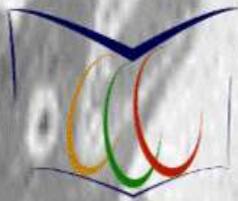


Volumen 4 - Número 2 - Marzo/Abril 2018



# REVISTA OBSERVATORIO DEL DEPORTE

REVISTA DE HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES

ISSN 0719-5729

Portada: Felipe Maximiliano Estay Guerrero

*orandum est ut sit mens sana in corpore sano*

**221 B**

**WEB SCIENCES**

## CUERPO DIRECTIVO

### Director

**Juan Luis Carter Beltrán**  
*Universidad de Los Lagos, Chile*

### Editor

**Juan Guillermo Estay Sepúlveda**  
*Universidad de Los Lagos, Chile*

### Cuerpo Asistente

#### Traductora: Inglés

**Pauline Corthorn Escudero**  
*Editorial Cuadernos de Sofía, Chile*

#### Traductora: Portugués

**Elaine Cristina Pereira Menegón**  
*Editorial Cuadernos de Sofía, Chile*

#### Diagramación / Documentación

**Carolina Cabezas Cáceres**  
*Editorial Cuadernos de Sofía, Chile*

### Portada

**Felipe Maximiliano Estay Guerrero**  
*Editorial Cuadernos de Sofía, Chile*

## CUADERNOS DE SOFÍA EDITORIAL

## CUADERNOS DE SOFÍA EDITORIAL

## COMITÉ EDITORIAL

### Mg. Adriana Angarita Fonseca

*Universidad de Santander, Colombia*

### Lic. Marcelo Bittencourt Jardim

*CENSUPEG y CMRPD, Brasil*

### Mg. Yamileth Chacón Araya

*Universidad de Costa Rica, Costa Rica*

### Dr. Óscar Chiva Bartoll

*Universidad Jaume I de Castellón, España*

### Dr. Miguel Ángel Delgado Noguera

*Universidad de Granada, España*

### Dr. Jesús Gil Gómez

*Universidad Jaume I de Castellón, España*

### Ph. D. José Moncada Jiménez

*Universidad de Costa Rica, Costa Rica*

### Dra. Maribel Parra Saldías

*Universidad de Los Lagos, Chile*

### Mg. Ausel Rivera Villafuerte

*Secretaría de Educación Pública SEP, México*

### Mg. Jorge Saravi

*Universidad Nacional La Plata, Argentina*

### Comité Científico Internacional

#### Ph. D. Víctor Arufe Giraldez

*Universidad de La Coruña, España*

#### Ph. D. Juan Ramón Barbany Cairo

*Universidad de Barcelona, España*

#### Ph. D. Daniel Berdejo-Del-Fresno

*England Futsal National Team, Reino Unido  
The International Futsal Academy, Reino Unido*

#### Dr. Antonio Bettine de Almeida

*Universidad de Sao Paulo, Brasil*

**Dr. Oswaldo Ceballos Gurrola**

*Universidad Autónoma de Nuevo León, México*

**Ph. D. Paulo Coêlho**

*Universidad de Coimbra, Portugal*

**Dr. Paul De Knop**

*Rector Vrije Universiteit Brussel, Bélgica*

**Dr. Eric de Léséleuc**

*INS HEA, Francia*

**Mg. Pablo Del Val Martín**

*Pontificia Universidad Católica del Ecuador,  
Ecuador*

**Dr. Christopher Gaffney**

*Universität Zürich, Suiza*

**Dr. Marcos García Neira**

*Universidad de Sao Paulo, Brasil*

**Dr. Misael González Rodríguez**

*Universidad de Ciencias Informáticas, Cuba*

**Dra. Carmen González y González de Mesa**

*Universidad de Oviedo, España*

**Dr. Rogério de Melo Grillo**

*Universidade Estadual de Campinas, Brasil*

**Dra. Ana Rosa Jaqueira**

*Universidad de Coimbra, Portugal*

**Mg. Nelson Kautzner Marques Junior**

*Universidad de Rio de Janeiro, Brasil*

**Ph. D. Marjeta Kovač**

*University of Ljubljana, Slovenia*

**Dr. Amador Lara Sánchez**

*Universidad de Jaén, España*

**Dr. Ramón Llopis-Goic**

*Universidad de Valencia, España*

**Dr. Osvaldo Javier Martín Agüero**

*Universidad de Camagüey, Cuba*

**Mg. Leonardo Panucia Villafañe**

*Universidad de Oriente, Cuba*

*Editor Revista Arranca*

**Ph. D. Sakis Pappous**

*Universidad de Kent, Reino Unido*

**Dr. Nicola Porro**

*Universidad de Cassino e del Lazio  
Meridionale, Italia*

**Ph. D. Prof. Emeritus Darwin M. Semotiuk**

*Western University Canada, Canadá*

**Dr. Juan Torres Guerrero**

*Universidad de Nueva Granada, España*

**Dra. Verónica Tutte**

*Universidad Católica del Uruguay, Uruguay*

**Dr. Carlos Velázquez Callado**

*Universidad de Valladolid, España*

**Dra. Tânia Mara Vieira Sampaio**

*Universidad Católica de Brasilia, Brasil  
Editora da Revista Brasileira de Ciência e  
Movimento – RBCM*

**Dra. María Luisa Zagalaz Sánchez**

*Universidad de Jaén, España*

**Dr. Rolando Zamora Castro**

*Universidad de Oriente, Cuba*

*Director Revista Arrancada*

Asesoría Ciencia Aplicada y Tecnológica:  
**221 B Web Sciences**

Representante Legal  
Juan Guillermo Estay Sepúlveda Editorial  
Santiago – Chile

**Indización**

Revista ODEP, indizada en:



## **VALIDEZ Y REPRODUCIBILIDAD DEL TEST DE VELOCIDAD MÁXIMA DE BALÓN DESPUÉS DEL GOLPEO EN EL FÚTBOL**

### **VALIDITY AND REPRODUCIBILITY OF THE MAXIMUM BALL SPEED TEST AFTER THE HITTING IN SOCCER**

**MSc. Jesús León Lozada Medina**

Universidad Nacional Experimental de los Llanos “Ezequiel Zamora”, Venezuela  
jesusleon.lm@gmail.com

**MSc. José Rafael Padilla Alvarado**

Universidad Nacional Experimental de los Llanos “Ezequiel Zamora”, Venezuela  
joserafael.pa@gmail.com

