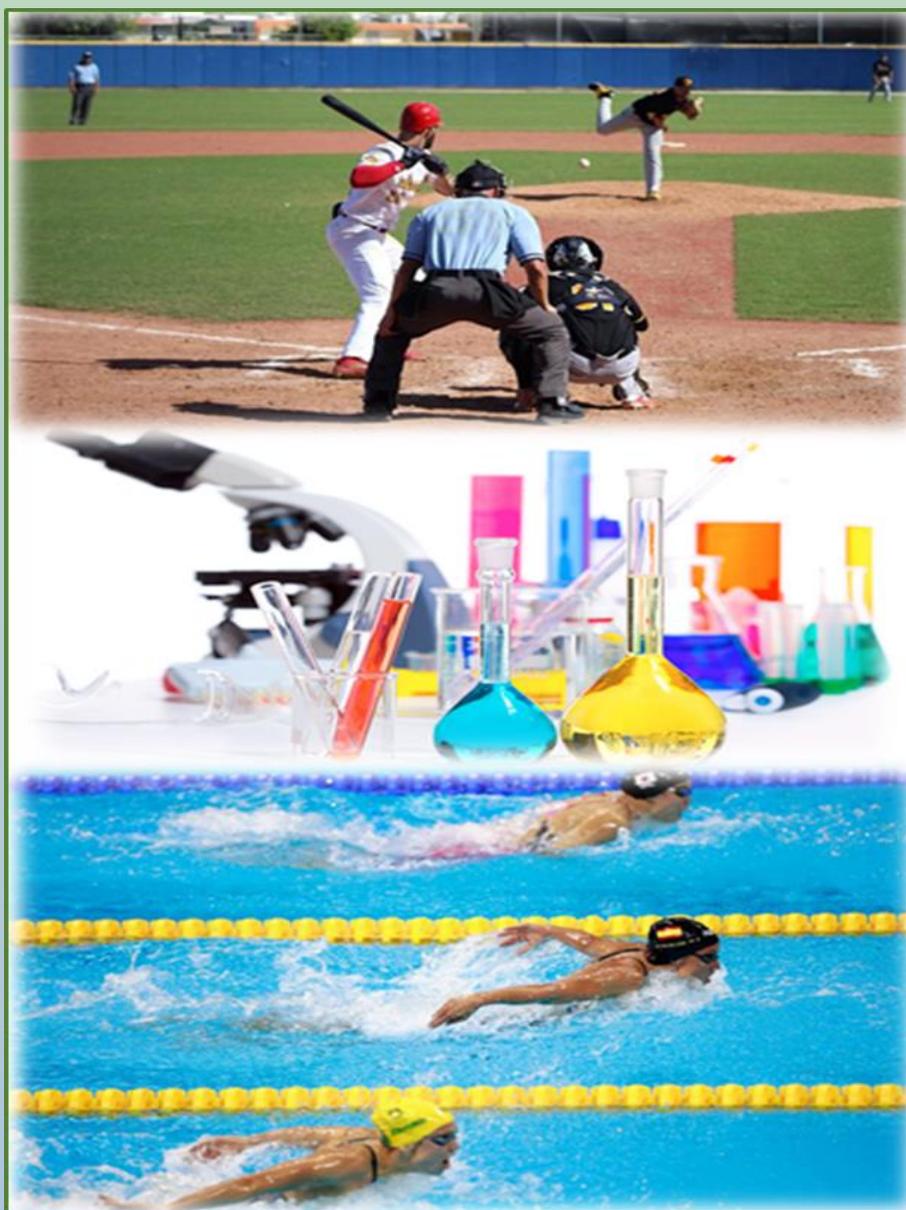
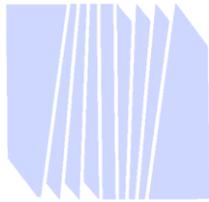


# Actividad Física y Ciencias

Revista electrónica arbitrada Vol. 10, N°2, 2018

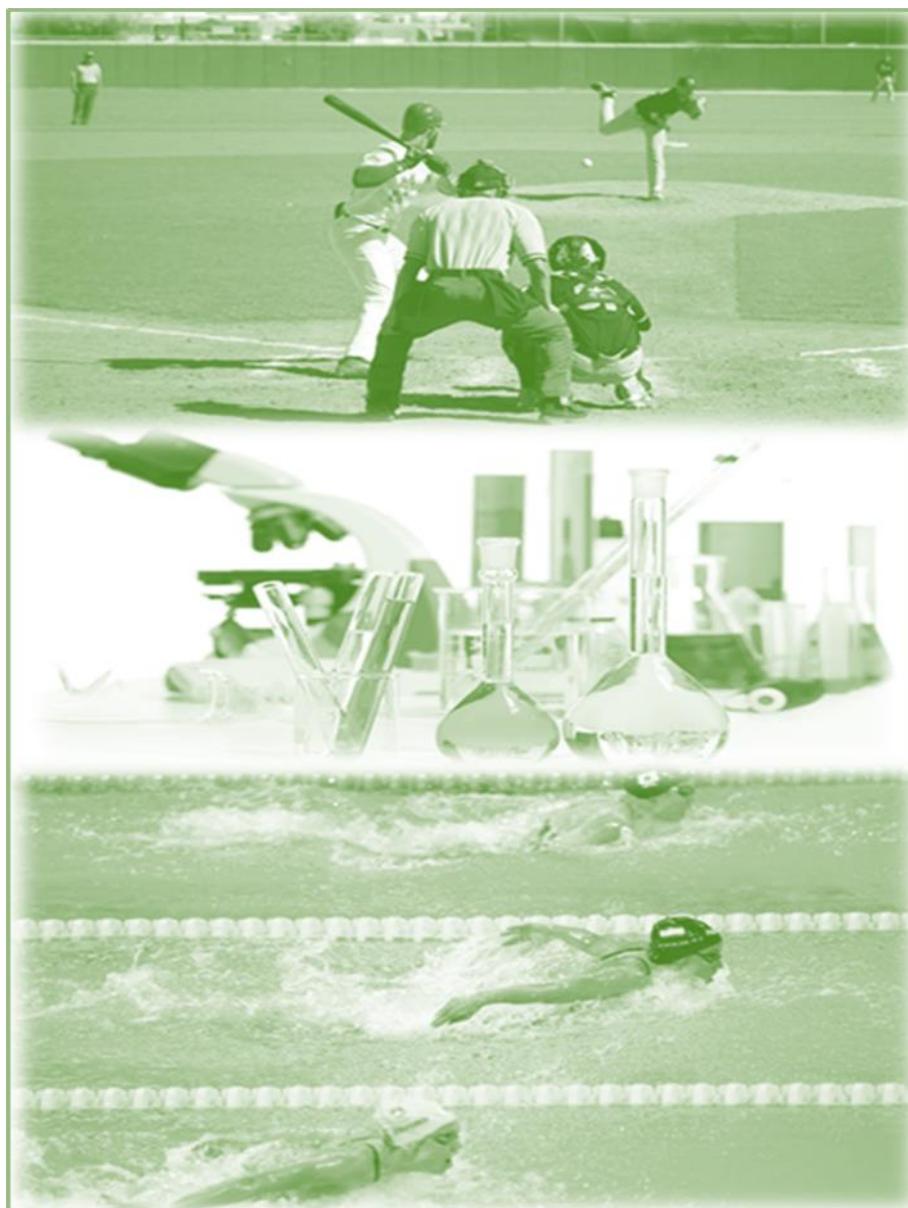


Universidad Pedagógica Experimental Libertador - Venezuela  
Instituto Pedagógico "Rafael Alberto Escobar Lara" - Maracay



# Actividad Física y Ciencias

Revista electrónica arbitrada Vol. 10, N°2, 2018



**Universidad Pedagógica Experimental Libertador - Venezuela**  
Instituto Pedagógico "Rafael Alberto Escobar Lara" - Maracay



## Actividad Física y Ciencias

Revista del Centro de Investigación  
“Estudios en Educación Física, Salud, Recreación y Danza” **EDUFISADRED**  
ISSN: 2244-7318

Año 2018, vol. 10, N° 2

### **Director-Editor**

Fidias G. Arias

Universidad Pedagógica Experimental Libertador  
Instituto Pedagógico “Rafael Alberto Escobar Lara” – Maracay, Venezuela  
Doctorado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte

### **Consejo Editorial**

Dr. Roberto Limongi Tirado (Universidad Tecnológica de Chile)

Dr. Armando Álvarez Lugo (Universidad de Carabobo, Venezuela)

Dra. Rosa Elena Rodríguez Medina (Universidad Autónoma de Nueva León, México)

Dra. María Arana (Instituto Universitario Pedagógico “Monseñor Rafael Arias Blanco”, Venezuela)

PhD. Elizabeth Pike (University of Hertfordshire, Reino Unido)

Dra. Marta Cañizares Hernández (Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte, Cuba)

Dr. Jerónimo García-Fernández (Universidad de Sevilla, España)

Dr. Miguel Ángel Cornejo Améstica (Universidad de Concepción, Chile)

Dra. María Dolores González Rivera (Universidad de Alcalá, España)

Dra. Maria José Carvalho (Universidade do Porto, Portugal)

PhD. Walter King Yan HO (University of Macau, China)

### **Asistencia Técnica Editorial**

Profesora Mónica Molina

Universidad Pedagógica Experimental Libertador  
Instituto Pedagógico “Rafael Alberto Escobar Lara” – Maracay, Venezuela

<http://revistas.upel.edu.ve/index.php/actividadfisicayciencias/issue/view/583>



Revista Actividad Física y Ciencias  
Año 2018, vol. 10, Nº 2

ÍNDICE

**Editorial:**

Diferencia entre teoría, aproximación teórica, constructo y modelo teórico  
*Fidias G. Arias*..... 7-12

**Artículos de investigación**

Correlación del método de fuerza basado en la velocidad de ejecución con el  
rendimiento físico de futbolistas

Correlation of the force method based on the speed of execution with the  
physical performance of soccer players

*Raziel Alba y Noé Santiago*..... 13-28

Deporte, globalización y fascismo en América Latina: Brasil 2018

Sports, globalization and fascism in Latin America: Brazil 2018

*Eloy Altuve*..... 29-46

Dinámica de las adaptaciones morfo-funcionales provocadas por la actividad  
física aeróbica en adultos sedentarios

Dynamics of morphofunctional adaptations generated by sedentary adult's  
aerobic physical activity

*Manuel Cortina, Gustavo Jarava, Rina Sierra y otros*..... 47-62

Velocidad tangencial en el lanzamiento de penalti en waterpolo

Tangential speed in the launch of penalti in waterpolo

*Marco García y Jeovanny Tomedes*..... 63-74

Percepção subjetiva da dor muscular de duas equipes femininas de voleibol da  
iniciação

Subjective perception of the muscle soreness of two female volleyball teams of  
the initiation

*Nelson Marques y Danilo Arruda*..... 75-88

---

Potencia en el primer y segundo halón del snatch en practicantes de CrossFit

Power in the first and second halon of the snatch in practitioners of CrossFit

*Aiskel Quintero y Jeovanny Tomedes*.....

89-96





Revista Actividad Física y Ciencias  
Año 2018, vol. 10, N° 2

## Editorial:

### Diferencia entre teoría, aproximación teórica, constructo y modelo teórico

---

*Fidias G. Arias*  
*Editor*

**P**or supuesto que *no debo generalizar*, pero este editorial responde a una grave situación que se presenta en varias instituciones universitarias de Venezuela, específicamente a nivel de postgrado. Desde hace tres décadas he trabajado en la enseñanza de la Metodología de la Investigación y a partir de 2014 he actuado como tutor, asesor y jurado de *Tesis Doctorales*, en las cuales he sido testigo de las debilidades que presentan algunos tesisistas y jurados, en aspectos básicos y elementales como:

- Diferencia entre problema de investigación como pregunta acerca de un hecho y la situación problemática o contexto en el que se encuentra inmersa dicha interrogante.
- Distinción entre lo que es un objetivo general y uno específico.
- Dominio de los conceptos de teoría, constructo y modelo teórico.

En atención a lo anterior, la Revista “Actividad Física y Ciencias”, como medio divulgativo de los productos de investigación científica generados, tanto en el Centro EDUFISADRED como en el Doctorado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte de la UPEL, no puede estar ajena a los temas metodológicos y vinculados con la elaboración de Tesis Doctorales. En este sentido, para esta ocasión se decidió abordar el aspecto referido a la noción de teoría, los conceptos relacionados y el proceso de construcción teórica.

### Las teorías científicas

Teoría es un vocablo que posee múltiples acepciones. En su sentido más amplio se le considera como lo opuesto a la práctica, y en casos más restringidos se le identifica con creencias y posiciones acerca de un hecho. Sin embargo, en este artículo nos referimos de manera muy específica a las teorías científicas y para ello se ha seleccionado una visión positivista y otra postpositivista.

