around a common interest in cultural, political, and economic relationships of sport to society.



A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'P. Kalantzis-Cope'.

*Dr. Philip Kalantzis-Cope, Chief Social Scientist
Common Ground Research Network*



ANEXO II. COMUNICACIONES, COLABORACIONES Y ESTANCIAS
REALIZADAS



**I Congreso Internacional RIASPORT
Seguridad Deportiva**

Rafael Baena González

ha participado como ponente invitado con el título: **Sistema antivuelco para porterías cambia el reglamento federativo de la Federación Internacional Balonmano (IHF)** en el Congreso Internacional Riasport. Seguridad Deportiva organizado por la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla y la Red Riasport, celebrado el 10 de octubre de 2019, con una carga lectiva de 5 horas de duración.



Marta García Tascón,
Directora del I Congreso Internacional Riasport.
Seguridad Deportiva y profesora de la
Universidad Pablo de Olavide de Sevilla
(España)



Fdo: **Bruno Martínez Haya**
Vc. Investigación y Transferencia
de Tecnología

ANEXO II. COMUNICACIONES, COLABORACIONES Y ESTANCIAS REALIZADAS



**D F JAVIER MUÑOZ RANGEL, SECRETARIO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE OSUNA (CENTRO
ADSCRITO A LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA).**

CERTIFICA: Que según D RAFAEL BAENA GONZÁLEZ, según Acuerdo 4 de Junta de Centro de 24/06/2019, ha participado como ORGANIZADOR Y PONENTE en dos de las presentaciones en la siguiente actividad complementaria de formación:

| CURSO | ACTIVIDAD | DIRIGIDO A ALUMNOS DEL |
|---------|---|-----------------------------|
| 2018/19 | JORNADA SEGURIDAD DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS | GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA |

Y para que así conste a petición del interesado, se expide el presente, con el vº bº de la Sra. Directora. Documento firmado electrónicamente.

Vº Bº
LA PRESIDENTA,

EL SECRETARIO,

(Edificio antigua Universidad - Campo de Ciencias - 1.ª - 1.ª - Osuna (Sev.) - Rép. 133
Tfno: 95-582.22.66 - Fax: 95-481.12.82
www.629.44.05



La autenticidad de este documento
se puede comprobar con el código
07E50098DC60044F008043911
en la Sede Electrónica de la Entidad

| FIRMANTE - FECHA |
|---|
| JAVIER MUÑOZ RANGEL, Secretario del Centro Universitario de Osuna - 13/06/2019 ANTONIA GARGA PAREJO, Directora del Centro Universitario de Osuna - 13/06/2019 CN#ssa.izarpa.com, ORGANIZACIONIDENTIFIA=YATES-461337280, Q=ZEMPE S.A., C=ES - 13/06/2019 13.06.04 |

DOCUMENTO: 2019062308
Fecha: 13/06/2019
Hora: 13:06



ANEXO II. COMUNICACIONES, COLABORACIONES Y ESTANCIAS REALIZADAS



RESOLUCIÓN RECTORAL POR LA QUE SE PROCEDE A PRORROGAR COMO COLABORADOR HONORARIO A D. RAFAEL BAENA GONZALEZ.


En virtud de las competencias atribuidas por los artículos 2.2 y 20.1 de la Ley 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades y por el art. 32 de los Estatutos de la Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla.

De conformidad con lo establecido en el artículo 94 de los Estatutos de la Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla, y con en el art. 2 del Reglamento de Colaboradores Honorarios aprobado por acuerdo del Consejo de Gobierno de esta Universidad de fecha 24 de julio de 2004, y a propuesta del Departamento de Deporte e Informática.