**Fecha de Recepción:** 12 de febrero de 2018 – **Fecha de Aceptación:** 28 de febrero de 2018

#### **Resumen**

El desarrollo tecnológico del mundo moderno ha requerido el uso de instrumentos de precisión en la medición de las cualidades físicas en el deporte, así como, protocolos válidos y reproducibles para ejecutar la medición y evaluación, garantizando una intervención objetiva en función de los requerimientos individuales. Siendo el objetivo del fútbol el gol y este dependiente, en muchos casos, de la velocidad del balón después del golpeo, se considera que existe la necesidad de desarrollar un protocolo válido, confiable y con instrumentos de precisión versátiles para evaluar correctamente la Velocidad Máxima del Balón (VMB), por lo cual el presente estudio tiene como objetivo: determinar la validez y reproducibilidad del test VMB después del golpeo, en el fútbol. Para la evaluación de la validez, se encuestaron a 10 expertos, y se aplicó el índice del coeficiente de validez de contenido (CVCic), para la medida de confiabilidad se evaluó mediante test retest a 36 futbolistas con promedios de 17,992 años, 173,2 centímetros de estatura y 65 kilogramos de peso. Se utilizó un balón con medidas oficiales y un radar doppler para la medición de la velocidad, durante la aplicación del protocolo del test de VMB en el fútbol. Se obtuvo como resultado para la validez un CVCic de 0,913, y para la confiabilidad entre medidas de la velocidad una correlación significativa de  $r=0,898$ , una coherencia interna de los datos con un Alpha de Cronbach de 0,943. Concluyendo, que el protocolo para la medición de la VMB en el fútbol se presenta válido y confiable, con evidencia de reproducibilidad, de versátil y fácil aplicación, representando una herramienta útil para control del entrenamiento y para futuros estudios de correlación con otras variables de rendimiento físico y deportivo asociadas a la velocidad máxima del balón.

#### **Palabras Claves**

Fútbol – Velocidad – Golpeo – Test – Validez – Confiabilidad

#### **Abstract**

The technological development of the modern world has required the use of precision instruments in the measurement of physical qualities in sport, as well as valid and reproducible protocols to perform measurement and evaluation, guaranteeing an objective intervention according to individual requirements. Being the objective of soccer the goal and this dependent, in many cases, the speed of the ball after hitting, it is considered that there is a need to develop a valid protocol, reliable and with versatile precision instruments to correctly evaluate the Maximum Speed of the ball. Ball (VMB), for which the present study aims to: determine the validity and reproducibility of the VMB test after hitting, in soccer. For the evaluation of the validity, 10 experts were surveyed, and the coefficient of content validity index (CVCic) was applied, for the measure of reliability was evaluated by retesting 36 players with averages of 17,992 years, 173.2 centimeters of height and 65 kilograms of weight. We used a ball with official measurements and a doppler radar for the measurement of speed, during the application of the VMB test protocol in soccer. A CVCic of 0.913 was obtained as a result for validity, and for the reliability between velocity measurements a significant correlation of  $r = 0.898$ , an internal coherence of the data with a Cronbach's alpha of 0.943. Concluding, that the protocol for the measurement of the VMB in football is valid and reliable, with evidence of reproducibility, versatility and easy application, representing a useful tool for training control and future correlation studies with other performance variables physical and sports associated with the maximum speed of the ball.

#### **Keywords**

Soccer – Speed – Chut – Test – Validity – Reliability

## Introducción

En la actualidad, se observa el desarrollo tecnológico que es aplicado en fútbol, siendo ejemplos claros las modificaciones de aspectos específicos en el reglamento, para la toma de decisiones arbitrales, también, el uso de sensores para sistema de posicionamiento global (GPS) con el fin de evaluar distancias recorridas, el análisis video gráfico técnico táctico, de tal manera que es un deporte reconocido, actualmente, por la aplicación de herramientas novedosas en la medición y posterior análisis de las variables que puedan obtenerse y que su posterior evaluación pueda significar una ventaja sobre los rivales. En diferentes deportes se considera de vital importancia conocer la velocidad de desplazamiento del implemento con que se desarrolla el juego, sea balones o pelotas, cuando obtener mejores velocidades máximas (VM) representa una ventaja para quien lo logre, tal es el caso del saque y devoluciones en tenis, el lanzamiento y tiros en el béisbol, softbol, el saque y remates en voleibol, el lanzamiento en balonmano, así como el pateo, disparo o golpeo del balón en el fútbol y sus distintas modalidades.

Se han utilizado diversas técnicas e instrumentos para medir la velocidad del implemento u objeto de relevancia en el juego, pudiendo señalar el uso de células fotoeléctricas y sensor de sonido<sup>1</sup>, solo fotocélulas<sup>2</sup> fotogrametría con cámaras de alta velocidad<sup>3</sup> y radares Doppler<sup>4</sup>. De todas ellas, se considera que solo la evaluación con sistemas Doppler representa una alternativa factible al diario acontecer del entrenamiento,

---

<sup>1</sup> Daniel Juárez and Fernando Navarro Valdivieso, "Análisis de la velocidad del balón en el tiro en futbolistas en función de la intención de precisión." *European Journal of Human Movement* 16 (2006): 39-49 y Jesús Rivilla-García; Isidro Martín Martínez; Fernando Navarro Valdivielso y Javier Sampedro Molinuelo, "Diferencias en la distancia de lanzamiento y velocidad de balón según el puesto específico en jugadores de balonmano sub-18". *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte VII* (22) (2011): 12-23.

<sup>2</sup> D. Juárez Santos-García and F. Navarro Valdivielso, "Análisis de la velocidad del balón en el golpeo en jugadores de fútbol sala en función del sistema de medición, la intención en la precisión del tiro, y su relación con otras acciones explosivas." *Motricidad. European Journal of Human Movement* 15 (2010).

<sup>3</sup> D. Juárez Santos-García and F. Navarro Valdivielso, "Análisis de la velocidad del balón...; Jonathan Sinclair; David Fewtrell; Paul John Taylor; Lindsay Bottoms; Sephen Atkins and Sarah Jane Hobbs, "Three-dimensional kinematic correlates of ball velocity during maximal instep soccer kicking in males." *European journal of sport science* 14, no. 8 (2014): 799-805 y James C. Ravenscroft and Nicholas P. Linthorne, "Effect of the location of the foot impact point on ball velocity in a soccer penalty kick." (2015). 33rd International Conference on Biomechanics in Sports, Poitiers, France.

<sup>4</sup> Michael Trolle; P. Aagaard; E. Simonsen; J. Bangsbo and K. Klausen, "Effects of strength training on kicking performance in soccer." *Science and football II* (1993): 95-7; H. Dörge; T. Bull Anderssen; H. Sorensen; E. Simonsen; P. Aagaard; P. Dyhre-Poulsen y K. Klausen, "EMG activity of the iliopsoas muscle and leg kinetics during the soccer place kick". *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 9: (1999) 195–200. doi:10.1111/j.1600-0838.1999.tb00233.x; David Valadés Cerrato; José Manuel Palao Andrés; Pedro Femia Marzo; Paulino Radial Puche y Aurelio Ureña Espá, "Validez y fiabilidad del radar para el control de la velocidad del remate en voleibol". *Cultura, Ciencia y Deporte* 2 (6): (2007) 131-138; R. Menayo; J. P. Fuentes; F. J. Moreno; R. Clemente y T. García Calvo, "Relación entre la velocidad de la pelota y la precisión en el servicio plano en tenis en jugadores de perfeccionamiento". *Motricidad. European Journal of Human Movement* 21. 2008 y Silvia Camano Campo; Ana María de Benito Trigueros; José María Izquierdo Velasco; Juan Carlos Redondo Castán and Redondo Castán, "Validación de un protocolo para la medición de la velocidad de golpeo en fútbol." *Apunts. Educación física y deportes* 2, no. 96 (2009): 42-46.

por su versatilidad respecto de los demás instrumentos, la precisión de la medida viene garantizada por cada fabricante quien somete a estrictos controles de calidad su producto.