Desde el enfoque positivista Kerlinger y Lee (2002) plantean que “una teoría es un conjunto de constructos (conceptos) interrelacionados, definiciones y proposiciones que presentan una visión sistemática de los fenómenos al especificar las relaciones entre variables con el propósito de explicar y predecir los fenómenos.” (p. 10)

Un ejemplo clásico de una teoría explicativa (positivista) es el “Conductismo” de B. F. Skinner, cuyo principal concepto es el de “Condicionamiento Operante” como una explicación del aprendizaje más avanzada que la idea del “Condicionamiento Clásico” generada por Pávlov. Además, Skinner propone conceptos o variables asociadas al aprendizaje como “recompensa”, “refuerzo y “castigo”.

Por otra parte, desde una perspectiva postpositivista, Strauus y Corbin (2002) definen la teoría como “conjunto de conceptos bien desarrollados vinculados por medio de oraciones de relación, las cuales juntas constituyen un marco conceptual integrado que puede usarse para explicar o predecir fenómenos.” (p. 17)

Como puede observarse, aun cuando las definiciones anteriores responden a enfoques o paradigmas diferentes y opuestos, éstas coinciden en sus elementos esenciales: sistema de conceptos, relaciones entre conceptos y un fin común: explicar y predecir fenómenos.

Por otra parte, en una dirección algo distinta, pero enmarcada en el postpositivismo, Martínez (2004) expresa que:

Una teoría es una construcción mental simbólica, verbal o icónica, de naturaleza conjetural o hipotética, que nos obliga a *pensar de un modo nuevo* al completar, integrar, unificar, sistematizar o interpretar un cuerpo de conocimientos que hasta el momento se consideraban incompletos, imprecisos, inconexos o intuitivos. (p. 280)

En relación con esta última definición, es importante destacar que, a diferencia de las definiciones antes expuestas, se incorpora como elemento constitutivo el *acto de interpretar*.

Ahora bien, es importante considerar que, mientras el paradigma positivista pretende **explicar y predecir** la realidad, el postpositivismo se propone **comprender e interpretar** la realidad.

A diferencia de las teorías meramente explicativas, las teorías interpretativas no sólo se ocupan de exponer relaciones entre variables, causales o no, sino que intentan comprender qué significado tienen los hechos, qué los caracteriza y por qué ocurren.

En consecuencia, desde una perspectiva postpositivista, el concepto de teoría puede redefinirse de la siguiente manera:

*Teoría es un sistema de conceptos que se integran para propiciar la comprensión de los fenómenos sociales y su significado, mediante la interpretación de los hechos y de la información suministrada por los actores sociales. Aun cuando se trata de una construcción fundamentalmente interpretativa, en este tipo de teoría no se descarta su capacidad explicativa y predictiva.*

Un ejemplo de esta clase de teoría comprensiva es la denominada Teoría de la Calidad en Educación Superior generada por Haworth y Conrad (1997), la cual, a partir de una serie de entrevistas efectuadas a distintos actores del ámbito universitario, devela un conjunto de atributos

vinculados con programas de alta calidad y suministra una explicación que permite comprender cómo y por qué tales atributos mejoran la actuación de los alumnos. Cabe destacar que el camino empleado por los investigadores fue el Método Comparativo Constante de Glaser y Strauss, que les permitió generar una teoría específica para un programa de maestría. Otros ejemplos de teorías sociales pueden consultarse en Campbell (1999).

## **Constructo**

“En principio un constructo es un concepto, idea o representación mental de un hecho o de un objeto” (Arias, 2017, p. 42). Así mismo, el término constructo puede ser entendido en dos direcciones: como concepto integrante de una teoría (Hyman, 1994) o como una “teoría” (Bunge, 2001, p. 36).

Por su parte, Ary, Jacobs y Razavieh (1989) expresan que los constructos o construcciones son conceptos de mayor nivel y complejidad que resultan de la combinación de conceptos más simples.

Ejemplos: *aprendizaje significativo* (construcción para el área educativa), *aprendizaje organizacional* (construcción para el área social y empresarial), *perfil profesional* (construcción para el área de recursos humanos), *perfil sanguíneo* (construcción para el área de salud).

Sin embargo, además de su significado como concepto, para Bunge (2001), un constructo también puede ser entendido como teoría o proposición teórica, de allí la expresión “constructo teórico”, utilizada en investigaciones cualitativas cuya finalidad es la generación o construcción de teoría (Goetz y LeCompte, 1988).

En síntesis, un constructo *no es una simple figura o gráfico como suele presentarse en algunas tesis*. Más que eso, constructo es un concepto original o conjunto de conceptos novedosos creados y relacionados para resolver un problema científico.

## **Aproximación teórica**

Aun cuando Bunge (1985) expresa que en general las teorías científicas son aproximaciones, —por lo que sería redundante la expresión aproximación teórica— resulta común en el medio académico venezolano el empleo de la denominación “*aproximación teórica*” para referirse al constructo o teoría generada en una tesis doctoral. No obstante, se puede definir la aproximación teórica como:

1. Primer esbozo en la construcción de una teoría.
2. Versión preliminar de una teoría no acabada.
3. Teoría no consolidada que se encuentra en proceso de evaluación y que poco explica el fenómeno en estudio.

Es importante señalar que, en algunos programas doctorales no se acepta el rótulo “aproximación teórica”, sino que se exige la presentación de una teoría más elaborada. No obstante, como se dijo al inicio, toda teoría es una aproximación.

Un ejemplo de aproximación teórica, *para ser sometido a crítica*, puede ser visto en mi Tesis Doctoral (Arias, 2012, p. 40).

### **Modelo teórico**

Un modelo es una representación de la realidad. En algunos casos, suele ocurrir que las teorías no sean lo suficientemente explícitas y comprensibles, por lo que un modelo puede constituir una imagen más fácilmente perceptible para aprehender la realidad de lo abstracto a lo concreto.

Asimismo, Yurén (1984) plantea que un modelo cumple dos funciones esenciales: la búsqueda del “ideal” como representación de la realidad y al mismo tiempo, servir de muestra. En esta dirección, los modelos gráficos constituyen una herramienta de gran utilidad para la presentación de una teoría y concretamente, deben reunir las siguientes características:

1. Un modelo teórico debe incluir los conceptos generados, los cuales a su vez deben ser *originales y novedosos*.
2. El modelo debe utilizar diagramas y figuras para indicar claramente la relación o vínculos entre los conceptos.
3. El modelo, al igual que la teoría que representa, debe ser explicativo y predictivo.

### **Proceso de construcción de teorías**

Al igual que en los procesos de investigación, no existe un método único o procedimiento estándar para la construcción de teorías. Ya lo advertía Bunge (1985): "No hay técnicas normadas y listas para la construcción de teorías." (p. 486). Martínez (2004) coincide con lo anterior al expresar “no tenemos técnicas para la construcción de teorías y no las tendremos nunca” (p. 281). Mientras que Morles (1992) agrega “todo investigador verdadero puede crear su propio método” (p.6). De allí que los investigadores pueden emplear procedimientos muy diversos para elaborar sus teorías.

Es necesario aclarar que la generación de teorías no es exclusiva de la investigación cualitativa, ni tampoco, la metodología de Glaser y Strauss denominada “Teoría Fundamentada” es la única vía para formular teorías. Mucho antes del auge de la perspectiva postpositivista, ya existían teorías elaboradas a partir de experimentos y datos cuantitativos.

Así mismo, es importante destacar los trabajos sobre elaboración de teorías que han realizado autores venezolanos como Morles (1998) y Peñalver (2018).

En este sentido, a continuación se propone un procedimiento lógico para la construcción de teorías, con *carácter flexible, corregible, adaptable y modificable*.

- a) Obtenga un conocimiento profundo y exhaustivo del hecho o fenómeno acerca del cual pretende teorizar. Entendido el acto de *teorizar* como un proceso mental dinámico, que implica conceptualizar, relacionar, explicar o interpretar y predecir. *Si no se posee un conocimiento amplio acerca del objeto de estudio, será imposible teorizar acerca del mismo.*
- b) Descubra e identifique los conceptos inmersos en la información obtenida y construya *nuevos conceptos* o constructos.
- c) Establezca asociaciones, vínculos y relaciones (causales y **no** causales) entre dichos conceptos.
- d) Si se trata de una teoría enmarcada en el enfoque positivista, mediante un procedimiento *deductivo* cuyo punto de partida es la teoría existente, formule hipótesis o posibles explicaciones acerca del fenómeno objeto de estudio.
- e) Si se pretende generar una teoría interpretativa o comprensiva desde el paradigma postpositivista, a través de un proceso *inductivo* que parte de los datos, se deberá hacer énfasis en el sentido y significado de mismos para la elaboración de conceptos y categorías generales.
- f) Exprese lo que ocurrirá si se presentan determinadas condiciones, es decir, desarrolle la *fase predictiva* de la construcción de teoría.
- g) Este procedimiento no debe terminar en simples descripciones, conclusiones o reflexiones, así como en figuras o gráficos desvinculados de un desarrollo conceptual. Recuerde que se trata de un producto más elaborado: TEORÍA.
- h) Antes de intentar verificar la teoría formulada con la realidad (verificación empírica), aplique los criterios para evaluar teorías propuestos por Martínez (2004).
- i) Por último, es importante precisar que este procedimiento se refiere fundamentalmente a teorías de mediano y de corto alcance (teorías sustantivas), pero este es tema para un próximo editorial.

No quisiera concluir sin antes destacar las valiosas contribuciones de los articulistas que superaron el arbitraje para esta edición, comenzando por el excelente trabajo de los investigadores Nelson Marques y Danilo Arruda de Brasil, sin subestimar los aportes al Fútbol juvenil azteca por parte de los mexicanos Raziel Alba y Noé Santiago. También como tributo internacional, resalta el estudio sobre actividad física en adultos sedentarios realizado en Colombia y dirigido por Manuel Cortina. En cuanto a la producción nacional, mención especial merecen los trabajos sobre Biomecánica de los noveles investigadores venezolanos Aiskel Quintero, Marco García y Jeovanny Tomedes. Para finalizar, debuta en nuestra revista con gran acierto, el sociólogo e investigador de la Universidad del Zulia Eloy Altuve, quien aborda un tema de actualidad inmerso en la relación política y deporte, específicamente, la influencia de los mega-eventos deportivos (Mundial de Fútbol 2014 y Juegos Olímpicos Río 2016) en los cambios de poder en Brasil.

## Referencias

- Arias, F. (2012). *Éxito deportivo de países latinoamericanos en Juegos Olímpicos y Panamericanos (1967-2008)*. Tesis Doctoral, Universidad Central de Venezuela. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/308108699\\_EXITO\\_DEPORTIVO\\_DE\\_PAISES\\_LATINOAMERICANOS\\_EN\\_JUEGOS\\_OLIMPICOS\\_Y\\_PANAMERICANOS\\_1967-2008](https://www.researchgate.net/publication/308108699_EXITO_DEPORTIVO_DE_PAISES_LATINOAMERICANOS_EN_JUEGOS_OLIMPICOS_Y_PANAMERICANOS_1967-2008)
- Arias, F. (2017). Nuevos Errores en la Elaboración de Tesis Doctorales y Trabajos de Grado. *Sinopsis Educativa*, 17 (1-2). [Revista en línea]. Disponible en: [http://revistas.upel.edu.ve/index.php/sinopsis\\_educativa/article/view/6720](http://revistas.upel.edu.ve/index.php/sinopsis_educativa/article/view/6720)
- Ary, D., Jacobs, L. y Razavieh, A. (1989). *Introducción a la investigación pedagógica*. México: McGraw-Hill.
- Bunge, M. (1985). *La investigación científica*. Barcelona: Ariel.
- Bunge, M. (2001). *Diccionario de filosofía*. México: Siglo Veintiuno Editores.
- Campbell, T. (1999). *Siete teorías de la sociedad*. Madrid: Cátedra.
- Goetz, J. y LeCompte, M. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid: Morata.
- Haworth, J. & Conrad, C. (1997). *Emblems of quality in higher education: developing and sustaining high-quality programs*. Boston: Allyn and Bacon.
- Hayman, J. (1984). *Investigación y educación*. Barcelona-España: Paidós.
- Kerlinger, F y Lee, H. (2002). *Investigación del comportamiento* 4ª ed. México: McGraw-Hill.
- Martínez, M. (2004). *Ciencia y arte en la metodología cualitativa*. México: Trillas.
- Morles, V. (1992). *Planeamiento y análisis de investigaciones*. Caracas: El Dorado.
- Morles, V. (1998). Sobre la construcción de teorías: o hacer ciencia es algo más que investigar. *Tribuna del investigador*, 5 (2), pp. 85-96. Disponible en: <https://www.tribunadelinvestigador.com/ediciones/1998/2/art-3/>
- Peñalver, L. (2018). *La creación teórica en las tesis doctorales*. Disponible en: <https://es.calameo.com/read/004575078a9cc29752983>
- Strauss, A. y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa*. Colombia: Universidad de Antioquia.
- Yurén, M. (1984). *Leyes, teorías y modelos*. México: Trillas.