Este Vicerrectorado, conforme al acuerdo del Consejo de Gobierno de fecha 22 de julio de 2019, en el ejercicio de las competencias delegadas por Resolución Rectoral de 8 de junio de 2016 de la Universidad Pablo de Olavide, por la que se delimita el ámbito funcional y se delega el ejercicio de competencias de Vicerrectorados y Órganos Delegados, HA RESUELTO prorrogar el nombramiento como Colaborador Honorario a D. RAFAEL BAENA GONZALEZ en el área de Educación Física y Deportiva.

El presente nombramiento será para el Curso Académico 2019/2020, con efectos del 17 de septiembre de 2019, no supondrá relación laboral ni administrativa con la Universidad. Asimismo los Colaboradores Honorarios no adquirirán la condición de miembros del Consejo de Departamento, ni podrán participar en la elección de los Órganos de Gobierno de la Universidad y no percibirán retribución alguna a cargo de los presupuestos de esta Universidad.

EL VICERRECTOR DE PROFESORADO
(P.D.C.: R.R. 08-06-2016)
Fdo.: Francisco Manuel Martín Bermudo

| | | | |
|---|-------------------------|--------|------------|
| Código Seguro de verificación: YXbaP9aPgQnvM0hrw34xLg==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: https://portalfirmas.upo.es/verificarfirma Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica. | | | |
| FIRMADO POR | F Manuel Martín Bermudo | FECHA | 23/10/2019 |
| ID. FIRMA | fma.upo.es | PAGINA | 1/1 |
|  YXbaP9aPgQnvM0hrw34xLg== | | | |

ANEXO II. COMUNICACIONES, COLABORACIONES Y ESTANCIAS
REALIZADAS



Ich, Jörg Föste als Sportdirektor des Bergischer Handball Club 06, bestätige, die Zusammenarbeit zwischen Rafael Baena González und unseren Verein vom September 2019 bis Februar 2020.

Bezüglich des Forschungsstudie über Sport Sicherheit "A NEW ANTI-TIP SYSTEM AND ITS INFLUENCE ON THE HANDBALL GAME".

Yo, Jörg Föste como director deportivo del Club Balonmano Bergischer HC 06, certifico la cooperación/colaboración con Rafael Baena González y nuestro club desde septiembre 2019 hasta febrero 2020.

En relación al estudio de investigación sobre seguridad deportiva "A NEW ANTI-TIP SYSTEM AND ITS INFLUENCE EN EL BALONMANO"

Solingen, 12.06.2020

Ort, Datum

Lugar, Fecha

Unterschrift

Firmado

ANEXO II. COMUNICACIONES, COLABORACIONES Y ESTANCIAS
REALIZADAS



Ich, Marcus Koschny, als Verantwortlicher des internationalen Handball Turniers "Nation-Cup" das in Lübeck (Deutschland) vom 26.06 bis 30.06 2019 stattgefunden hat, bestätige die Zusammenarbeit zwischen Rafael Baena González und Handball Days Lübeck.

Bezüglich der Forschungsstudie über Sport Sicherheit "A NEW ANTI-TIP SYSTEM AND ITS INFLUENCE ON THE HANDBALL GAME".

Yo, Marcus Koschny como responsable del Torneo Internacional de Balonmano "Nation-Cup", celebrado en Lübeck (Alemania) del 26 al 30 de junio de 2019, certifico la cooperación/colaboración con Rafael Baena González y "Handball Days Lübeck" desde septiembre 2019 hasta febrero 2020.

En relación al estudio de investigación sobre seguridad deportiva "A NEW ANTI-TIP SYSTEM AND ITS INFLUENCE EN EL BALONMANO".

Lübeck, den 24/06/20
Ort, Datum

Lugar, Fecha

M. Koschny
Unterschrift
Firmado

ANEXO II. COMUNICACIONES, COLABORACIONES Y ESTANCIAS REALIZADAS



Osuna, a 15 de diciembre de 2020.