No obstante, se evidencia que en el caso del fútbol los protocolos para la evaluación de la velocidad máxima del balón (VMB), presentan condiciones distintas a la realidad del fútbol, siendo ejecutados sin los zapatos (tacos) para fútbol<sup>5</sup>, o a una distancia muy corta, sin intención de máxima velocidad<sup>6</sup>, siendo que en el fútbol, es importante ser capaz de producir altas velocidades cuando se golpea el balón, porque esto le resta tiempo de reacción al portero<sup>7</sup>, además ninguno de los estudios señalados evidencia una metodología, válida y confiable, así como versátil para su aplicación en el entrenamiento deportivo. Lo cual posiblemente afectaría los resultados de la evaluación y sus posibilidades de reproducibilidad para la aplicación como evaluación durante la planificación y en el entrenamiento deportivo. Al considerar que un adecuado proceso de medición y evaluación garantiza una intervención objetiva en función de los requerimientos individuales, se considera que existe la necesidad de desarrollar un protocolo viable, factible y con instrumentos de precisión versátiles para evaluar correctamente la VMB.

De tal manera, que al mantenerse esta situación se podría correr el riesgo de desperdiciar la oportunidad de contar con una nueva herramienta a las evaluaciones pedagógicas específicas del fútbol y poder determinar así los avances en la VMB, consecuencia del entrenamiento y las cargas de fuerza aplicadas. Siendo que se ha demostrado que la VMB está correlacionada con las manifestaciones de fuerza y potencia<sup>8</sup>, resultará más objetivo evaluar la VMB que solamente los saltos o las manifestaciones de fuerza.

Por lo tanto, el presente estudio tiene como objetivo la determinación de la validez y reproducibilidad del test VMB después del golpeo, en el fútbol. Agregando de esta manera una herramienta metodológica al abanico disponible para el fútbol.

---

<sup>5</sup> H. Dörge; T. Bull Anderssen; H. Sorensen; E. Simonsen; P. Aagaard; P. Dyhre-Poulsen y K. Klausen, "EMG activity of the iliopsoas muscle and..."; D. Juárez Santos-García and F. Navarro Valdivielso, "Análisis de la velocidad del balón..."; Michael Trolle; P. Aagaard; E. Simonsen; J. Bangsbo and K. Klausen, "Effects of strength training on..."

<sup>6</sup> Silvia Camano Campo; Ana María de Benito Trigueros; José María Izquierdo Velasco; Juan Carlos Redondo Castán and Redondo Castán, "Validación de un protocolo para..."

<sup>7</sup> H. Dörge; T. Bull Anderssen; H. Sorensen; E. Simonsen; P. Aagaard; P. Dyhre-Poulsen y K. Klausen, "EMG activity of the iliopsoas muscle and..."

<sup>8</sup> D. Juárez Santos-García and F. Navarro Valdivielso, "Análisis de la velocidad del balón..."; Daniel Juárez Santos-García; Cristina López de Subijana; Javier Mallo Sainz y Enrique Navarro Cabello, "Análisis del golpeo de balón y su relación con el salto vertical en futbolistas juveniles de alto nivel". RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte VI (19) (2010) 128-140; Daniel Juárez Santos; Fernando Navarro Valdivielso; Rosa María Aceña Rubio; José María González Ravé; Alfredo Arija Blázquez y Víctor Muñoz Fernández-Arroyo, "Relación entre la fuerza máxima en squat y acciones de salto, sprint y golpeo de balón". RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte IV (10) (2008): 1-12 y D. Juárez; C. López de Subijana; R. de Antonio y E. Navarro, "Valoración de la fuerza explosiva general y específica en futbolistas juveniles de alto nivel". "Kronos", v. 8 (n. 15); (2009) 107-112.

## **Materiales y métodos**

### **Diseño y tipo de investigación**

La investigación se corresponde con el diseño de campo de tipo descriptivo-correlacional, ya que los datos se obtienen directamente de la población de futbolistas de la selección masculina categoría sub – 20 y sub – 17, del estado Barinas-Venezuela, y se describirá la confiabilidad o reproducibilidad de los datos en la aplicación en diferentes momentos, del tiro a máxima velocidad del balón.

### **Población y muestra**

La población estuvo representada por futbolistas menores de 20 años con experiencia en eventos nacionales e internacionales, por lo cual la unidad de análisis estuvo compuesta por 36 futbolistas menores de veinte (20) años de edad ( $x= 17,992$ ) y miembros de la selección sub. 20 y sub. 17, del estado Barinas-Venezuela ( $n=36$ ). El tipo de muestreo utilizado es no probabilístico intencional, al seleccionar los casos típicos de la unidad de análisis.

### **Criterios de exclusión**

Se debe destacar que la muestra no incluyó a los porteros, siendo que en los respectivos equipos ninguno, participa en el cobro de tiros, así mismo, se excluyó todo aquel deportista que presentaba reposos médicos o inactividad mayor a dos (2) semanas.

### **Técnicas de recolección de información**

Se recolectaron las variables antropométricas básicas, peso y estatura (ver tabla 3), así como la medición de la velocidad del balón después de un tiro máximo. A continuación se describe el protocolo e instrumental requerido para dicho test.

## **Metodología de la prueba para la medición de la velocidad máxima del balón en el tiro estático**

### **Protocolo**

Para iniciar, se reunió al grupo de futbolistas para explicarles la prueba en cuestión, igualmente, se solicitó el esfuerzo máximo durante la ejecución, para garantizar de esta manera la VMB. Una vez considerados los anteriores aspectos, el grupo se dividió en subgrupos de 8 ejecutantes para iniciar un acondicionamiento morfofuncional general, así como un calentamiento especial antes de la ejecución, en función de los requerimientos de la prueba.

Más adelante, el primer grupo se organizaron en una hilera donde cada jugador acomoda su balón para la ejecución, y del mismo modo que Juárez y otros<sup>9</sup> y Trolle y

---

<sup>9</sup> Daniel Juárez Santos; Fernando Navarro Valdivielso; Rosa María Aceña Rubio; José María González Ravé; Alfredo Arijá Blázquez y Víctor Muñoz Fernández-Arroyo, "Relación entre la fuerza máxima...

cols<sup>10</sup>, se realizó en un escenario cerrado o cubierto, para evitar la influencia de viento en contra o a favor, sin embargo, se utilizó una superficie de tierra y arena compactada para garantizar el uso de los tacos, que es su implementación deportiva regular. Se colocó un cuadro de 180cm de altura por 160cm de ancho para evitar distorsiones en el ángulo de salida del balón que pudieran afectar la medición con el instrumento de precisión, también, se realizó el registro de la velocidad, durante uno de los intentos sin el uso de dicho cuadro, apenas solicitando al ejecutante que la proyección del balón no superará un ángulo de 30°.