Revista Actividad Física y Ciencias  
Año 2018, vol. 10, N° 2

**CORRELACIÓN DEL MÉTODO DE FUERZA BASADO EN LA VELOCIDAD DE EJECUCIÓN CON EL RENDIMIENTO FÍSICO DE FUTBOLISTAS CATEGORÍA SUB-17 EN COMPETENCIA**

**CORRELATION OF THE FORCE METHOD BASED ON THE SPEED OF EXECUTION WITH THE PHYSICAL PERFORMANCE OF SOCCER PLAYERS SUB-CATEGORY SUB-17 IN COMPETITION**

**Raziel Omar Alba Rodríguez**  
**Noé Valentín Santiago López**  
Club Tijuana Xoloitzcuintles de Caliente  
[noe.santiago@uabc.edu.mx](mailto:noe.santiago@uabc.edu.mx)

**Recibido:** 05-10-2018

**Aceptado:** 01-12-2018

**Resumen**

La siguiente investigación tuvo como objetivo comprobar las correlaciones que tienen las manifestaciones de la fuerza con la velocidad máxima alcanzada y el número de sprints en competencia de fútbol, esta demanda fue monitoreada por un dispositivo GPS de 10 Hz, en el estudio participaron jóvenes futbolistas categoría sub 17, se utilizó un protocolo en un periodo de cinco semanas mediante el método de fuerza basado en la velocidad de ejecución en sentadilla fase concéntrica  $1 \text{ m}\cdot\text{s}$ , utilizando un encoder lineal; con el propósito de digitalizar la transferencia del entrenamiento y así mejorar la capacidad física específica de los jugadores de fútbol. La investigación fue de tipo cuasi experimental, con la aplicación del método cuantitativo. Se calcularon con prueba de análisis de varianza (ANOVA) de un factor de medidas repetidas, para las variables dependiente velocidad máxima, número de Sprint ( $>5.0 \text{ m/s}$ ), fuerza y salto. Los resultados demuestran que las manifestaciones de fuerza, potencia en salto tienen una correlación significativa ( $p<0.05$ ) con el total de sprint realizado durante la competencia. En base a estos resultados obtenidos, pueden ser de interés para futuras investigaciones, donde el objetivo este orientado a la mejora del rendimiento en competencia y no solo en el campo de la evaluación del test.

**Palabras clave:** fuerza, velocidad, potencia, rendimiento, transferencia, competencia.

### **Abstract**

The following investigation had like objective to verify the correlations that have the manifestations of the force with the maximum speed reached and the number of sprints in competition of soccer, this demand was monitored by a device GPS of 10 Hz, in the study they participated young soccer players category sub 17, a protocol was used over a period of five weeks using the force method based on the speed of execution in a concentric phase squat  $1 \text{ m} \cdot \text{s}$ , using a linear encoder; with the purpose of digitizing the transfer of training and thus improve the specific physical capacity of soccer players. The research was of quasi-experimental type, with the application of the quantitative method. They were calculated with the analysis of variance test (ANOVA) of a repeated measures factor, for the variables dependent on maximum speed, Sprint number ( $> 5.0 \text{ m} / \text{s}$ ), force and jump. The results show that the strength, jump power have a significant correlation ( $p < 0.05$ ) with the total sprint performed during the competition. Based on these results, they may be of interest for future research, where the objective is aimed at improving competitive performance and not only in the field of test evaluation.

**Keywords:** strength, speed, power, performance, transfer, competition.

### **Introducción**

La fuerza en el ámbito deportivo ha sido considerada como una “capacidad física determinante en la mejora del rendimiento en diferentes disciplinas deportivas (Medina, 2015) y el fútbol no ha sido la excepción de la importancia que esta capacidad tiene en los diferentes momentos de la competencia. La fuerza está implícita en las carreras con cambios de dirección, golpeo de balón, fildeos, mantenimiento de un esfuerzo repetitivo, aceleraciones, desaceleraciones como también en acciones de estabilidad que se ve comprometida esta capacidad física.

Por tal motivo el desarrollo de la fuerza física en los entrenamientos, es un indicador que favorece el rendimiento de los jugadores durante la competencia, diversos investigadores han realizado aportaciones relacionados con el desarrollo de la fuerza como factor de mejora en el rendimiento (Raya, Suárez, Ruiz y Villarreal, 2016; Gutiérrez, 2013; Badillo, 2015; Sánchez, 2015). En esta perspectiva Badillo (2017) comenta que, “la fuerza aplicada es un término que se refiere a la carga interna sobre la fuerza externa” utilizando este concepto como fundamento del método de fuerza basado en la velocidad de ejecución, en el mismo contexto el autor explica que el método de “la fuerza basado se debe de entrenar la ejecución de los movimientos de acuerdo a los porcentajes de velocidad que se relaciona directamente con los pesos alcanzados”, aunado a esto el entrenamiento se puede guiar por la velocidad del movimiento.

Al respecto, Morán (2017) menciona que “el entrenamiento basado en la velocidad da lugar a una mejor individualización de la carga de entrenamiento. Ya que los cambios en la velocidad del movimiento son sensibles a las variaciones diarias en el rendimiento neuromuscular en la preparación para el entrenamiento de cada atleta”.

Basados en los razonamientos y previo a la revisión de la literatura, el objeto del estudio subraya que la fuerza basada en la velocidad y el análisis de rendimiento físico en competencia, emerge en campo de acción durante el entrenamiento deportivo, cabe apuntar que, existen diferentes estudios sobre los efectos de la fuerza basados en la velocidad, entre los que acentúan, Gutiérrez (2014) Sánchez, Badillo, Pérez & Pallares (2013) y Núñez (2016), la mayoría de ellos demostraron efectos favorables sobre los índices de fuerza máxima y la curva fuerza velocidad, los cuales coinciden con González, Sánchez, Pareja y Rodríguez (2017). Sin embargo, a pesar de las investigaciones mencionadas Valero (2018) señala que “la mayoría de los estudios que se registran analizan los efectos del entrenamiento y relaciones entre variables del entrenamiento de manera sincrónica, sin que exista, una evidencia científica sobre las cargas más adecuadas y los efectos en el rendimiento de competencia”.

Por tal motivo la investigación tuvo como objetivo analizar las correlaciones que tienen las manifestaciones de la fuerza con la competencia de fútbol en categorías sub 17 en un periodo de cinco semanas mediante el método de fuerza basado en la velocidad de ejecución. Con el propósito de digitalizar la transferencia del entrenamiento y así mejorar la capacidad física de los jugadores de fútbol. En seguimiento con el objetivo planteado surgen las hipótesis; El entrenamiento de fuerza basado en la velocidad de ejecución tiene correlación significativa con la velocidad máxima alcanzada competencia El entrenamiento de fuerza basado en la velocidad de ejecución tiene correlación significativa con el número de Sprint en competencia. De los planteamientos que algunos autores sugieren surgen las preguntas ¿Qué relación tiene el entrenamiento con la competencia? ¿Qué relación tiene el entrenamiento basado en la velocidad de ejecución con el rendimiento físico? ¿Cuál de las variables del entrenamiento de fuerza, como fuerza rápida, fuerza explosiva, fuerza en salto, que correlaciona con la velocidad máxima alcanzada en competencia de fútbol?

Los efectos del entrenamiento de fuerza basado en la velocidad ha sido tema de análisis en el rendimiento de los atletas. Al respecto Sánchez, Pérez, Yagüe, Royo y Martín (2015) realizaron una investigación de los efectos del entrenamiento de fuerza con altas velocidades en el rendimiento físico en jugadores jóvenes de fútbol, evaluó 86 jugadores en tres categorías y dos subgrupos, donde uno de los grupos realizó entrenamiento de fuerza y otro grupo sólo entrenamiento específico de fútbol. El entrenamiento de fuerza se realizó dos veces por semana en un periodo corto de seis semanas. Después del periodo de intervención de entrenamiento, el grupo que realizó entrenamiento de fuerza tuvo mejoras significativas en la fuerza máxima, altura de salto y tiempo de carrera.

Cabe mencionar que en un estudio Gutiérrez (2013) comparo dos métodos de entrenamiento de fuerza durante un periodo corto de cuatro semanas, utilizo dos tipos de fuerza, fuerza- resistencia- explosiva y fuerza sub máxima, concluyo que ninguno de los sujetos evaluados tuvo mejoras en la

curva de fuerza velocidad y potencia muscular con el ejercicio de ½ sentadilla y no existió diferencia entre un método y otro, las ganancias de la fuerza fueron mínimas en la evaluación de la repetición máxima dinámica -1RM- considerando que estas se dieron a factores neuronales. Al respecto, Medina (2015) difiere con el aporte de Gutiérrez (2013) sobre la influencia de la fuerza máxima sobre la potencia y concluye que la fuerza máxima tiene una importancia muy grande sobre la potencia, debido al reclutamiento sincronizado de las fibras musculares. Por su parte Marqués, Izquierdo, Marinho, Barbosa, Ferraz, R., & Badillo (2015) coincide con Medina (2015) menciona además que “la potencia obtenida con la sincronización de fibras musculares tiene relación directa con la fuerza en salto, siendo este un ejercicio de entrenamiento bien redondeado para la capacidad de esprintar en corto en los deportes”.

No obstante, Campos y Toscano; (Furner y Stewart, 2014) sostienen que es difícil determinar con precisión el rendimiento físico en un partido de futbol a través de una sola prueba o test, debido al elevado número de cualidades físicas que lo condicionan. Es justo reconocer que tradicionalmente los trabajos de investigación citados con anterioridad no se relacionan con las condiciones de la competencia, esto según Broadbent (2015) quien dice que “se deben considerarse más las investigaciones sobre la eficacia de la retención y la transferencia del aprendizaje desde el entrenamiento a las situaciones de competencia”. Por tal motivo, “el rendimiento de los jugadores queda delimitado solo en el campo del entrenamiento y la evaluación, generando la creencia de la transferencia con la competencia que ha sido tema de discusión”.

De acuerdo con las diferentes fuentes bibliográficas del tema abordado, algunos de los conceptos sobre la fuerza es concebida como una capacidad determinante en la mayoría de los deportes, al respecto Galicia (2014) subraya que “la fuerza es la capacidad permite desarrollar un trabajo mediante la oposición y/o superación de una resistencia ya sea interna o externa, modificando el estado de reposo o movimiento de un cuerpo a través del accionar de los músculos”. Siguiendo esta misma línea, la fuerza tiene distintas clasificaciones, según Ibáñez (2015) menciona que una clasificación de la fuerza que más confusiones genera es la fuerza explosiva, la relación de la fuerza respecto a la velocidad y agrega que “la fuerza explosiva se definirse como resultado de la relación entre la fuerza producida manifestada/aplicada y el tiempo necesario para ello”, en el mismo escenario Balsobre (2015) señala que en “la literatura científica existe un término biomecánico que representa la rapidez con la que se genera una determinada cantidad de fuerza, por tanto la fuerza explosiva es la máxima producción de fuerza por unidad de tiempo”.

### **Materiales y Métodos**

A la luz de las consideraciones anteriores, la investigación fue de tipo cuasi-experimental, cuyo objetivo fue analizar las relaciones que tienen las manifestaciones de la fuerza con la competencia de futbol en categoría sub 17 en un periodo de seis semanas mediante el método de fuerza basado en la velocidad de ejecución; con el propósito de digitalizar la transferencia del entrenamiento y así

mejorar la capacidad física específica de los jugadores de fútbol, teniendo en cuenta el objetivo se plantearon las siguientes hipótesis una hipótesis: H0. No existe diferencia significativa la velocidad máxima alcanzada en competencia de los futbolistas con entrenamiento de fuerza basado en la velocidad de ejecución H1. Existen diferencias significativas la velocidad máxima alcanzada en competencia de los futbolistas con entrenamiento de fuerza basado en la velocidad. H0. No existen diferencias significativas en el número de Sprint en competencia de los futbolistas con entrenamiento de fuerza basado en la velocidad. H1 Existen diferencias significativas con el número de Sprint en competencia de futbolistas con entrenamiento de fuerza basado en la velocidad de ejecución.