Dr. D. Carlos Chavarría Ortiz, Director – Gerente de la Escuela Universitaria de Osuna de la Fundación Pública de Estudios Universitarios (FPEU) Francisco Maldonado, y Dr. D. Miguel Ángel Oviedo Caro, profesor del Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte y Coordinador de los Grados de Educación en la Escuela Universitaria de Osuna (Centro Adscrito a la Universidad de Sevilla), certifican que:

D. Rafael Baena González (47.504.095-X), Doctorando en el programa de Ciencias del Deporte de la Universidad Católica de Murcia (UCAM), Licenciado en Administración de Empresas por la Universidad Nacional de Estudios a Distancia (UNED), y Doble Diplomado en Ciencias Empresariales y Relaciones Laborales en la Escuela Universitaria de Osuna (Centro Adscrito a la Universidad de Sevilla), ha realizado una estancia con D. Miguel Ángel Oviedo Caro, con el objetivo:

Memoria de actividades realizadas:

Docencia e investigación:

- Promover movilidad entre las dos instituciones, tanto para el profesorado como para el alumnado.
- Conocer los proyectos de investigación que actualmente se están llevando a cabo en la Escuela Universitaria de Osuna.
- Establecer proyectos conjuntos de investigación y organización de actividades conjuntas.
- Promover el proyecto “Enhancing the skills of Handball Staff members on maximizing the opportunities of rural areas through international learning mobility”.
- Implementar y recopilar buenas prácticas, nuevas metodologías y actividades de innovación docente.
- Conocer la docencia en el aula, en el área de Ciencias de la Actividad Física Y del Deporte.
- Participar en la docencia de la asignatura “Balonmano I: Fundamentos Básicos y su Enseñanza”.
- Cotutorización de TFG (Trabajos fin de grado).
- Organizar e impartir jornadas de formación.

(Edificio Antiguo Universidad) - Campo de Cipreses, 1 - 41540-Osuna (Sevilla) - Aptdo 152
Tfno- 95-582.02.89 - Fax 95-481.12.82
www.euosuna.org



La autenticidad de este documento
se puede comprobar con el código
07E4000A0096000C0C5Y277J7C5
en la Sede Electrónica de la Entidad

| FIRMANTE - FECHA |
|---|
| MIGUEL ANGEL OVIEDO CARO - 15/12/2020 |
| CARLOS CHAVARRIA ORTIZ-Director-Gerente del Centro Universitario de Osuna - 15/12/2020 |
| CN=ike.surpae.com, ORGANIZACION=IDENTIFSERVAJATES-AD11537290, O=CESENPE S.A., C=ES - 15/12/2020 |
| 19.02.18 |

| |
|------------------------|
| DOCUMENTO: 00300888881 |
| Fecha: 15/12/2020 |
| Hash: 10.02 |



ANEXO II. COMUNICACIONES, COLABORACIONES Y ESTANCIAS REALIZADAS



Reuniones y visitas:

- Reuniones con el director-gerente del Centro.
- Reuniones con el coordinador de educación (Que engloba los grados de Educación primaria, infantil, ciencias de la actividad física y el deporte y el doble grado de fisioterapia y ciencias de la actividad física y el deporte.
- Reunión con los responsables de proyectos de investigación.
- Reunión con profesores de las áreas de conocimiento vinculadas a educación, deporte y salud.
- Reunión con responsables de gestión de prácticas en empresa.
- Reunión con responsables de movilidad Erasmus y Sicue.
- Visita a las instalaciones.

El desarrollo de dicha estancia se ha llevado a cabo desde el 01 de junio de 2020 hasta el 14 de diciembre de 2020 en la Escuela Universitaria de Osuna, centro adscrito a la Universidad de Sevilla.