La carrera previa y pierna de golpeo fue de libre elección, así como el intervalo de descanso entre cada tiro fue de 30/60 segundos, teniendo cuatro oportunidades de golpeo o disparo y utilizando para el estudio la mejor ejecución realizada. La prueba finalizaba cuando todos los participantes de cada grupo completaban los cuatro (4) disparos o golpeos. Se utilizó un balón con las medidas y presión oficiales, pesando 430 gramos aproximadamente y un nivel de presión de 0,8 bares.

En la recolección de la información referente a la VMB después de ser golpeada por los jugadores se utilizará, al igual que Trolle et. al.<sup>11</sup>, Dörge et. al.<sup>12</sup> y Campo, et. al.<sup>13</sup>, un radar Doppler especial para deportes (Ver figura 1), dado que se necesita mayor precisión dentro de un alcance de velocidad más estrecho, siendo la distancia de tiro 11 metros y sobre una superficie llana y de césped o de terreno adecuado para poder utilizar los zapatos para fútbol (tacos). Los datos de la velocidad se recolectaron en una proforma considerándose tiros validos aquellos que registraba el radar y no superaban la altura del cuadro colocado a 11 metros (ver figura 2).

#### Resumen de las secuencias para la evaluación del test de VMB en el fútbol:

- 1.- Se explica el objetivo del test, solicitando el esfuerzo máximo
- 2.- Se divide en grupos de máximo 8 sujetos
- 3.- Se realiza calentamiento general y especial durante 10/15 minutos
- 4.- Se utiliza un escenario donde el viento no represente una variable a favor o en contra.
- 5.- El escenario debe ser de tierra, césped o sintético donde se puedan utilizar zapatos de fútbol (tacos).
- 6.- Se utiliza un balón con medidas oficiales.
- 7.- Se coloca un objetivo a 11 metros con una altura máxima de 180 cm y anchura de 160 cm. Para asegurar un adecuado ángulo de salida del balón durante la medición (recomendado, más no es obligatorio).
- 8.- Se debe solicitar que el ángulo de proyección del balón sea inferior a 30°.
- 9.- La distancia de la carrera previa y la pierna de golpeo es a libre elección del ejecutante.
- 10.- Se ejecutan 4 tiros a máxima velocidad con intervalos de descanso entre 30 y 60 segundos.

<sup>10</sup> Michael Trolle; P. Aagaard; E. Simonsen; J. Bangsbo and K. Klausen, "Effects of strength training on kicking..."

<sup>11</sup> Michael Trolle; P. Aagaard; E. Simonsen; J. Bangsbo and K. Klausen, "Effects of strength training on kicking..."

<sup>12</sup> H. Dörge; T. Bull Anderssen; H. Sorensen; E. Simonsen; P. Aagaard; P. Dyhre-Poulsen y K. Klausen, "EMG activity of the iliopsoas muscle and..."

<sup>13</sup> Silvia Camano Campo; Ana María de Benito Trigueros; José María Izquierdo Velasco; Juan Carlos Redondo Castán and Redondo Castán, "Validación de un protocolo para..."

- 11.- El evaluador se coloca a un lado del ejecutante y en paralelo al balón, con el radar Doppler en su mano.
- 12.- Se recolectan los datos en la proforma para el test VMB.

### Preparación de la prueba

Durante dos (2) semanas previas se realizaron cuatro (4) sesiones, donde los deportistas se prepararon respecto a la familiarización con la prueba de medición de la velocidad del tiro, en búsqueda de adaptabilidad al escenario del lugar de medición y que las condiciones de la prueba no afectaran su ejecución máxima. Realizando 3 series de 4 repeticiones en cada sesión, con micro pausas de 30/60 segundos y macro pausas de 3 minutos.

Es importante resaltar que la supervisión de las sesiones de familiarización fueron hechas por parte del autor y los entrenadores del equipo. Siendo la ejecución de la prueba del estudio realizada dos (2) semanas después de la última sesión de familiarización, para evitar posibles adaptaciones fisiológicas y de tipo neuromuscular en la potencia del remate. Del mismo modo, se ejecutó un acondicionamiento morfofuncional general de 10 minutos, así como un calentamiento especial de 5 minutos antes de la ejecución de cada sesión y los intervalos de recuperación o micro pausas entre cada tiro fueron similares tanto para las sesiones como para la prueba. Se sugirió al grupo evitar entrenamiento adicional y mantener una dieta normal durante las dos (2) semanas de sesiones de familiarización y las semanas siguientes hasta la ejecución de la prueba, evitando el consumo de suplementos alimenticios y ergogénicas.



Figura 1  
Radar para medición de Velocidades, Bushnell©  
Análisis de validez



Figura 2  
Flujograma de la prueba de velocidad del balón

La validez de una prueba depende de la medición exacta de la realidad que represente, es decir, que se mida lo que realmente se pretende medir. Ante esto, Hernández, Fernández y Baptista<sup>14</sup>, señalan que la validez puede tener distintos tipos de evidencia, pudiendo ser: a) relacionada al contenido, b) relacionado al criterio, y c) relacionada con el constructo. En el caso del presente estudio la validez está determinada por el contenido, al medir el grado en que el instrumento refleja el contenido de lo que se mide, de tal manera, que el radar doppler representa un instrumento de precisión probado en investigaciones de ciencias aplicadas al deporte para la medición de las velocidades de objetos, tal es el caso de balones y pelotas en deportes como tenis, béisbol, wáter polo, voleibol y fútbol<sup>15</sup>. Sin embargo, para precisar la validez del contenido se procedió a realizar una evaluación o análisis de expertos. La validación del criterio de expertos se ejecutó siguiendo las recomendaciones de Mesa<sup>16</sup>, quien divide el proceso en cinco (5) etapas que se señalan a continuación:

#### 1.- Formulación o elaboración del objetivo:

Validar el test VMB en el fútbol, tanto en la calidad de su coherencia metodológica-procedimental, como en la utilidad que se pudiera alcanzar con el protocolo en su aplicación práctica.

#### 2.- Selección de los expertos:

La población de expertos estuvo conformada por 15 posibles candidatos. Se seleccionaron 10 expertos, sobre la base de los requisitos mínimos exigentes:

- Más de 10 años de experiencia laboral en el deporte.
- Contar con investigaciones en el fútbol.
- Poseer título de cuarto nivel, mínimo maestría.
- Ser o haber sido entrenador o preparador físico de fútbol en alto rendimiento.