### **Muestra**

La muestra objeto de estudio fue aleatorio, y se eligió en las instalaciones del Club Tijuana Xolotzcuintles de Caliente en la ciudad de Tijuana, México. En el estudio participaron ocho jugadores, conformados en un grupo experimental –GE– con categorías Sub17. Los criterios de inclusión fueron los siguientes: Que el jugador se encuentre adscrito al plantel de su categoría y se mantenga activo en el mismo, que en el censo epidemiológico presente un estatus óptimo de salud, por último que hayan realizado todas las pruebas iniciales, intermedias y finales, además de participar en los juegos correspondientes a la competencia del torneo.

Los jugadores obtuvieron por un periodo de tres meses de adaptación y entrenamiento de fuerza general, además de participar en los torneos nacionales de sus respectiva categoría, realizaron entrenamiento específico de fútbol, a este entrenamiento se agregó el método de fuerza antes de los entrenamientos con una duración de seis semanas en el que se realizaron evaluaciones de las variables estudiadas.

### **Materiales**

Método de entrenamiento de fuerza basado en la velocidad de ejecución con el rendimiento físico en competencia, como independiente y Test de Salto en contra- movimiento –CMJ– se evaluó a través de la plataforma de contacto de la marca Just Jump System.

La velocidad de la sentadilla evaluada con el Encoder Lineal marca Chronojump- Boscosystem, es un dispositivo que permite medir el desplazamiento en línea recta de cualquier objeto fijado al hilo. Con este instrumento se calculó la velocidad de ejecución en sentadilla, como los valores de potencia/carga, velocidad/carga y la repetición máxima –IRM–.

El Rendimiento físico evaluado con un dispositivo GPS de la marca Player Tec by Catapul, examina las medias de velocidad máxima y número de Sprint, fue considerado Sprint cuando los jugadores corrieron por encima de los 5 m/s.

### **Procedimiento**

Antes del inicio del estudio se realizó el contacto con los jugadores y se informó de las características y objetivos del programa de intervención, se les explicó las implicaciones del mismo, solicitando su adscripción; cada participante diligenció un documento de consentimiento informando su participación voluntaria, avalado por los padres de familia y/o tutor, después se recogieron los datos generales de la muestra correspondientes.

El protocolo se realizó dos veces por semana y consistió en dos ejercicios: el primero fue sentadilla con una resistencia que los jugadores pudieran ejecutar el movimiento a una velocidad de 1 m/s en la fase concéntrica, ejecutando un total de 10 repeticiones y el segundo fue realizar diez saltos con las rodillas semi flexionadas sobre una valla de 30 centímetros de altura, se tuvo una recuperación de 30 segundos entre los ejercicios y cinco minutos entre serie cada serie. La carga de entrenamiento fue tres series con una frecuencia de dos veces por semana, con una recuperación entre cada entrenamiento de este tipo y competencia de 48 horas. Las competencias se realizaron cada fin de semana, valorando la velocidad máxima alcanzada y el número de veces que realizó una velocidad por encima de 5 m/s.

### **Análisis Estadístico**

Los datos fueron analizados con el programa IBM-SPSS, versión 23 para Microsoft Windows. Se obtuvieron estadísticas descriptivas ( $M \pm DE$ ). Se calcularon con prueba de análisis de varianza (ANOVA) de un factor de medidas repetidas, para las variables dependiente velocidad máxima, número de sprint, fuerza y salto. Así también se calculó mediante la correlación de Pearson, las variables que presentaran una asociación, el nivel de significancia fue establecido a priori  $p \leq 0.05$ .

### **Resultados**

Existen diferencias de medias estadísticamente significativas ( $p < 0.5$ ) en la variable de fuerza basada en la velocidad; sin embargo no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0.05$ ) en la velocidad máxima alcanzado y los Sprint ejecutados en los partidos disputados, ni en el salto en contra movimiento. Pero es clara su tendencia de mejora.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las variables estudiadas (M±DE)

Prueba	Media	Desviación estándar
Numero de sprint alcanzado en el partido 1	25.2500	5.97016
Numero de sprint alcanzado en el partido 2	25.2500	5.14782
Numero de sprint alcanzado en el partido 3	30.0000	11.25040
Numero de sprint alcanzado en el partido 4	30.7500	9.79431
Numero de sprint alcanzado en el partido 5	32.0000	10.79682
Numero de sprint alcanzado en el partido 1	25.2500	5.97016
Numero de sprint alcanzado en el partido 2	25.2500	5.14782
Numero de sprint alcanzado en el partido 3	30.0000	11.25040
Numero de sprint alcanzado en el partido 4	30.7500	9.79431
Numero de sprint alcanzado en el partido 5	32.0000	10.79682
Velocidad Máxima alcanzada en el partido 1	7.9163	.58265
Velocidad Máxima alcanzada en el partido 2	8.0025	.54182
Velocidad Máxima alcanzada en el partido 3	7.9113	.37662
Velocidad Máxima alcanzada en el partido 4	7.9850	.63455
Velocidad Máxima alcanzada en el partido 5	7.8188	.45998
Prueba 1 de salto en contra movimiento	18.7750	1.39974
Prueba 2 de salto en contra movimiento	19.1125	1.09732
Prueba 3 de salto en contra movimiento	19.5625	1.61594
Prueba 4 de salto en contra movimiento	19.6000	1.13767
Prueba 5 de salto en contra movimiento	20.3875	1.64702

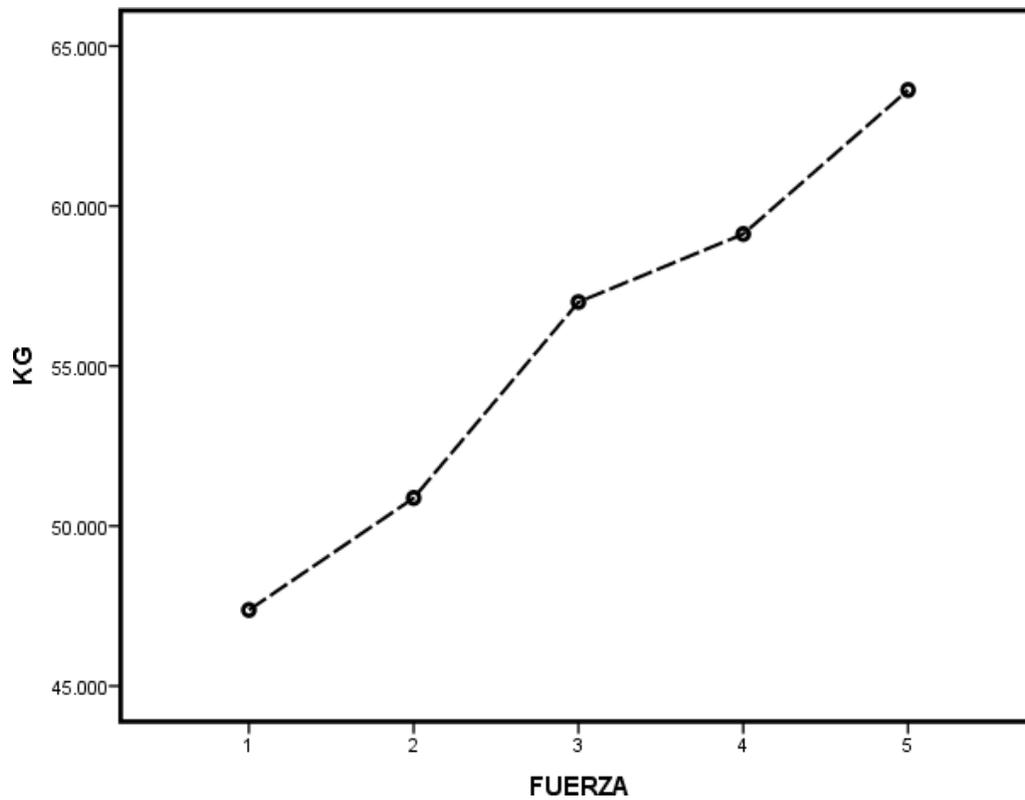


Gráfico 1. Comportamiento de la fuerza basada en la velocidad de ejecución en las diferentes aplicaciones de prueba.

Tabla 2. Comparaciones por pares de Anova de un factor por medidas repetidas  
 Comparaciones por parejas  
 Medida: kilogramos

(I) FUERZA	(J) FUERZA	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.b	95% de intervalo de confianza para diferenciab	
					Límite inferior	Límite superior
1	2	-3.500	1.813	.948	-10.804	3.804
	3	-9.625*	1.133	.001	-14.190	-5.060
	4	-11.750*	1.906	.005	-19.431	-4.069
	5	-16.250*	2.282	.002	-25.443	-7.057
2	1	3.500	1.813	.948	-3.804	10.804
	3	-6.125	1.737	.096	-13.122	.872
	4	-8.250	3.217	.373	-21.212	4.712
	5	-12.750	3.564	.090	-27.112	1.612
3	1	9.625*	1.133	.001	5.060	14.190
	2	6.125	1.737	.096	-.872	13.122
	4	-2.125	2.083	1.000	-10.516	6.266
	5	-6.625	2.299	.236	-15.887	2.637
4	1	11.750*	1.906	.005	4.069	19.431
	2	8.250	3.217	.373	-4.712	21.212
	3	2.125	2.083	1.000	-6.266	10.516
	5	-4.500	1.648	.293	-11.138	2.138
5	1	16.250*	2.282	.002	7.057	25.443
	2	12.750	3.564	.090	-1.612	27.112
	3	6.625	2.299	.236	-2.637	15.887
	4	4.500	1.648	.293	-2.138	11.138

Se basa en medias marginales estimadas

\*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

b. Ajuste para varias comparaciones: Bonferroni.

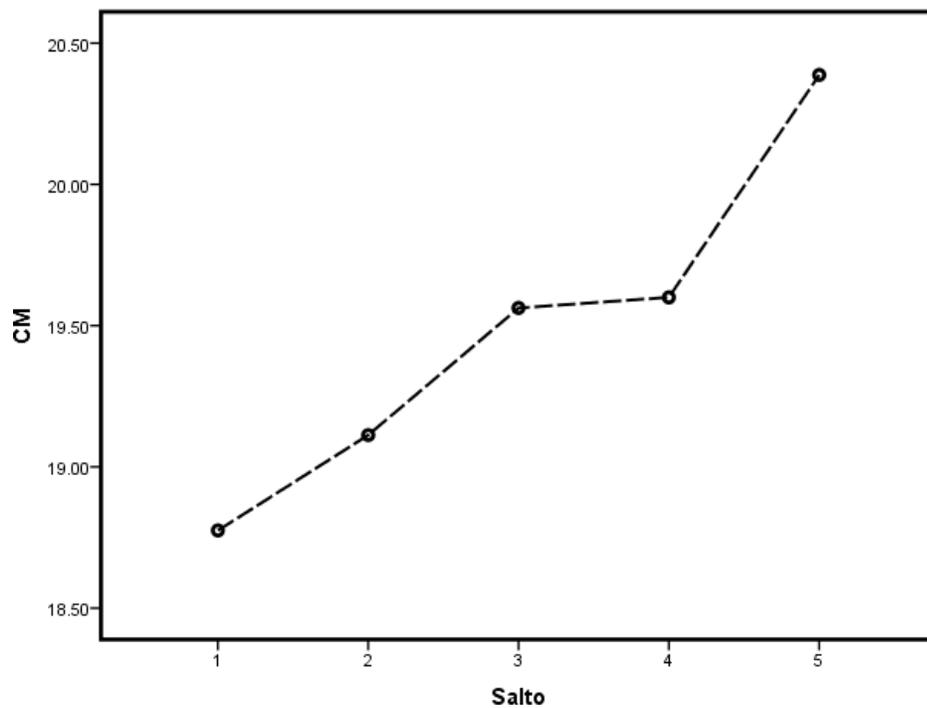


Gráfico 2. Evolución de la altura de salto en las diferentes pruebas aplicadas

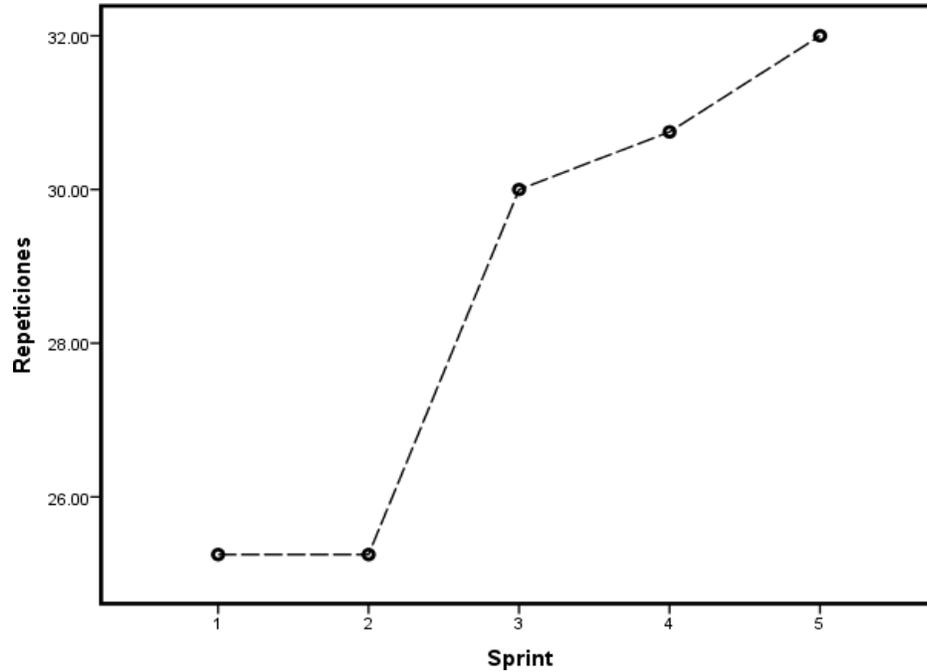


Gráfico 3. Comportamiento de la cantidad de Sprint arriba de los 5 m/s ejecutados en los partidos disputados