OVIEDO CARO
MIGUEL ANGEL
- 14635349N

Firmado digitalmente por OVIEDO CARO MIGUEL ANGEL - 14635349N
Número de identificación (N.I.) CA20
Identificador: EX2019012019M
Identificador: MIGUEL ANGEL
OVIEDO CARO, OVIEDO CARO MIGUEL ANGEL - 14635349N
Fecha: 2020.12.15 13:02:28 +01'00'

Fdo. Don Carlos Chavarría Ortiz
Director-Gerente de la Escuela Universitaria de Osuna

Fdo.: Don Miguel Ángel Oviedo Caro
Coordinador de Educación de la EUO.

(Edificio Antiguo Universidad) - Campo de Cárceles, 1 - 41640-Osuna (Sevilla) - Aptdo 152
Tlfno: 95-582.02.89 - Fax: 95-481.12.82
www.euosuna.org



La autenticidad de este documento
se puede comprobar con el código
07E400A80900D0CSY2T7J7CS
en la Sede Electrónica de la Entidad

| FIRMANTE - FECHA |
|--|
| MIGUEL ANGEL OVIEDO CARO - 15/12/2020 |
| CARLOS CHAVARRIA ORTIZ-Director-Gerente del Centro Universitario de Osuna - 15/12/2020 |
| CN=raib@osuna.com, ORGANIZACION=IDENTIFICADORES-AD1537260, O=CEENFE S.A., C=ES - 15/12/2020 19:02:18 |

DOCUMENTO: 9939988994
Fecha: 15/12/2020
Hora: 19:02



ANEXO II. COMUNICACIONES, COLABORACIONES Y ESTANCIAS REALIZADAS



En Osuna, a 1 de enero de 2021

**FUNDACIÓN PÚBLICA DE ESTUDIOS UNIVERSITARIOS
FRANCISCO MALDONADO**
Campo de cipreses s/n 415640 Osuna (Sevilla)
Director - Gerente Dr. D. Carlos Chavarría Ortiz

Por medio de la presente **CARTA DE ACEPTACIÓN**, hago constar que D. Rafael Baena González, con DNI 47504095X, alumno matriculado en el Programa de Doctorado de Ciencias del Deporte de la Universidad Católica San Antonio de Murcia, ha sido aceptado en la Escuela Universitaria de Osuna para llevar a cabo una **Estancia Investigadora** para desarrollar las siguientes actividades:

Docencia e investigación:

- Impartir docencia de las asignaturas:
 - Balonmano I: Fundamentos básicos y su enseñanza.
 - Atletismo I: Fundamentos básicos y su enseñanza.
- Implementar y recopilar buenas prácticas, nuevas metodologías y actividades de innovación docente.
- Conocer la docencia en el aula, en el área de la Actividad Física y las Ciencias del Deporte.
- Cotutorización de trabajos fin de grado (TFG).
- Organizar e impartir la jornada formativa: La formación y reorientación laboral. Presente y futuro en los deportistas de élite.
- Colaborar en el proyecto de investigación "Rendimiento y nutrición deportiva. Una perspectiva en los jugadores de balonmano"

Reuniones y visitas:

- Reunión con el director del departamento de Dirección de empresa y marketing.
- Reunión con los responsables de proyectos de investigación.
- Reunión con profesores del área de conocimiento.
- Reunión con responsables del Consejo Superior de Deportes
- Visita a las instalaciones.

El desarrollo de dicha estancia se llevará a cabo desde el 01 de enero de 2021 hasta el 30 de junio de 2021 en la Escuela Universitaria de Osuna, centro adscrito a la Universidad de Sevilla.