#### 3.- Elección de la metodología:

Se seleccionó la metodología del análisis del coeficiente de validez de contenido (CVC<sub>i</sub>) propuesto por Hernández-Nieto<sup>17</sup>, el cual además de medir la validez, permite valorar el grado de acuerdo o concordancia de los expertos a través de las siguientes ecuaciones:

$$CVC_i = \frac{M_x}{V_{m\acute{a}x}}$$

<sup>14</sup> Hernández; Fernández y Baptista, Metodología de la Investigación, sexta edición (México: editorial McGraw-Hill. 2010)

<sup>15</sup> Michael Trolle; P. Aagaard; E. Simonsen; J. Bangsbo and K. Klausen, "Effects of strength training on kicking..."; Silvia Camano Campo; Ana María de Benito Trigueros; José María Izquierdo Velasco; Juan Carlos Redondo Castán and Redondo Castán, "Validación de un protocolo para... y H. Dörge; T. Bull Anderssen; H. Sorensen; E. Simonsen; P. Aagaard; P. Dyhre-Poulsen y K. Klausen, "EMG activity of the iliopsoas muscle and..."

<sup>16</sup> M. Mesa, "Asesoría Estadística en la Investigación Aplicada al deporte" (Ciudad de la Habana: Editorial José Martí, 2006).

<sup>17</sup> R. A. Hernández-Nieto, "Contribuciones al análisis estadístico." (Mérida: Universidad de Los Andes/IESINFO, 2002).

Donde  $M_x$  representa la media del elemento en la puntuación dada por los expertos y  $V_{máx}$  la puntuación máxima que el parámetro o ítem podría alcanzar, todo sobre la base de que cada experto entregará por escrito en una encuesta, las opiniones y criterios sobre la coherencia metodológica-procedimental y la utilidad de aplicación del protocolo.

Es importante considerar, que debe calcularse el error asignado a cada ítem o los criterios de relevancia de los supuestos teóricos y metodológicos de la alternativa metodológica propuesta ( $Pe_i$ ), de este modo se reduce el posible sesgo introducido por alguno de los jueces, obtenido mediante:

$$Pe_i = \left(\frac{1}{j}\right)^j$$

Siendo  $j$  el número de expertos participantes.

El  $CVC_{ci}$  se calcularía aplicando la ecuación  $CVC = CVC_i - Pe_i$ . Respecto a su interpretación, Hernández-Nieto (2002) recomienda emplear la escala reseñada en la tabla 1.

Valor obtenido	Evaluación del índice
Menor que 0,60	Validez y concordancia <b>Inaceptables</b>
Igual o mayor de 0,60 y menor o igual que 0,70	Validez y concordancia <b>Deficientes</b>
Mayor que 0,71 y menor o igual que 0,80	Validez y concordancia <b>Aceptables</b>
Mayor que 0,80 y menor o igual que 0,90	Validez y concordancia <b>Buenas</b>
Mayor que 0,90	Validez y concordancia <b>Excelentes</b>

Tabla 1  
Clasificación del índice  $CVC_{ci}$

### Aplicación de la metodología seleccionada

Para llevar a cabo esta etapa fue necesario elaborar un instrumento de evaluación (anexo A.1) para evaluar la validez de contenido del test de VMB en el fútbol, tanto en la calidad de su coherencia metodológica-procedimental, como en la utilidad que se pudiera alcanzar con el protocolo en su aplicación práctica, este instrumento fue entregado a cada experto por separado. Para la evaluación de los parámetros que integran el instrumento, se seleccionó el escalamiento tipo Likert, la cual según Hernández, Fernández y Baptista “se conforma por un conjunto de ítems que se presentan en forma de afirmaciones para medir la reacción del sujeto en cinco categorías”<sup>18</sup>. Es decir se presenta para afirmación la posibilidad de elección de cinco categorías o escalas, donde a cada punto se le asigna un valor numérico en orden descendente de 5 a 1, estas escalas son: Muy adecuada (MA). Bastante adecuada (BA). Adecuada (A). Poco adecuada (PA). No adecuada (NA). De esta manera, se obtiene una puntuación respecto de la afirmación y al final su puntuación

<sup>18</sup> Hernández; Fernández y Baptista, Metodología de la Investigación...

total, sumando las puntuaciones logradas en correspondencia con todos los enunciados.  
5. Procesamiento de la información: esta etapa se reseñará en el apartado de los resultados.

### **Confiabilidad del test VMB en el fútbol**

La confiabilidad según Hernández, Fernández y Baptista<sup>19</sup>, se refiere al grado en que la aplicación repetida de un instrumento de medición al mismo objeto o sujeto produce resultados iguales, de tal manera que en el presente caso, para el corroborar la posibilidad de reproducibilidad posterior del protocolo propuesto para la medición de la VMB, se hace necesario el análisis de confiabilidad de dicha prueba, aplicando, dos (2) pruebas estadísticas sugeridas por Hernández, Fernández y Baptista<sup>20</sup> donde explican cómo el método de test-retest permite conocer mediante una prueba de correlación (en este caso  $r$  de Pearson) la estabilidad de los datos en dos (2) aplicaciones y en momentos distintos (tabla 5 y 6), del mismo modo presentan al coeficiente de Alfa de Cronbach como medida de utilidad para variables de razón en la evaluación de la coherencia interna de los datos (tabla 3), considerando una semana de diferencia entre las aplicaciones, así como la evaluación de confiabilidad de la prueba al agregar un cuadro de 180 centímetros de alto por 160 centímetros de ancho para asegurar un buen ángulo de salida del tiro y evitar la pérdida de datos en la evaluación de la velocidad por el radar doppler.

### ***Instrumental para las pruebas***

Seguidamente se presentan los materiales e instrumentos utilizados para las mediciones del estudio:

- 1.- Pesó o balanza: para medir el peso o masa corporal de los sujetos en kilogramos.
- 2.- Estadiómetro portátil: utilizado para medir la estura de pie de los sujetos, presenta una precisión de 0,5 cm.
- 3.- Radar de velocidad con sistema Doppler: es un instrumento de precisión utilizado para evaluar la velocidad de un móvil, utiliza un sistema de evaluación de las microondas que emite un móvil para evaluar la velocidad, en este estudio se utilizó el modelo Bushnell ©.
- 4.- Proforma para registro de datos: es el instrumento de registro de las variables consideradas para el estudio, debe llevar los datos personales del sujeto evaluado, su nombre y fecha de nacimiento, y velocidades recolectadas (anexo A.2).

## **Resultados**

### **Análisis exploratorio de los datos**

En este apartado, se encuentran los análisis de la velocidad del balón en el tiro desde posición estática, sin intención de precisión, ejecutada con futbolistas de la selección masculina categoría sub 17, y sub 20. del estado barinas (n=36), mostrando en las tablas 2 y 3 los resultados de la prueba de normalidad, utilizando la prueba KS para los datos del test y retest.

<sup>19</sup> Hernández; Fernández y Baptista, Metodología de la Investigación...

<sup>20</sup> Hernández; Fernández y Baptista, Metodología de la Investigación...