Tabla 3. Prueba de esfericidad de Mauchly a través del Anova por medidas repetidas

Efecto sujetos	inter	W Mauchly	Aprox. Chi- de cuadrado	gl	Sig.	Épsilon <sub>b</sub>		
						Greenhous e-Geisser	Huynh- Feldt	Límite inferior
Sprint		.021	21.050	9	.016	.518	.740	.250

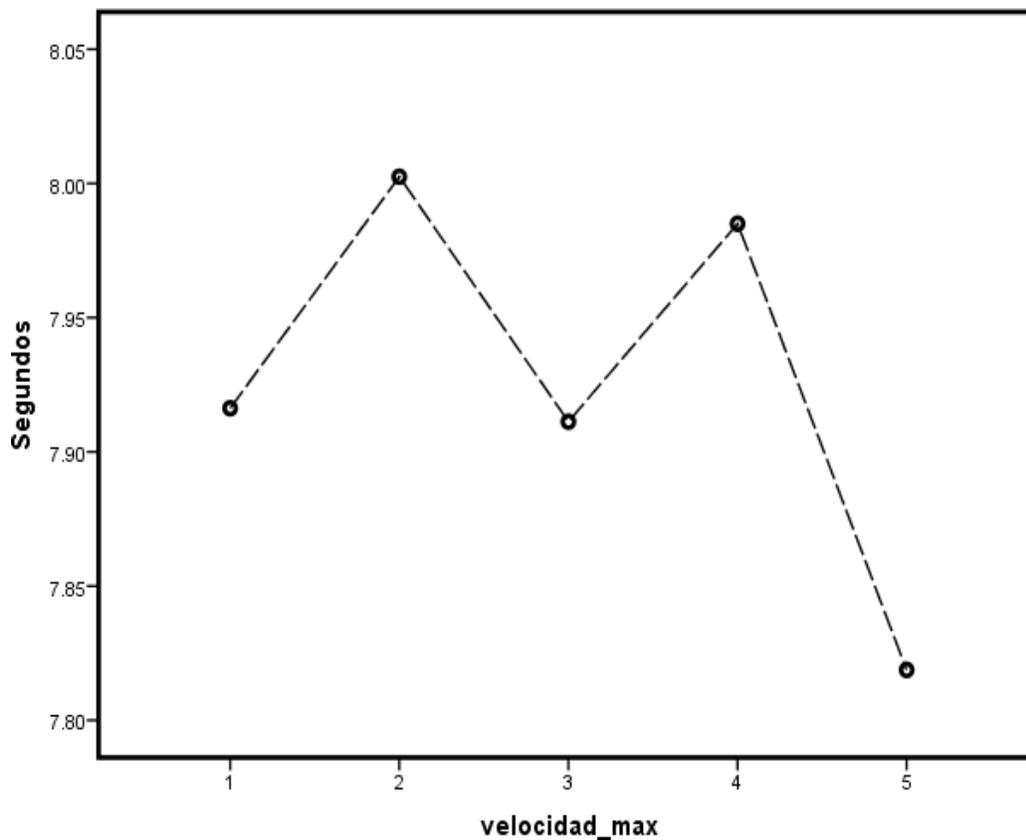


Gráfico 4. Comportamiento de la velocidad máxima alcanzada en los partidos disputados

Así también existe una correlación significativa con una  $p < 0.05$  en asociación con la prueba de

fuerza basada en la velocidad y los sprint ejecutados en los partidos. Sin embargo no se reporta diferencias significativas en asociación con la prueba de fuerza basada en velocidad y la velocidad máxima, Así también no hay asociación con la prueba de salto ( $p>0.05$ ).

### **Correlaciones**

	DIF CARGAS	DIF TOTAL VEL	DIF TOTAL REP	DIF TOTAL SALTO
DIFCARGAS	1	,550	,758*	,020
Correlación de Pearson				
Sig. (bilateral)		,158	,029	,962
N	8	8	8	8

Con base en los resultados obtenidos en el estudio se rechaza la hipótesis alterna. H1. Existen diferencias significativas en la velocidad máxima alcanzada en competencia de los futbolistas con entrenamiento de fuerza basado en la velocidad. Sin embargo, en base a los resultados obtenidos en el estudio en lo que respecta al número de Sprint en competencia, se acepta la hipótesis alterna H1 y se rechaza la H0. No existen diferencias significativas en el número de sprint en competencia de los futbolistas con entrenamiento de fuerza basado en la velocidad

### **Discusión**

Los efectos de la fuerza basada en la velocidad de ejecución son favorables en capacidades físicas como la de salto, tal es el resultado de la investigación que muestran que existe una mejora con tendencia a ser estadísticamente significativa la capacidad del salto en contra movimiento, estos resultados coinciden con otras investigaciones Martínez (2017) “un entrenamiento específico de potencia asociado al entrenamiento habitual de futbol mejora significativamente la potencia de salto” Prieto y García (2013).

Partiendo del análisis de los autores Raya y otros (2016) donde se menciona que “la mejora en el salto empeora los resultados en el tiempo de sprint lineal y cambios de dirección”, el presente estudio demostró lo contrario, encontrando mejora en el salto y la velocidad máxima alcanzada durante la competencia a través de estadísticos descriptivos, estos resultados coinciden con los efectos de otras investigaciones donde se correlacionaron la capacidad de salto con la velocidad,

Franco (2015) menciona que un “programa de levantamiento de pesas con cargas bajas y volumen ligero con ejercicios pliométricos y de sprint inducen a ganancias de fuerza, altura de salto y sprint” Marques et al., (2015) menciona además que “el salto es un ejercicio de entrenamiento bien redondeado para la capacidad de esprintar en corto en los deportes”.

En lo que respecta a la fuerza basada en la velocidad de ejecución, existe una correlación significativa la cantidad total de sprint alcanzados durante la competencia, “la utilización de la velocidad de ejecución y pesos bajos en la sobrecarga puede ser una vía para alcanzar la velocidad y rapidez de los deportistas” Badillo, Blanco, Rosell, Herencia, López y Medina (2015). En otros estudios Castellano y Casamichana (2016) menciona que “los resultados en un test de velocidad máxima no se manifiestan en su totalidad con la velocidad máxima desarrollada durante los ejercicios de juegos reducidos 11 vs 11”. Sin embargo sería interesante analizar para futuras investigaciones la comparación de la velocidad máxima de test y velocidad máxima de competencia.

Los resultados obtenidos en relación al número de sprint durante los partidos tuvo una diferencia significativa en correlación con la fuerza basada en la velocidad, esto es constante con, otros estudios donde se utilizó el mismo protocolo de ejercicio de sentadilla ejecutado a una velocidad de  $1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ , demostró tener correlación significativa López (2016). Sin embargo hay que considerar que el número de sprint tomados para el análisis del estudio son los aplicados durante la competencia y no mediante un test, lo cual pudo ser las diferencias con los estudios de López (2016) ya que la competencia puede modificar este parámetro por los diversos factores y características de la misma que puede modificar y varían en los resultados de un partido a otro.

## **Conclusiones**

Con base en los resultados obtenidos podemos concluir que el método de fuerza basado en la velocidad de ejecución genera ganancias significativas en los índices de fuerza y potencia en salto, generando una digitalización de la transferencia en la velocidad máxima alcanzada en competencia. Y que estas misma, se relacionan a la mejora de estas capacidades, existe una correlación significativa con la capacidad de repetir sprints durante la competencia. A pesar de estos resultados, debemos considerar que el tamaño de la muestra es pequeño, porque debieron cumplir con todas las normas del protocolo, y que muchos factores pueden interrumpir tal proceso, como lesiones, decisiones tácticas entre otros. En base a estos resultados obtenidos, pueden ser de interés para futuras investigaciones, donde el objetivo esté orientado a la mejora del rendimiento en competencia y no solo en el campo de la evaluación del test.

## Referencias

- Badillo, J. G., Blanco, F. P., Rosell, D. R., Herencia, J. L. A., López, J. J. del O., & Medina, L. S. (2015). Effects of Velocity-Based Resistance Training on Young Soccer Players of Different Ages. *Journal of Strength and Conditioning Research. The Research Journal of the NSCA*, 29 (5), 1329-1338.
- Balsalobre, C. (2015). Entrenamiento de Fuerza, Nuevas Perspectivas Metodológicas, España 2015. Disponible: [http://www.carlos-balsalobre.com/Entrenamiento de Fuerza Balsalobre &Jimenez.pdf](http://www.carlos-balsalobre.com/Entrenamiento_de_Fuerza_Balsalobre_&Jimenez.pdf)
- Broadbent, D. P., Causer, J., Williams, A. M., & Ford, P. R. (2015). Perceptual-cognitive skill training and its transfer to expert performance in the field: Future research directions. *European Journal of Sport Science*, 15 (4), 322-331. Disponible: <https://doi.org/10.1080/17461391.2014.957727>
- Campos, M.A. y Toscano, F.J. (2014). Monitorización de la carga de entrenamiento, la condición física, la fatiga y el rendimiento durante el micro ciclo competitivo en futbol. España. *Revista de Preparación Física en el Futbol*. 12 de mayo de 2014. Disponible: <https://www.researchgate.net/publication/320556241>
- Castellano J. y Casamichana D. (2016). *El arte de planificar en el futbol*. Madrid: FDL.
- Galicia, A.A. (2014) Conceptos básicos sobre la fuerza muscular. *EFDeportes*. Buenos Aires, Argentina. Disponible: <http://www.efdeportes.com/efd190/conceptos-basicos-sobre-la-fuerza-muscular.htm>
- Franco-Márquez, F., Rodríguez-Rosell, D., González-Suárez, J., Pareja-Blanco, F., Mora-Custodio, R., Yañez-García, J., & González-Badillo, J. (2015). Effects of Combined Resistance Training and Plyometrics on Physical Performance in Young Soccer Players. *International Journal of Sports Medicine*, 36 (11), 906-914. Disponible: <https://doi.org/10.1055/s-0035-1548890>
- Gonzales Badillo J. Sánchez Medina L. Pareja Blanco F. & Rodríguez Rosell D. (2017) *La velocidad de ejecución como referencia para la programación, control y evaluación del entrenamiento de fuerza*. España: ERGOTECH.