Atentamente,
Carlos Chavarría Ortiz



La autenticidad de este documento
se puede comprobar con el código
07E5000A7D7000Y4L9F5L1F8Ns
en la Sede Electrónica de la Entidad

EMISOR - FECHA

CARLOS CHAVARRIA ORTIZ-Director-Gerente del Centro Universitario de Osuna - 27/01/2021
CN=Isa.izenpe.com, ORGANIZATIONIDENTIFIER=VATES-A01337280, O=IZENPE S.A., C=ES - 27/01/2021
08:47:51

DOCUMENTO - FECHA

DOCUMENTO: 3021987672
Fecha: 27/01/2021
Hora: 08:48



**ANEXO III. CUESTIONARIO EMPLEADO PARA LOS ESTUDIOS QUE
COMPONEN LA TESIS**

| <i>Cuestionario sistema antivuelco Tutigool</i> | |
|--|---|
| Considero que ... | |
| Totalmente de acuerdo | Totalmente en desacuerdo |
| 1. ... la propuesta de este tipo de portería es novedosa | 2 3 4 5 6 7 |
| 2. ... puede ser útil para aumentar la seguridad, al no estar anclada, durante el desarrollo del entrenamiento/juego | 1 2 3 4 5 6 7 |
| 3. ... puede ser útil para aumentar la movilidad, ya que facilita el desplazamiento, durante el desarrollo del entrenamiento/juego | 1 2 3 4 5 6 7 |
| 4. ... puede aumentar la seguridad del portero | 1 2 3 4 5 6 7 |
| 5. ... puede aumentar la seguridad del equipo en posición de ataque | 1 2 3 4 5 6 7 |
| 6. ... puede aumentar la seguridad del equipo en posición de defensa | 1 2 3 4 5 6 7 |
| 7. ... puede favorecer la continuidad del juego (a pesar de no estar fijada al suelo/pared) | 1 2 3 4 5 6 7 |
| 8. ... la estructura es uniforme | 1 2 3 4 5 6 7 |
| 9. ... la estructura es de difícil alteración | 1 2 3 4 5 6 7 |
| 10. ... es conveniente para el juego/entrenamiento para escuelas deportivas municipales | 1 2 3 4 5 6 7 |
| 11. ... es conveniente para el juego/entrenamiento para escolares | 1 2 3 4 5 6 7 |
| 12. ... es conveniente para el juego del máximo nivel deportivo | 1 2 3 4 5 6 7 |
| 13. Satisfacción general con la propuesta del sistema antivuelco | 1 2 3 4 5 6 7 |
| 14. Ya conocía este tipo de antivuelco | Si No |
| 15. En mi país de origen existe este antivuelco | Si No |
| 16. He tenido experiencia previa con el sistema antivuelco Tutigool en este estudio/torneo | Si No |
| 17. Su diseño me ha llamado la atención | Si No |
| 18. ¿Cuántos accidentes/golpes ha presenciado contra porterías? | Muchos (>21) Bastantes (16-20) No muchos (11-15) Pocos (6-10) Muy pocos (1-5) Ninguno. |

ANEXO IV. PUBLICACIÓN PATENTE TUTIGOOL

1. W02013167767 - PIEZA ANTIVUELCO PARA PORTERÍAS Y OTROS ELEMENTOS DEPORTIVOS

Datos bibliográficos PCT Descripción Reivindicaciones Dibujos Fase nacional Familia de patentes Notificaciones Documentos

[Enlace permanente](#) [Pretraducción automatizada](#) ▼

N.º de publicación

W0/2013/167767

Fecha de publicación

14.11.2013

N.º de la solicitud internacional

PCT/ES2013/000097

Fecha de presentación internacional

17.04.2013

CIP

A63B 63/00 2006.01

CPC

A63B 2071/026

A63B 63/004

A63B 71/023

Solicitantes

GONZÁLEZ CANOVAS, Antonio [ES]/[ES]

Inventores

GONZÁLEZ CANOVAS, Antonio

Mandatarios

GARCÍA-CABRERIZO Y DEL SANTO, Pedro Maria

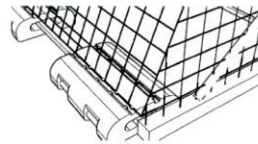
Título**[EN]** PART FOR PREVENTING GOALS AND OTHER SPORTS COMPONENTS FROM OVERTURNING.**[ES]** PIEZA ANTIVUELCO PARA PORTERÍAS Y OTROS ELEMENTOS DEPORTIVOS**[FR]** PIÈCE ANTI-BASCULEMENT POUR CAGES, ET AUTRES ÉLÉMENTS SPORTIFS.