En las tablas 2 y 3 se puede observar como la significancia del resultados de las pruebas Kolgomorov Smirnov para una muestra, evidencia un  $p=0,998$  para el test o primera aplicación y un  $p= 0,798$  para el retest o segunda aplicación de la prueba, obligando a no rechazar la  $H_0$  de distribución normal de los datos para ambas aplicaciones, por lo tanto los datos proceden de una distribución normal.

n		36
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	88,43
	Desviación típica	12,185
Diferencias más extremas	Absoluta	0,100
	Positiva	0,100
	Negativa	-0,084
Shapiro Wilk		0,447
Sig. asintót. (bilateral)		<b>0,988</b>

Tabla 2

Normalidad de los datos para la primera aplicación del test de VMB

n		36
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	88,03
	Desviación típica	10,82
Diferencias más extremas	Absoluta	0,144
	Positiva	0,074
	Negativa	-0,144
Z de Kolmogorov-Smirnov		0,646
Sig. asintót. (bilateral)		<b>0,798</b>

Tabla 3

Normalidad de los datos para la segunda aplicación o retest del test de VMB

### Análisis descriptivo

En la tabla 4 se visualiza como el grupo de futbolistas evaluados presenta una talla de pie promedio de 173,2 cm y una masa corporal de 65 kg.

<b>Variables</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
Talla de pie (cm)	173,2	±6,95
Masa Corporal (kg)	65,0	±7,87
Velocidad Máxima del Balón 1 (km/h)	94,2	±7,89
Velocidad Máxima del Balón 2 (km/h)	96,9	±7,73

Tabla 4

Variables antropométricas básicas y velocidades máximas promedio del balón en 1era y 2da evaluación del grupo en estudio

### **Análisis de validez de contenido del protocolo del test VMB en el fútbol**

En este apartado, se completa la 5ta etapa del proceso de validación de expertos para el contenido, al presentar el “Procesamiento de la información”. Por lo tanto, a continuación se presentan los resultados de la encuesta aplicada a los expertos consultados (ver anexo A.1), respecto de la validez del protocolo del test VMB en el fútbol, mostrándose los resultados del índice CVCic, los cuales indican una validez alta de la metodología propuesta para el test VMB en el fútbol, como se observa a continuación, en la tabla 5, donde se evidencia que para los parámetros 1,5 y 8, los expertos presentaron una valoración calificada como buena, mientras que para los restantes se valoró como excelente. Por lo tanto los expertos calificaron de manera general como excelente el protocolo del test propuesto, al presentar un CVCic promedio de 0,920 ratificando de esta manera la concordancia en la evaluación y la validez del test VMB en el fútbol.

<b>Parámetros</b>	<b>Promedio</b>		<b>Evaluación de CVCic</b>		<b>Error</b>
	<b>Juez</b>	<b>CVCic</b>			
			<b>Nº</b>	<b>Calificación</b>	
1	4,5	0,900	4	Bueno	0,000
2	4,7	0,940	5	Excelente	0,000
3	4,6	0,920	5	Excelente	0,000
4	4,7	0,940	5	Excelente	0,000
5	4,5	0,900	4	Bueno	0,000
6	4,7	0,940	5	Excelente	0,000
7	4,9	0,980	5	Excelente	0,000
8	4,2	0,840	4	Bueno	0,000
<b>Promedio</b>	<b>4,6</b>	<b>0,920</b>	<b>5</b>	<b>Excelente</b>	<b>0,000</b>

Tabla 5

Análisis general de resultados del índice CVCic de la encuesta a los expertos

### Análisis de confiabilidad del test VMB en el fútbol

De acuerdo a los resultados del análisis de confiabilidad de la medición de la velocidad del balón en tiro estático, sin intención de precisión, se observa en la tabla 6 una alta confiabilidad para la coherencia interna de los datos (Alfa = 0,943), y en la tabla 6 una alta correlación (0,898) significativa al  $p < 0,01$ , en cuanto a la estabilidad de los resultados en el test-retest, mediante la prueba t para muestras relacionadas (ver tabla 6), se evidencia una alta correlación entre la primera aplicación y la segunda, demostrando de esta manera alta estabilidad en aplicaciones realizadas en diferentes momentos.

Alfa de Cronbach	Alfa de elementos tipificados	N de elementos
<b>0,94</b>	0,95	2

Tabla 6

Análisis de coherencia interna de la aplicación de las pruebas piloto de la velocidad del balón en el tiro máximo desde posición estática

		Test	Retest
Test	Correlación de Pearson	1	<b>0,898**</b>
	Sig. (bilateral)		<b>0,000</b>
Retest	Correlación de Pearson	** <b>0,898</b>	1
	Sig. (bilateral)	<b>0,000</b>	

\*\* significancia al 0,01

Tabla 7

Análisis de estabilidad de los datos de las pruebas piloto de la velocidad del balón en el tiro máximo desde posición estática

Al realizar las pruebas t para la comparación de medias (tabla 8) en el tiro máximo sin intención de precisión, en situación donde se coloca un cuadro de 180 centímetros de ancho y 160 centímetros de alto, y la media de otra prueba donde no se utiliza el cuadro.

Encontrando, que no se evidencia diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) en el uso del cuadro, sin embargo, se presentó leve aumento de la velocidad en la prueba con el uso del cuadro para controlar el ángulo de salida del balón, por lo cual, se seleccionó esta opción para la prueba del estudio y con ello evitar, además, posibles errores en la medición de la velocidad por el radar doppler.

Diferencias relacionadas							
Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia		T	gl	Sig. (bilateral)
			Inferior	Superior			
-0,72	2,35	0,527	-1,82	0,38	-1,36	19	<b>0,188</b>

Tabla 8  
Pruebas t para las medias de las ejecuciones con y sin el cuadro de control para el ángulo de salida del balón

## Discusión

En el estudio, se buscó la evaluación de la validez y reproducibilidad, mediante la confiabilidad del test de VMB para el fútbol, donde en estudios previos se ha utilizado un radar doopler para evaluar la velocidad del balón<sup>21</sup>. Además, que dicho instrumento refleja una medida de velocidad precisa, siendo esta variable la que se considera como resultado de la aplicación del test de VMB, es decir, mide lo que realmente pretende medir.

Por su parte, al corroborar la validez de contenido del protocolo propuesto mediante la evaluación de expertos aplicando una encuesta con 9 ítems y las dimensiones coherencia metodológica procedimental y la utilidad en la aplicación de su protocolo, se aplicó el índice CVCic, resultando evaluado como excelente (CVCic=0,913) el protocolo del test VMB en el fútbol, por lo tanto, ante la evidencia, considerándose de esta manera, que el uso del radar y el protocolo del test en cuestión presentan suficiente validez de contenido.

En este orden de ideas, se observa que la estabilidad de los datos ante la aplicación en distintos momentos de un protocolo de evaluación, es una condición que debe evaluarse, para soportar la validez de contenido. En el presente estudio se halló evidencia significativa ( $p > 0,01$ ) de estabilidad de los datos, después de aplicar el test retest, siendo el coeficiente de correlación de  $r = 0,898$ . Del mismo modo, la coherencia interna de los datos presenta un alpha de 0,943, considerándola como excelente<sup>22</sup>, por consiguiente, la aplicación repetida del test de VMB para futbol demuestra inter relación de sus resultados.