- Gutiérrez, J. y Del Coso, J. (2013). Comparación de dos entrenamientos de fuerza durante un corto periodo para mejorar el rendimiento muscular. *AGON. Revista Internacional de Ciencias del Deporte* 3 (2), 75-83. Disponible: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4727188.pdf>
- Ibáñez, J. A. (2015). Aclaración de Términos y Conceptos Utilizados en el Entrenamiento de la Fuerza Explosiva. *Kronos: revista universitaria de la actividad física y el deporte*, 14 (2), 4. Disponible: <http://abacus.universidadeuropea.es/handle/11268/4781>
- Marqués, M. C., Izquierdo, M., Marinho, D. A., Barbosa, T. M., Ferraz, R., & González- Badillo, J. J. (2015). Association Between Force-Time Curve Characteristics and Vertical Jump Performance in Trained Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29 (7), 2045-2049. Disponible: <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000739>
- Martínez, M. J. S. (2017). *Nuevas perspectivas sobre los factores determinantes del rendimiento en sprint. Perfil fuerza-velocidad, entrenamiento y prevención de lesiones*. Universidad Católica San Antonio de Murcia. Disponible: [https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=129765 &info=resumen&idioma=SPA](https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=129765&info=resumen&idioma=SPA)
- Medina Maes, K. (2015). Influencia de la fuerza máxima sobre la fuerza explosiva. *Revista Digital EFDeportes*, Buenos Aires, Argentina. Disponible: <https://efdeportes.com/efd204/influencia-de-la-fuerza-maxima-en-la-fuerza-explosiva.htm>
- Moran Navarro, R. J. (2017). *Utilización de índices fisiológicos y mecánicos de la intensidad de entrenamiento para el desarrollo de rendimiento deportivo en fuerza y resistencia*. (Tesis Doctoral Inédita) Universidad de Castilla-Mancha, Toledo.
- Núñez, F. J., Suarez-Arrones, L. J., Cater, P., & Mendez-Villanueva, A. (2016). The High- Pull Exercise: A Comparison Between a VersaPulley Flywheel Device and the Free Weight. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12 (4), 527- 532. Disponible: <https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0059>
- López Segovia, M. (2016). *La fuerza, la aceleración y la resistencia como indicadores de la condición física en jugadores de fútbol de 17-21 años*. Disponible: <https://rio.upo.es/xmlui/handle/10433/2810>

- Prieto, Y. H. H., & García, J. M. (2013). Efectos de un entrenamiento específico de potencia aplicado a futbolistas juveniles para la mejora de la velocidad con cambio de dirección. *European Journal of Human Movement*, (31), 17-36. Disponible: <https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/15572>
- Raya-González, J., Suárez-Arrones, L., Moreno-Puentedura, M., Ruiz-Márquez, J., & Villarreal, E. S. de. (2016). Efectos en el rendimiento físico a corto plazo de dos programas de entrenamiento neuromuscular con diferente orientación aplicados en jugadores de fútbol de élite U-17. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*. 13 (48), 88-103.
- Sánchez-Medina, L., Badillo, J. J., E Pérez, C., & Pallarés, J. (2013). Velocity- and Power- Load Relationships of the Bench Pull vs. Bench Press Exercises. *International journal of sports medicine*, (35). Disponible: <https://doi.org/10.1055/s-0033-1351252>
- Sánchez, J. Pérez, S. Yagüe, J.M. Royo, J.M. & Martin, J.L. (2015). Aplicación de un programa de entrenamiento de fuerza en futbolistas jóvenes. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 15 (57). Disponible: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista57/artaplicacion533.htm>
- Valero, H., & Suárez Muñoz, J. M. (2018). Análisis de la evaluación de potencia en tren inferior: una revisión sistemática. *Revista Digital: Actividad Física y Deporte*, 3 (2). Disponible: <https://revistas.udca.edu.co/index.php/rdafd/article/view/371>

#### ***Los autores***

##### **Raziel Omar Alba Rodríguez**

Doctor en Educación Física y Deporte. Centro de Estudios Universitarios de Baja California. Actualmente, Coordinador del área de Preparación Física del Club Tijuana Xoloitzcuintles de Caliente 2016. Docente del Sistema Nacional de Capacitación-Federación Mexicana de Fútbol.

##### **Noé Valentín Santiago López**

Licenciado en Actividad Física y Deporte por la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) Facultad de Deportes, Campus Tijuana. Investigación Internacional en Manizales Colombia por la UAM- grupo de investigación de cuerpo y movimiento. Docente de (UABC) en Facultad de Deportes campus Tijuana. Actualmente entrenador deportivo e investigador del Club de Fútbol Profesional Tijuana Xoloitzcuintles de Caliente.



Revista Actividad Física y Ciencias  
Año 2018, vol. 10, N° 2

**DEPORTE, GLOBALIZACIÓN Y FASCISMO EN AMÉRICA LATINA:  
BRASIL 2018**

**SPORTS, GLOBALIZATION AND FASCISM IN LATIN AMERICA:  
BRAZIL 2018**

**Eloy Altuve Mejía**  
Universidad del Zulia  
[eloyaltuve@hotmail.com](mailto:eloyaltuve@hotmail.com)

**Recibido:** 20-11-2018

**Aceptado:** 10-12-2018

**Resumen**

En las explicaciones –realizadas hasta ahora– sobre el triunfo de Bolsonaro en 2018, el fenómeno deportivo está totalmente ausente; igual omisión analítica está presente en amplios y diversos sectores sociales al explicar la destitución de Dilma Rouseff en 2016, episodio que es el punto de quiebre de la democracia brasileña y antesala de la irrupción fascista. El propósito de este trabajo es demostrar que el deporte contribuyó decisivamente con el renacer y vigencia del fascismo como alternativa político-electoral de manera pública, convicta, confesa y con adhesión popular, al favorecer la destitución de Dilma y ser incorporado activamente a la victoriosa campaña electoral de Bolsonaro.

**Palabras clave:** deporte, globalización, fascismo, América Latina.

**Abstract**

In the explanations –made up to now– about the triumph of Bolsonaro in 2018, the sporting phenomenon is totally absent; the same analytical omission is present in wide and diverse social sectors when explaining the impeachment of Dilma Rouseff in 2016, episode that is the breaking point of Brazilian democracy and prelude to the fascist irruption. The purpose of this work is to demonstrate that sport contributed decisively to the rebirth and validity of fascism as a political-electoral alternative in a public, convicted, confessed and popular way, by favoring the impeachment of Dilma and being actively incorporated into the victorious campaign election of Bolsonaro.

**Keywords:** sport, globalization, fascism, Latin America.

## **Introducción**

La victoria de Bolsonaro en 2018, significa que la opción fascista como alternativa política para motorizar el proceso de acumulación del capitalismo contemporáneo, renace en América Latina de manera pública, convicta, confesa y con adhesión popular. ¿Cómo pudo pasar esto dos años después de transitar la etapa más democrática (2003-2016: Lula Da Silva y Dilma Rouseff) del país, donde se lograron importantes reivindicaciones para sectores de la población desfavorecidos históricamente? Sin pretender responder esta interrogante porque excede el marco de este trabajo, no queda ninguna duda de que la suspensión-destitución de Dilma en 2016 y su sustitución por un presidente que aplicó un descarado y descarnado proyecto neoliberal, es el ángulo de quiebre de la democracia brasileña, el punto de partida para la configuración de las condiciones (se crearon nuevas y las existentes se profundizaron) que posibilitaron la irrupción fascista como alternativa electoral.

En las explicaciones sobre la destitución de Dilma en 2016, realizadas por los más amplios y diversos sectores sociales, llama la atención que el fenómeno deportivo está totalmente ausente en los análisis, por omisión consideran que no tuvo ninguna influencia o papel en el proceso que desembocó en la llegada a la presidencia de Michel Temer. A pesar de que:

La fase final de preparación-organización y realización del Mundial de Fútbol 2014 y Juegos Olímpicos (JO) 2016 (macro-eventos de mayor dimensión mediática y económica), transcurrió en el 1er. gobierno y el 2do no concluido de Dilma; la asignación a Brasil por la FIFA y el Comité Olímpico Internacional (COI) de la sede de ambos eventos se hizo a solicitud del gobierno de Lula, donde también se inició su preparación-organización.

El rechazo al Mundial...fue incorporado como factor movilizador en las inéditas, insólitas y multitudinarias manifestaciones...iniciadas en 2013 hasta la inauguración y primeros días de su realización, teniendo como uno de los focos principales de la protesta a la FIFA...Las protestas estaban unidas por los elevados costos que había tenido el Mundial para las arcas públicas, las quejas contra...la FIFA, entre las que se destacan las exenciones fiscales que se le concedieron, etc., y contenían demandas de reivindicaciones... para mejorar la calidad de vida de la población. (Altuve, 2018: 444-445)

En las explicaciones sobre la victoria de Bolsonaro, se mantiene la misma omisión. Veamos:

El elector no votó...porque él dijo cosas detestables. Él votó...a pesar de eso...Evitamos...mirar nuestros errores y cambiar la forma de hacer política...las izquierdas envejecieron, enriquecieron y se olvidaron de sus orígenes” (Bertoche). “Los partidos, las creencias políticas y los sindicatos... se han vuelto pequeños para hacer frente a los retos que Internet simboliza. La comunicación directa, aun siendo momentánea y fragmentaria, las noticias, aun siendo falsas, se sobreponen...a la razón...Bolsonaro es una hoja seca impulsada por el vendaval de todas estas transformaciones. Simboliza el ansia del orden ante el miedo a lo desconocido...” (Cardozo). “La experiencia del PT fue parcialmente disruptiva. Reconocer derechos...fueron gestos que impugnaban un orden material y simbólico...el voto...a Bolsonaro...tiene el...sentido de...restaurar un orden jerárquico

desafiado” (Cabrera). “cuando los demócratas dejamos espacios vacíos, los ocupan los mercaderes de la fe..., los que trafican con la muerte, profetas del odio, fabricantes del miedo y de la desesperanza. Fueron esas ausencias y esas presencias las que parieron...miles de Bolsonaros” (Gentili). “Bolsonaro...percibió...que la crisis que comenzó con las protestas contra Dilma en 2013, siguió con el...Lava Jato y continuó con el golpe institucional y...proscripción...de Lula..., fue...un quiebre en el proceso de estabilidad y crecimiento...

En el marco de un Brasil afectado por una sensación...de inseguridad, desilusionado por la...corrupción, con las jerarquías tradicionales jaqueadas, empobrecido y estancado, Bolsonaro ofrece:...recuperar un orden tranquilizador” (Natanson). “Economía, Violencia, Política, Identidad, Información: 5 inseguridades que podrían explicar, en parte, el triunfo” (Democracia Abierta). “El programa con el que el PT llegó al gobierno... ..No...cumplió: A partir de 2008 la disminución de la pobreza se detuvo...; para 2005 la entrega de tierras se había paralizado ¿Qué se hizo para avanzar en la democratización...?. No se hizo nada:...Dilma y el PT soportaron el golpe institucional..., sin enfrentarlo...en las calles. Lo mismo sucedió...con el proceso que llevó a la cárcel a Lula...” (Carcione). “El principal es el fracaso del petismo en la tarea central...de transformación de las estructuras económicas, políticas y sociales...por el contrario, contribuyó a su consolidación (Teitelbaum). “La campaña de Bolsonaro ha sido una...revolución tecnopolítica...en red,..., con mensajes contruidos de abajo arriba...fue construida por millones de fans..., con narrativas múltiples,...al servicio de la alegría y la ilusión por el cambio... adoptaba ropajes antisistema... (Gutiérrez) (07, 08, 11 y 12-11-18).

La omisión del deporte en su relación con la política, es extensiva en importantes eventos a realizarse en Argentina: 1) 1er. Foro Mundial del Pensamiento Crítico, 8va. Conferencia Latinoamericana y Caribeña de Ciencias Sociales (19 al 23-11-18): Está ausente en el Programa General de Apertura y en los Foros Especiales. Se abordará en 13 Paneles del Eje Deporte y Sociedad (Panel 14: Deporte y actividad física como claves para comprender la sociedad contemporánea. 2) XV Corredor de las Ideas del Cono Sur y X Coloquio Internacional de Filosofía Política Nuestra América (28 al 30-11-18): se incluyó la Mesa de Trabajo titulada Deporte, globalización, neoliberalismo, política pública y poder, Papel del deporte en el retorno del proyecto neoliberal, en el Eje Temático Problemas Comunes de Nuestra América. Con excepción de nosotros, no se ha presentado otra ponencia. Frente a esta aridez intelectual, analítica, el propósito de este trabajo es demostrar el papel desempeñado por el fenómeno deportivo en la irrupción fascista, en Brasil, octubre 2018 y plantear la necesidad imperiosa de incorporarlo a la explicación del proceso de surgimiento y consolidación del fascismo como alternativa política electoral victoriosa.

Comienza estableciendo que el deporte en la globalización, es una Empresa Deportiva Transnacional Atípica de Espectáculo y Entretenimiento (EDTEE) presente en todos los países, se identifican, definen, describen y analizan sus componentes. Para explicar las funciones del Estado en la EDTEE ejercidas a través de la política pública deportiva, determinándose la concentración del poder en la EDTEE. Luego, se demuestra que América Latina y el Caribe carecen de poder económico en la EDTEE y tiene muy poco poder competitivo. Se concluye demostrando que el deporte: 1) Expresado, particularmente, en la fase final de preparación-organización y realización

del Mundial de Fútbol 2014 y Juegos Olímpicos (JO) 2016, contribuyó con el debilitamiento político de Dilma Rouseff, recorrió, signó y formó parte activa del proceso de génesis y desarrollo de su suspensión-destitución en agosto 2016. Fue un elemento que incidió favorablemente en su suspensión-destitución. 2) Fue incorporado de manera clara, intencional y conscientemente como elemento importante de la victoriosa campaña electoral presidencial de Bolsonaro en 2018.