FIGURA 8

Resumen**[EN]**

The invention concerns a part for preventing goals and other sports components from overturning and enabling the safety of playing fields to be increased without sacrificing the mobility of these components. The invention also concerns parts which are secure with respect to any impact or mishap, including the colliding of a person therewith. Each part comprises a body of variable section with a longitudinal through-hollow [5] disposed in the centre of its cross-section, through which passes the tube of the corresponding goal or

ANEXO V. PUBLICACIÓN NEW GUIDELINES 2019 IHF

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.

Last 30 seconds rule

Rules 8:10c and 8:10d were modified in 2016 with the aim of preventing certain unsportsmanlike player behaviours in the last moments of matches from giving the guilty player's team the opportunity to win the match. At the same time, these rules facilitate the losing team's chance to score one or more goals, while keeping the attention of the spectators until the last second of the game.

Under Rule 8:10c, a player or team official who prevented or delayed the execution of a throw in the last moments was punished with a 7-metre throw, and under Rule 8:10d, a 7-metre throw was given against the team of which a player or official received a disqualification for an action with the ball in play in the last seconds. The latter did not pose major interpretation difficulties.

Rule 8:10c was applicable only when the ball was not in play and a defender prevented or delayed the execution of a throw. But that rule has led to erroneous interpretations by referees, players and other handball stakeholders, as well as to identifying certain very unsportsmanlike behaviours that could not be properly punished according to the current wording of this rule, allowing the team of the offender to win the match and giving a bad image to handball.

For this reason, the IHF, through the Game and Rules Development Working Group (GRDWG), formerly New Rules Working Group (NRWG), from the Playing Rules and Referees Commission (PRC) and the Commission of Coaching and Methods (CCM), decided to make a slight change in the interpretation of this rule by updating the existing Guideline of 'not respecting the distance (Rule 8:10c)', including an additional interpretation when the 7-metre and disqualification also applies during an execution if an active illegitimate action from a defender occurs during the execution of the throw as follows:

ANEXO V. PUBLICACIÓN NEW GUIDELINES 2019 IHF

2018 – Update to the existing Guideline**Not respecting the distance (Rule 8:10c)**

'Not respecting the distance' leads to a disqualification and 7-metre throw, if a throw during the last 30 seconds of the game cannot be executed.

The Rule is applicable if the infraction is committed during the last 30 seconds of the game or at the same time as the final signal (see Rule 2:4, 1st paragraph). In this case, the referees will decide on the basis of their observations of facts (Rule 17:11).

If the game is interrupted during the last 30 seconds due to an interference that is not directly related to the preparation or the execution of a throw (for example faulty substitution, unsportsmanlike conduct in the substitution area), Rule 8:10c is to be applied.

If the throw, for example, is executed but blocked by a player standing too close and actively destroying the result of the throw or disturbing the thrower during the execution, Rule 8:10c must also be applied.

If a player is standing less than three metres from the thrower but does not actively interfere with the execution, there will be no punishment. If the player standing too close uses this position to block the shot or intercept the pass from the thrower, Rule 8:10c also applies.

2019 – New Guideline**Rule 2:5**

If the goalkeeper is injured in connection with a free throw after the final signal, the defending team is permitted to substitute the goalkeeper. This exception is not applicable to defensive field players.

2019 – New Guideline**Free throw after final signal (Rules 2:6 and 8:10c)**

In case of infractions or unsportsmanlike conduct by defenders during the execution of a free throw or 7-metre throw after the final signal, these defenders must be punished personally under Rules 16:3, 16:6 or 16:9. The throw has to be repeated (Rule 15:9, paragraph 3). Rule 8:10c is not applicable in such cases.