Al comparar los resultados con estudios de validación, se encuentra que De Renne et. al.<sup>23</sup> encontró correlaciones significativas de 0,980, al evaluar la velocidad máxima de

<sup>21</sup> Michael Trolle; P. Aagaard; E. Simonsen; J. Bangsbo and K. Klausen, "Effects of strength training on kicking... y H. Dörge; T. Bull Anderssen; H. Sorensen; E. Simonsen; P. Aagaard; P. Dyhre-Poulsen y K. Klausen, "EMG activity of the iliopsoas muscle and..."

<sup>22</sup> Darren George and Paul Mallery, SPSS/PC+ step by step: A simple guide and reference. Wadsworth Publ. Co. 2003.

<sup>23</sup> Coop DeRenne; Ho Kwok and Alan Blitzblau, "Effects of Weighted Implement Training on Throwing Velocity." The Journal of Strength & Conditioning Research 4, no. 1 (1990): 16-19.

la bola en lanzadores de béisbol, al comparar la evaluación entre el radar doppler o electromagnético y video cámaras de alta velocidad. Por su parte, Kraemer et. al.<sup>24</sup> en tenis y Valadez<sup>25</sup> en voleibol hallaron correlaciones similares de 0,980, al contrastar la velocidad del balón obtenida mediante el método video métrico con cámaras de alta velocidad y el radar doppler.

Mientras que en fútbol Juárez y Navarro<sup>26</sup> hallaron un coeficiente de correlación de 0,98 entre dos (2) sistemas de medición de la velocidad del balón de futbol sala, solo con fotocélulas tanto al inicio como al final del recorrido y fotocélulas al inicio con un sensor de sonido al impacto final del balón. Finalmente se encuentra el estudio realizado por Campo et. al. 2009, donde su estudio, se presenta la validación del uso del radar doppler marca Stalker ©, cuya medición correlacionada con la filmación en video de alta velocidad arrojó una correlación significativa de 0,998.

Si bien, los estudios anteriores representan aportes altamente significativos a la evaluación de la velocidad máxima de las pelotas, en caso del béisbol, o los balones, para el voleibol, futbol sala y fútbol, no reportan la confiabilidad de los datos en medidas repetidas. Por cual, se considera que el presente estudio, donde se valida el protocolo de evaluación denominado test de VMB en el fútbol, representa un aporte al proceso de evaluación pedagógica de las cualidades físicas especiales y puede ser reproducible durante la evaluación del entrenamiento, requiriendo solo de un radar de bajo costo (Busnell ©), sin ser determinante usar esa marca en específico, ya que el presente trabajo evalúa la reproducibilidad del protocolo y no discute la validez del radar, como herramienta de medición de la velocidad del balón, siendo que la misma se encuentra suficientemente verificada.

Finalmente, se tiene que el uso de un cuadro de 180 cm de alto por 160 cm de ancho, no constituye un material determinante en la velocidad máxima del balón, al no evidenciarse diferencias significativas en las medidas de velocidad obtenidas con el cuadro y sin él (ver tabla 8), por lo cual, solo se recomienda su uso, sin ser obligatorio, ya que la posibilidad de utilización no representa un objetivo de precisión, sino de referencia buscando garantizar un adecuado ángulo de salida del balón para obtener la apropiada medición del radar.

## Conclusiones

A la luz de lo evidenciado anteriormente, se concluye que, el test de VMB, representa una herramienta metodológica válida, reproducible según su evidencia de confiabilidad, así como versátil, de fácil aplicación en el entrenamiento deportivo para el control del entrenamiento y útil para futuros estudios de correlación con otras variables de rendimiento físico y deportivo asociadas a la velocidad máxima del balón.

---

<sup>24</sup> William J. Kraemer; Patricia A. Piorkowski; Jill A. Bush; Ana L. Gomez; Chad C. Loebel; Jeff S. Volek y Robert U., Newton et al. "The Effects of NCAA Division 1 Intercollegiate Competitive Tennis Match Play on Recovery of Physical Performance in Women." *The Journal of Strength & Conditioning Research* 14, no. 3 (2000): 265-272.

<sup>25</sup> D. Valadés, "Efecto de un entrenamiento en el tren superior basado en el ciclo estiramiento-acortamiento sobre la velocidad del balón en el remate de voleibol." Master's thesis. Universidad de Granada. Granada. 2005.

<sup>26</sup> Daniel Juárez and Fernando Navarro Valdivieso, "Análisis de la velocidad del balón en el tiro..."

Durante la aplicación del test de VMB en el fútbol, el uso de un cuadro de referencia no es una condicionante para alcanzar la máxima velocidad, por cual, se recomienda su uso sin carácter obligatorio, ya que se puede solicitar durante la ejecución que se procure una máxima velocidad con un ángulo de salida del balón poco pronunciado, menor a 30°.

## Agradecimientos

Al cuerpo técnico de la selección Barinas, entrenador Juan Pérez y preparador físico Luis Infante por su valiosa colaboración y apoyo en el préstamo de los deportistas.

## Anexos

### A.1 Encuesta aplicada a expertos para evaluación de validez de contenido

Estimado Experto:

Le facilitamos con anterioridad el protocolo del test para la medición de la Velocidad máxima del balón (VMB). Con respecto a dicha propuesta, le agradeceríamos sus valiosos criterios para evaluar los parámetros que se resumen a continuación.

#### Indicadores de Evaluación

<b><u>Nombre y Apellido:</u></b>		<b><u>Pais/Estado o Provincia:</u></b>				
<b><u>Institución:</u></b>		<b><u>Grado científico:</u></b>				
<b><u>Título:</u></b>		<b>Años de Experiencia en el fútbol</b>				
<b><u>Categoría Docente:</u></b>		<b><u>Disposición a Colaborar en el trabajo:</u></b>				
		Si			No	
<b>Nº</b>	<b>Parametros</b>	<b>Calificación</b>				
	<b>Indicador</b>	<b>MA</b>	<b>BA</b>	<b>A</b>	<b>PA</b>	<b>NA</b>
1	El protocolo propuesto para el test de medición de la Velocidad máxima del balón en el fútbol, presenta versatilidad					
2	Las secuencias del protocolo del test para la medición de la Velocidad máxima del balón en el fútbol, son de fácil comprensión y aplicación					
3	El protocolo propuesto para el test de medición de la Velocidad máxima del balón en el fútbol, garantiza el esfuerzo máximo de una cualidad física especial.					
4	La distancia seleccionada para la ejecución del test es adecuada					
5	El protocolo presenta posibilidades reales de su puesta en práctica.					
6	Presenta posibilidades de solucionar las insuficiencias que se presentan en el control de la velocidad máxima del balón después del golpeo o disparo.					
7	El protocolo puede ser aplicable y generalizable en otras categorías.					
8	El test propuesto presenta originalidad y novedad, en el control del entrenamiento físico especial del futbolista.					