Es importante puntualizar que nuestro análisis se sustenta en una perspectiva conceptual crítico-analítica-totalizadora que parte de concebir el deporte como fenómeno:

Gestado, creado y conformado en un momento del desarrollo de la sociedad, está en permanente interacción con los demás fenómenos sociales, transformándose al mismo ritmo que lo hace la sociedad a través de la historia, formando parte e incidiendo en ese proceso general de transformación, alimentando y alimentándose en ese proceso de cambio. Responde a intereses sociales específicos, cumple determinadas funciones en los distintos momentos históricos y, por lo tanto, ha tenido y tiene relaciones e implicaciones políticas, económicas, sociales, culturales, etc. Es una esfera de poder y como tal debe asumirse (Altuve, 2018: 458-459).

### **Deporte: actividad económica mundial**

Gavin Llewellyn, Presidente de la Comisión de Propiedad Intelectual de la Unión Internacional de Abogados, indicó que en 2014 generó “1% del PIB”, los ingresos de la venta de entradas y acuerdos de emisión y patrocinio se aproximaron a “80.000 millones US\$”, que con la venta de mercancías, artículos deportivos, ropa y equipamiento alcanzaron “700.000 millones US\$”(EFE: 08-04-17); este mismo año, para Plunkett Research su valor fue “1,5 billones US\$” (Escobar e Investing.com: 09-04-17). Según Euroaméricas Sport Marketing, en 2015, contabilizando infraestructuras, bienes, licencias y eventos tiene un “valor de 643,8 millones US\$”, crece con más rapidez que “el ratio mundial del PIB” (Molina: 09-04-17; Investing.com: 09-04-17); fuentes periodísticas ubican la cifra en “689.000 millones US\$, el 1% del PIB mundial” (El cronista.com: 09-04-17 y Panorama: 03-01-16), y explican su comportamiento, en millones US\$, por:

1) El patrocinio fue de 57.500: “NIKE con ingresos de 30.600” se mantiene como la marca que más factura; en los clubes profesionales de EEUU se destacan: a) ADIDAS se convirtió en patrocinador de la NHL por “490...en 7 años”. b) La NFL renovó con AB InBev el patrocinio por “1.400...durante 6 años”. c) En la NBA NIKE por “1.000... será su proveedor desde 2017, AB InBev firmó un contrato por 4 años y VERIZON pagará “400...por 3 años”. Otros acuerdos a destacar son: Asociación de Tenis Profesional-Emiratos; Red Bull-TAG Heuer en la F1; Toyota-Comité Paralímpico Internacional; los de los JO 2020. 2) Derechos de TV: En la Liga Profesional de Fútbol española por 3 años: a) Movistar pagará “825...por el mejor encuentro de la jornada” y Mediapro “2.090...por el principal paquete de partidos”. b) Orange y Vodafone por “330...más 33 en variables”, transmitirán en los bares (falta negociar otros lotes porque la suma es de casi “1.100...por año, frente a los 715...de...2015”). c) Internacionalmente en 2015 han ascendido a “690,8...que en los próximos ejercicios comercializará Mediapro”. En la Premier League de Inglaterra, “para...2016- 2019, Sky y BT ofrecieron 7.700”, 70% más que su anterior contrato.

“Discovery Communications, dueña de Eurosport, pagará 1.430...por los derechos de transmisión de los Juegos Olímpicos (JO) 2018, 2020, 2022 y 2024”. 3) Participación de Asia: China Media adquirió por “400...el 13% de City Football Group”; Dalian Wanda pagó “1.190...por Infront Sports & Media,...650 por World Triathlon Corporation y...47... por 20% del Atlético de Madrid”; Rastar Group compró el “45,1% del Espanyol” y por “casi 545...el 48% del Milán” fue comprado por Bee Taechaubol” (El cronista.com: 09-0417 y Panorama: 03-01-16).

### **Deporte en la globalización: empresa transnacional atípica de espectáculo y entretenimiento (EDTEE)**

El deporte es una empresa cuyo objetivo es producir un espectáculo cotidiano, masivo, y rentable. Funciona con la lógica, dinámica y orientación de una transnacional, “con las siguientes especificidades”: su área de influencia es el mundo; es completamente monopólica porque no existen dos o más versiones del mismo evento al mismo tiempo; sus componentes funcionan de manera independiente e interdependiente y son (Altuve, 2016: 69):

**I.- Unidades de organización-gestión:** articuladas de maneras entrelazadas, superpuestas, complementarias y hasta contradictorias en algunas oportunidades, las formas de organización y gestión que garantizan el éxito del espectáculo deportivo mundial son:

**1.1. Organización Deportiva Mundial (ODM), principal gobierno del deporte:** es el organizador-gestor de una parte fundamental del espectáculo, encabezado por:

- Juegos Olímpicos (JO), organizados-gestionados por el Comité Olímpico Internacional (COI): En millones US\$, según su Informe Financiero 2012, el COI por derechos de transmisión: “aseguró 3.600...para los JO Invierno 2014 y los JO Río 2016...Para los JO Invierno 2018 y los JO 2020, aseguró 2.600” (Altuve, 2016: 78). Su Socio Comunicacional es NBC Universal, quien:

...se comprometió a pagar 1.250...por los derechos en EEUU de los JO Sídney 2000 y los JO Invierno 2002. Tres meses más tarde volvió a la carga con una propuesta aún más interesante: 2.300...para los JO 2004 y 2008 y los JO Invierno 2006, aunque las sedes no han sido elegidas; compró los derechos...para EEUU de cuatro olimpiadas hasta 2020 por la cifra...de 4.380...” (Jennings, 1996: 279; El Informador.com.mx: 19-12-12).

Sus patrocinadores principales o socios mundiales firman un contrato “por 3-4 JO. Utilizan “la imagen...alrededor del mundo” y tienen “franquicias en la Villa Olímpica. Fueron en 2016: Coca-cola; Atos Origin; G. Electric; McDonalds; Omega; Panasonic; Samsung; Visa, Procter Gamble; Dow; Bridgestone”. Los demás operan “en el país anfitrión y los contratos suelen durar un cuatrienio” (Altuve, 2016: 76-77; MKT: 10-08-16), y fueron en 2016:

Socios Oficiales: Bradesco; Bradesco Seguros; Correios; N=T; Claro; Embratel; Nissan. Colaboradores: Aliance Shopping Centers; Apex Brasil; CISCO; Estácio; EY; Globo; Sadia; Qualy; SKQL; Latam Airlines; Latam Travel; 361°. Proveedores: Airbnb; C&A; CEG; Dica do chef; Editora Globo; EF Education First; Eventim; GREE; ISDS; Karcher; Komeco; Localiza; Manpower Group; Microsoft; Mondo; Nielsen; NIKE; OFF!; RGS Events; Sapore; SEG

Gymnastics; Symantec; Technogym; 3 Corações; Riogaleão; Bauerfeind; Casa da Moeda do Brasil; EMC; Hospital dos Olhos Paulista; Osterscope Brasil (Arnau: 20-07-16).

- Mundiales de Fútbol, organizados-gestionados por la FIFA: según sus Informes de Finanzas, el ingreso de la FIFA (en millones US\$) fue en 2011-2014: 5.718, de los cuales 4.308 provino del Mundial 2014, dividido en: derechos de TV 2.428; comercialización 1.580; servicios de hospitalidad corporativa 185; licencias 115 (Altuve, 2016: 85-86).

En el Mundial 2010 los patrocinadores aportaron 30% de los ingresos de la FIFA y fueron: socios: Coca-Cola; Adidas; Sony; Visa; MC Surcoreana de Automóviles. Fly Emirates. “Pagaron entre 133 millones y 266 millones US\$”. Patrocinadores exclusivos: McDonald’s; Ab-Inbev; Continental; Castrol; MTN; Satyam y Yingu Solar. Hacen referencia al evento y “pagaron alrededor de 66 millones US\$” (Altuve 2016: 82-83). En el Mundial 2014 fueron los mismos Socios, siendo “Patrocinadores exclusivos: Budweiser, Castrol, Continental, Johnson & Johnson, McDonald’s, Moy park, Oi e Yingli Solar...Promotores nacionales: Apex Brasil, Garoto, Liberty Seguros, Banco Itaú y Wiseup” (Banca y Finanzas: 15-08-17).

Hasta octubre 2011 la FIFA había acordado más de 1.850 millones US\$ por derechos de transmisión para 2015-2022. Y concedió “la representación de ventas a Infront Sports & Media en Asia”, a Bell Media (CTV/TSN/RDS) en Canadá, extendiendo el contrato con IMC (Sports Max) y SBS para el Caribe y Australia, respectivamente (FIFA: 18-12-12).

En los JO y Mundiales suele confundirse su organización-gestión con la operatividad e instrumentación. Esto último es responsabilidad del Comité Organizador Nacional formado por el Estado sede, organizaciones privadas y la instancia nacional de la ODM (JO: Comité Olímpico Nacional; Mundiales: Federación Nacional) que funciona con su instancia internacional (JO: COI. Mundial: FIFA), la cual detenta el poder-control de la organización-gestión sobre ambos eventos: 1) En septiembre 1995, el COI anunció que a partir de 2004 la parte de derechos televisivos que se otorgaban a las ciudades-sedes bajaría del 60% al 49%, reduciéndose los ingresos del Comité Organizador Nacional. En 1996, el dirigente del COI Dick Pound, expresó que “En el futuro nunca más concederemos los juegos a una ciudad que no cuente con un compromiso significativo del sector público” (Jennings 1996: 280/317). La FIFA anunció el 29-03-17 que eliminará los Comités Organizadores Nacionales y tomará el control total de la organización de los Mundiales a partir de 2026 para “generar más ingresos, minimizar los costos y ser más eficaz...” (Diario Perú 21: 03-04-17).

**1.2. Clubes Profesionales Transnacionales avalados por la Organización Deportiva Mundial (ODM):** organizan-gestionan anualmente una parte del espectáculo, siendo el más importante las competencias del fútbol organizadas-gestionadas por la Liga Profesional de Europa (constituidas por los clubes) y avaladas por la ODM a través de las Federaciones Nacionales y Federación europea (FIFA de Europa). La importancia de los Clubes se evidencia con el Índice

Financiero de Fútbol (FFI), realizado por la firma Soccerex y “calculado tomando en cuenta...: activos de juego y fijos, dinero en el banco, una potencial inversión de compra y deuda neta” (BBC Mundo: 01-11-2018). Veamos la procedencia de los los 39 Clubes con mayor FFI 2018: Inglaterra (12-30,7%); EEUU (6-15,3%); España (5-12,8%); Alemania (4-10,2%); Italia (4-10,2%); Francia (3-7,6%); China (3-7,6%); Rusia (1-2,5%); Ucrania (1-2,5%) (Elaboración propia con datos de Soccerex: 01-11-18).

Cuadro N.1. Los 30 primeros clubes con mayor Índice Financiero de Fútbol (FFI) 2018

Variable	€ - US\$ (billones)
Valores o avalúo de los jugadores	9,7 - 11,44
Activos fijos y efectivo en banco	7,7 - 9,08
Red de propietarios combinados	366 - 431,88
Deuda neto	4,3 - 5,07

Fuente: Elaboración propia con información de Soccerex: 01-11-18.

Los clubes para ampliar su mercado adelantan iniciativas diversas (Altuve, 2016: 105-108). En el fútbol, centraron su expansión en Asia por ser el potencial mercado más grande del mundo y el crecimiento de la economía china. Por eso el Real Madrid visitó China en 2003 2005, 2011 y 2015; la Liga de Fútbol española instaló en Beijing su 1ra oficina comercial en 2014 y anunció que en 2015 abriría la de Shanghai (Palco 23: 03-01-15 y 03-01-16); el 26-10-17, en Beijing se realizó la Cumbre Real Madrid-China, con presencia de los Directores: General, de Relaciones Institucionales y de China (Real Madrid: 03-11-18). Las otras dos unidades de organización-gestión del espectáculo son empresas transnacionales avaladas por la Organización Deportiva Mundial (ODM) e independientes de la ODM, cuyos eventos principales son el Tours de Francia y la Fórmula Uno (Altuve, 2016: 109-132).

**II. Deportista-competidor:** fuerza de trabajo principal, es un profesional. De acuerdo con la participación en los eventos que componen el espectáculo, se puede establecer la siguiente tipología: 1) Representa a su país en competencias de la ODM y labora en Clubes Profesionales Transnacionales (fútbol, baloncesto, béisbol, etc.) o eventos de empresas transnacionales avalados por la ODM (ciclismo, atletismo, tenis, etc.). En Cuba existe la mediación del Estado para su trabajo en los Clubes o en eventos de las transnacionales. 2) Trabaja en competencias de empresas transnacionales independientes (F1) de la ODM.