ANEXO V. PUBLICACIÓN NEW GUIDELINES 2019 IHF

2019 – New Guideline

Rule 3:3

The IHF, Continental Confederations and National Federations have the right to allow the use of reserve balls that are not placed at the timekeeper's table. The use of a reserve ball is decided by the referees according to Rule 3:4.

2019 – New Guideline

Rules 4:7-4:9

The IHF, Continental Confederations and National Federations have the right to allow technical equipment in the substitution area. The equipment has to be used in a fair manner, and it does not include equipment for communication with a suspended official or player.

2018 – Update to the existing Guideline

Assisting injured players (Rule 4:11)

In cases where several players of the same team have been injured (for example, due to a collision), the referees or the delegate may give permission for additional eligible persons to enter the court to assist those players, with a maximum of two persons per injured player. In addition, the referees and the delegate monitor paramedics who may enter the court.

2018 – New Guideline

Passive play count of passes (Rule 7:11 Clarification 4 Appendix 3, examples 13/14)

It is counted as a pass, if a shot on goal is blocked and the ball returns to the thrower or a teammate.

ANEXO V. PUBLICACIÓN NEW GUIDELINES 2019 IHF

2018 – New Guideline

2019 – Update to the existing Guideline

Disqualification of the goalkeeper according to Rule 8:5 Comment

This applies when the goalkeeper comes from within the goal area or is in a similar position outside the goal area and causes a frontal collision with an opponent. It does not apply when:

- a) the goalkeeper runs in the same direction as an opponent, for example, after re-entering the court from the substitution area.
- b) the attacker runs after the ball, and the ball is between the attacker and the goalkeeper.

In such situations, the referees take a decision based on their observations of facts.

2018 – New Guideline

7-metre decision with empty goal (Rule 14:1 and Clarification 6c)

The definition of a clear chance of scoring in situations described in Clarification 6c when there is a clear and unimpeded opportunity to throw the ball into the empty goal requires that the player has possession of the ball and clearly attempts to shoot directly at the empty goal. This definition of a clear chance of scoring applies regardless of the type of violation and whether the ball is in or out of play, and any throw is to be executed from a correct position of the thrower and teammates.

2018 – New Guideline

Use of video proof

When a goal/no-goal decision is required after the use of the video proof technology, there will be an extended deadline for disallowing a goal, which under Rule 9:2 is only until the subsequent throw-off has been taken, extending this limitation until the next change of ball possession.

2018 – New Guideline

Player entering with wrong colour or number (Rules 4:7 and 4:8)

An infringement regarding Rules 4:7 and 4:8 will not lead to a change of ball possession. It will only lead to the interruption of the game to order the player to correct the mistake and restart with a throw for the team which were in possession of the ball.

ANEXO V. PUBLICACIÓN NEW GUIDELINES 2019 IHF**2019 – New Guideline****Rule 16:9d**

If a player, after receiving a disqualification, is guilty of extremely unsportsmanlike conduct due to rule 8:10a, the player is punished with an additional disqualification with a written report, and the team is reduced by one player for 4 minutes.

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.

XI – APÉNDICE

Factor de impacto de las revistas en el Journal Citation Report (JCR Ranking) y en Scimago Journal and Country Rank (SJR Ranking).

| Artículo | Revista | Factor de impacto SJR / JCR | Año publicación |
|-----------------|--|------------------------------------|------------------------|
| 1 | Cultura, Ciencia y Deporte | SJR Ranking en 2019: 0,44 (Q2) | 2021 |
| 2 | Journal of Physical Education and Sport | SJR Ranking en 2019: 0,36 (Q3) | 2020 |
| 3 | Journal of Physical Education and Sport | SJR Ranking en 2019: 0,36 (Q3) | 2020 |
| 4 | International Journal of Performance Analysis in Sport | JCR Ranking IF. 1.5. (Q3) | 2020 |