Muy adecuado (MA): el parámetro es evaluado de excelente  
 Bastante adecuado (BA): el parámetro es evaluado adecuadamente  
 Adecuada (A): el parámetro es evaluado con algunas limitaciones.  
 Poco adecuado (PA): el parámetro tiene escasas posibilidades de ser adecuado.  
 No adecuado (NA): el parámetro no tiene posibilidades de ser adecuado

## A.2 Pro forma para la evaluación del test de VMB en fútbol

Fecha: \_\_\_\_\_ Lugar: \_\_\_\_\_

Evauador: \_\_\_\_\_ Equipo: \_\_\_\_\_

	Nombre	Fecha de Nacimiento	Peso (kg)	Estatura (cm)	en km/h			
					Disparo 1	Disparo 2	Disparo 3	Disparo 4
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								

## Referencias

Campo, Silvia Camano; de Benito Trigueros, Ana María; Izquierdo Velasco, José María; Redondo Castán, Juan Carlos and Castán, Redondo. "Validación de un protocolo para la medición de la velocidad de golpeo en fútbol." Apunts. Educación física y deportes 2, no. 96 (2009): 42-46.

DeRenne, Coop; Kwok, Ho and Blitzblau, Alan. "Effects of Weighted Implement Training on Throwing Velocity." The Journal of Strength & Conditioning Research 4, no. 1 (1990): 16-19.

Dörge, H.; Bull Anderssen, T.; Sorensen, H.; Simonsen, E.; Aagaard, P.; Dyhre-Poulsen, P. y Klausen, K. "EMG activity of the iliopsoas muscle and leg kinetics during the soccer place kick". Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 9: (1999) 195–200. doi:10.1111/j.1600-0838.1999.tb00233.x

George, Darren and Paul Mallery. SPSS/PC+ step by step: A simple guide and reference. Wadsworth Publ. Co. 2003.

Hernández; Fernández y Baptista. Metodología de la Investigación sexta edición. México: editorial McGraw-Hill. 2010.

Hernández-Nieto, R. A. "Contribuciones al análisis estadístico." Mérida, Venezuela: Universidad de Los Andes/IESINFO. 2002.

Juárez Santos, Daniel; Navarro Valdivielso, Fernando; Aceña Rubio, Rosa María; González Ravé, José María; Arijá Blázquez, Alfredo y Muñoz Fernández-Arroyo. Víctor. "Relación entre la fuerza máxima en squat y acciones de salto, sprint y golpeo de balón". RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte IV (10) (2008): 1-12.

Juárez Santos-García, Daniel; López de Subijana, Cristina; Mallo Sainz, Javier y Navarro Cabello, Enrique. "Análisis del golpeo de balón y su relación con el salto vertical en futbolistas juveniles de alto nivel". RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte VI (19) (2010) 128-140.

Juárez Santos-García, D. and F. Navarro Valdivielso. "Análisis de la velocidad del balón en el golpeo en jugadores de fútbol sala en función del sistema de medición, la intención en la precisión del tiro, y su relación con otras acciones explosivas." Motricidad. European Journal of Human Movement 15 (2010).

Juárez, D., López de Subijana, C., de Antonio, R. y Navarro, E. "Valoración de la fuerza explosiva general y específica en futbolistas juveniles de alto nivel". "Kronos", v. 8 (n. 15); (2009) 107-112.

Juárez, Daniel and Navarro Valdivieso, Fernando. "Análisis de la velocidad del balón en el tiro en futbolistas en función de la intención de precisión." European Journal of Human Movement 16 (2006): 39-49.

Kraemer, William J.; Piorkowski, Patricia A.; Bush, Jill A.; Gomez, Ana L.; Loebel, Chad C.; Volek, Jeff S. y Newton, Robert U., et al. "The Effects of NCAA Division 1 Intercollegiate Competitive Tennis Match Play on Recovery of Physical Performance in Women." The Journal of Strength & Conditioning Research 14, no. 3 (2000): 265-272.

Menayo, R.; Fuentes, J. P. Moreno, F. J.; Clemente, R. y García Calvo, T. "Relación entre la velocidad de la pelota y la precisión en el servicio plano en tenis en jugadores de perfeccionamiento". Motricidad. European Journal of Human Movement 21. 2008.

Mesa, M. "Asesoría Estadística en la Investigación Aplicada al deporte". Ciudad de la Habana: Editorial José Martí. 2006.

Pérez J. Efectos del Entrenamiento de Fuerza sobre la potencia del chut en el fútbol. Tesis Doctoral. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=1461>. España. Universidad de las Palmas de Gran Canaria. 2007.

Ravenscroft, James C. and Nicholas P. Linthorne. "Effect of the location of the foot impact point on ball velocity in a soccer penalty kick." (2015). 33rd International Conference on Biomechanics in Sports, Poitiers, France.

Rivilla-García, Jesús; Martínez Martín, Isidro; Navarro Valdivielso, Fernando y Sampedro Molinuelo, Javier. "Diferencias en la distancia de lanzamiento y velocidad de balón según el puesto específico en jugadores de balonmano sub-18". RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte VII (22) (2011): 12-23.

Sinclair, Jonathan; Fewtrell, David; Taylor, Paul John; Bottoms, Lindsay; Atkins, Stephen Atkins and Hobbs, Sarah Jane. "Three-dimensional kinematic correlates of ball velocity during maximal instep soccer kicking in males." *European journal of sport science* 14, no. 8 (2014): 799-805.

Trolle, Michael; Aagaard, P.; Simonsen, E.; Bangsbo, J. and Klausen, K. "Effects of strength training on kicking performance in soccer." *Science and football II* (1993): 95-7.

Valadés Cerrato, David; Palao Andrés, José Manuel; Femia Marzo, Pedro; Radial Puche, Paulino y Ureña Espá, Aurelio. "Validez y fiabilidad del radar para el control de la velocidad del remate en voleibol". *Cultura, Ciencia y Deporte* 2 (6): (2007) 131-138.

Valadés, D. "Efecto de un entrenamiento en el tren superior basado en el ciclo estiramiento-acortamiento sobre la velocidad del balón en el remate de voleibol." Master's thesis. Universidad de Granada. Granada. 2005.

Vila, H.; Ferragut, C.; Argudo, F. M.; Abraldes, J. A.; Rodríguez N. y Alacid, F. Relación entre parámetros antropométricos y la velocidad de lanzamiento en jugadores de wáter polo. 2009. [Documento en línea] Disponible en: [http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/8978/1/S\\_JHSE\\_4\\_1\\_7.pdf](http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/8978/1/S_JHSE_4_1_7.pdf)

Para Citar este Artículo:

Lozada Medina, Jesús León y Padilla Alvarado, José Rafael. Validez y reproducibilidad del test de velocidad máxima de balón después del golpeo en el fútbol. *Rev. ODEP*. Vol. 4. Num. 2. Marzo-Abril (2018), ISSN 0719-5729, pp. 36-53.

## CUADERNOS DE SOFÍA EDITORIAL

Las opiniones, análisis y conclusiones del autor son de su responsabilidad y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Observatorio del Deporte ODEP**.

La reproducción parcial y/o total de este artículo debe hacerse con permiso de **Revista Observatorio del Deporte ODEP**.