Los 100 deportistas-competidores con mayores ingresos (salarios, premios y patrocinio) entre el 01-06-2014 y 01-06-2015: ganaron 3.200 millones US\$; 62 son de EEUU, de los cuales 27 son de la NBA; 2 son mujeres. La procedencia y posición de los 10 primeros es: EEUU (6): 1) Floyd Mayweather: boxeo. 6, 7 y 10) LeBron James, Kevin Durant y Kobe Bryant: baloncesto. 8 y 9) Phil Mickelson y Tiger Woods: golf. Filipinas (1): 2) Manny Pacquiao: boxeo. Portugal (1): 3)

Cristiano Ronaldo-Portugal: fútbol. Argentina (1): 4) Lionel Messi: fútbol. Suiza (1): 5) Roger Federer: Tenis (Elaboración propia con datos de Badenhausen: 26-11-16. No se deducen impuestos ni honorarios de los agentes).

**III. Empresas transnacionales patrocinadoras:** compran a los Organizadores-gestores el derecho de usar los símbolos y el logo de los eventos, así como también compran a los medios de comunicación, los espacios para difundir su publicidad identificada con los símbolos y logos del espectáculo.

**IV. Medios de comunicación:** difunden el espectáculo, compran los derechos de transmisión a los organizadores-gestores y venden los espacios a los patrocinadores.

**V. Empresas de artículos deportivos:** proveen los materiales usados en la competencia (vestido, balones, raquetas, bicicletas...) y son patrocinadores de deportistas-competidores y eventos. Veamos la procedencia y posición de las 10 primeras: EEUU (4): 1) Nike. 5) Foot Locker. 7) Under Armour. 10) New Balance. Alemania (2): 2) Adidas. 9) Puma. Suiza (1): 3) Intersport. Francia (1): 4) Decathlon. Inglaterra (1): 6) Sports Direct. Japón (1): 8) Asics. Según cierre del ejercicio fiscal el 31-05-2015 (en millones US\$): Nike tuvo una cifra de negocios 30.601 y resultado neto de 3.273 y Adidas facturó 19.113,9 y beneficio neto de 723,2. (Elaboración propia con datos de Riaño y Robledo).

**VI. Público-fanático-consumidor:** el objetivo de la EDTEE es convertir todos los habitantes en fanáticos-espectadores que internalizan los mensajes emitidos durante los eventos y consumen compulsivamente los bienes y servicios de las marcas difundidas.

## **Estado, política pública y EDTEE**

**I. Función del Estado en la EDTEE:** el Estado favoreció el surgimiento y desarrollo de la EDTEE, convirtiéndose en un elemento fundamental de su funcionamiento. Sus funciones principales contribuyen decisivamente con el éxito del espectáculo, se ejercen a través de la definición-formulación-ejecución de la política pública deportiva y son:

1.1. Adecuar la participación del país a la naturaleza organizativa y de gestión de los tipos de espectáculo: “cuando el organizador-gestor del espectáculo es la ODM, el Estado dispone, prepara y garantiza la participación de su selección nacional en el evento. Si los organizadores-gestores son clubes profesionales transnacionales o empresas transnacionales, apoya los eventos y contribuye con su éxito” (Altuve, 2018: 167).

1.2. Producir y reproducir la ideología deportiva, incorporándola a su bagaje ideológico propio y convirtiendo al deporte en uno de sus aparatos ideológicos que refuerza su legitimidad: Al cumplir la función anterior 1.1, el Estado se legitima por el apoyo que hace al deporte. La función ideológica con la que nace el deporte moderno a fines del siglo XIX, se amplió en la globalización, produciendo-reproduciendo las siguientes ideas legitimadas institucionalmente y socialmente

aceptadas: 1) Rendimiento-productividad-rentabilidad-progreso lineal e infinito, Estado-Nación. 2) El deporte es un espacio social universal de igualitarismo absoluto. 3) Perfección física sustentada en la ciencia y la tecnología, registrada en el récord y materializada en el campeón. 4) Perfección colectiva o bienestar corporal para todos alcanzable al contemplar el espectáculo y consumir objetos-mercancías inherentes y/o vinculados al deporte. 5) El deporte es el modelo ideal de convivencia humana. Así se resume la ideología deportiva globalizadora, del deporte convertido en EDTEE.

El deporte es un aparato ideológico estatal porque el Estado se legitima en un proceso único, indivisible y simultáneo de definición, formulación y ejecución de la política pública deportiva y de producción, reproducción y difusión de la ideología deportiva globalizadora.

1.3. Financiar, difundir la ideología deportiva, ejercer la violencia y crear condiciones que garanticen el éxito del espectáculo cuando se realiza en su territorio.

**II. Determinación de la función del Estado por la EDTEE:** la definición, formulación y ejecución de la política pública está determinada por la dinámica de poder de la EDTEE, que se sintetiza en la distribución del poder concentrado en: ODM: Gobierno del deporte y organizador-gestor de una parte del espectáculo, y las empresas transnacionales cuya función en el espectáculo es: *a)* Organizar-gestionar sus otras tres partes fundamentales. *b)* Medios de comunicación: transmitirlo y difundirlo. *c)* Bienes y servicios: patrocinarlo. *d)* Artículos e implementos: dotación.

3) Un reducido grupo de Estados nacionales:

...los deportistas-competidores ganadores...proviene del Grupo de los Nueve y/o de los países más importantes...Si a esto se le suma que las transnacionales organizadoras-gestoras, de artículos deportivos, ...patrocinadores...y medios de comunicación, se apropian de los más elevados volúmenes de ingreso producidos por la EDTEE y provienen de ese grupo de países, y que los eventos deportivos más importantes...también se hacen allí, nos encontramos ante un ciclo competitivo y económico que empieza y termina en EEUU, Europa, Japón y China, con una apropiación...de los beneficios por...la ODM (Altuve, 2016: 174-175).

La determinación estructural de la política pública viene dada porque su elaboración y aplicación tiene como referencia el poder que tiene el Estado nacional en la EDTEE. En ese sentido, unos pocos Estados con poder y protagonismo participan en las decisiones del deporte mundial, y por supuesto, su política pública se identifica y sirve a sus intereses y los de sus transnacionales; y la mayoría de los Estados sin o con poco poder, adecúan su política pública a una dinámica deportiva ajena a sus intereses.

### **América latina y el Caribe: apéndice de la EDTEE**

América Latina y el Caribe carece de poder económico –demostrado en los puntos anteriores– en la EDTEE y en lo competitivo su poder es muy poco. En los JO 1996-2016, de 5.587 medallas repartidas obtuvo 400 (7,15%) ganadas por: Cuba 130 (2,32%), Brasil 88 (1,57%), Argentina 27 (0,48%), Venezuela 7 (0,12%), Ecuador 2 (0,035) y otros 147 (2,31%). En contraposición, el Grupo

de los Nueve fue el máximo ganador y con: 1) Otros 6 países que representaban el 7,31% del total, entre los JO 1996-2012 ganaron 3.053 (66,35%) medallas. 2) Otros 11 países que representaban el 9,8% del total, en los JO 2016 ganaron 672 (68,99%) medallas (Altuve, 2002: 60. Altuve, 2018: 211-215).

En los Mundiales de Fútbol 1970-2018, el éxito se reduce a la destacada actuación de Brasil (3 campeonatos; 1 sub-campeón; un 3° lugar y dos 4° lugar) y Argentina (2 campeonatos; 2 sub-campeón) y las 2 posiciones semifinalistas de Uruguay. Para explicar este desempeño de América Latina y el Caribe en los Mundiales, es necesario considerar que los anuales campeonatos de los Clubes de Europa y los Mundiales son dos caras de una misma moneda, son piezas centrales del negocio del fútbol mundial, que funciona de esta manera: 1) Los Clubes dotan a los Mundiales de jugadores: Aportaron 3/4 parte de integrantes de las selecciones nacionales participantes en los Mundiales 2014 (563 jugadores-76,4%) y 2018 (545 jugadores-74%). Reciben un subsidio de la FIFA por la participación de sus jugadores: “pagó 70 millones US\$ y 209 millones US\$ en...2014 y 2018” (ECA: 07-08-14; Informe de la ECA reseñado por El tribuno.com, CNN y Dufour: 16-06-18). 2) Los Mundiales son el principal escenario de exhibición de jugadores o fuerza de trabajo para los Clubes, especialmente para la cuarta parte (25%) de integrantes de las selecciones nacionales que provienen fuera de Europa; las 3/4 partes (75%) restante son potencialmente para transacciones (compra-venta) de jugadores entre Clubes europeos.

El papel de América Latina y el Caribe es producir-exportar jugadores (materia prima) a los Clubes europeos; particularmente, Brasil y Argentina son los mayores exportadores de jugadores: “En 2011: 20% del total; 2013: Argentina 1.945 y Brasil 944; 2014: Brasil 1.493 operaciones y Argentina 801; 2015: Brasil 512 y Argentina 254” (Altuve, 2018: 210-211/ 427-428). Esta función se corresponde con el limitado poder de los Clubes profesionales de la región en el negocio mundial del fútbol, evidenciado en las 23 posiciones secundarias que ocupa en el Índice Financiero de Fútbol (FFI) 2018: México (9-39,1%): 40, 43, 47, 67, 68, 70, 75, 81 y 86. Brasil (11-47,8): 61, 63, 71, 84, 85, 87, 92, 94, 95, 96 y 98. Argentina (3-13%): 76, 79 y 93. (Elaboración propia con datos de Soccerex: 01-11-18).

La retribución que recibe América Latina y el Caribe por contribuir decisivamente con garantizar el éxito de los Clubes europeos y del Mundial, es una asignación “privilegiada” al continente americano de cupos-países al Mundial por parte de la FIFA: recibió 9 (28,1%) en 2014 y 8 (25%) en 2018, casi igual (10-31,2%) a África, Asia y Oceanía juntos.

La organización y dinámica del fútbol de América Latina y el Caribe, es un negocio vinculado y dependiente de Europa. Existe una relación centro-periferia de intercambio desigual: se exporta materia prima (jugadores) al centro donde se reelabora (preparación; entrenamientos; pase de 2da. a 1ra.) y transforma (jugadores destacados), contribuyendo a garantizar el éxito de las competencias europeas y de los Mundiales. Los grandes beneficios se concentran en Europa y la FIFA y las migajas quedan en nuestro continente.

En conclusión, continúa la posición de debilidad y subordinación que siempre ha tenido América Latina y el Caribe desde su incorporación a la dinámica deportiva mundial. Dada la insignificancia en influencia y poder, se mantiene una inserción acrítica y pasiva como apéndice de la EDTEE, las políticas públicas deportivas nacionales están adecuadas y al servicio de los grandes intereses transnacionales que controlan y manejan la EDTEE.

### **Papel del deporte en la suspensión-destitución de Dilma Rouseff en 2016**

Como parte de su política pública, Lula Da Silva logró que la FIFA y el COI asignaran a Brasil las sedes del Mundial 2014 y los JO 2016. Tuvo apoyo de la población porque difundió la ideología deportiva sintetizada en: producirían amplios beneficios, son símbolos de convivencia, fraternidad y democracia, es motivo de orgullo, evidencia de progreso y ratifica la condición de potencia del país. Operándose un desmoronamiento ideológico al ser cotejada con la realidad, recorriendo y formando parte del proceso político que desembocó en la salida del gobierno de Dilma Rouseff y que puede sintetizarse de esta manera:

I.- Desde la asignación de los eventos se evidenció la subordinación de Brasil a la EDTEE: El Estado otorgó privilegios fiscales y comerciales a la FIFA, COI y patrocinadores, con la aprobación en octubre 2011 de la Ley 12.663. La exención impositiva para “contribuciones sociales y aranceles de importación” propios y/o vinculados con los JO se reiteró en la Ley 1270 con vigencia hasta el 31-12-2017; se estima que el Estado dejó de “percibir 530 millones US\$ y algunas estimaciones lo ubican en 1.000 millones US\$”. Según fuentes independientes, en el Mundial 2014 Brasil dejó de percibir -al menos- “680 millones US\$” al exonerar del pago de impuestos sobre sus beneficios durante 4 años a la FIFA y sus Socios (Altuve, 2017: 53. Zimbalist, 2016: 125/208-209).

II.- La esperanza e ilusión de progreso y ventajas, destacadas por la FIFA, el COI y el gobierno con el argumento del impacto positivo para la economía por la inversión privada, se fue desvaneciendo. Mundial: En junio 2014 el Tribunal de Cuentas indicó que la inversión superaría los 11.608 millones US\$: 83.6% estatal y 16,4% privada, y “El Ministro de Deportes dijo que la participación del Estado...asciende a 13 mil 750 millones US\$”. Fuentes independientes estiman en 99% la inversión estatal y el costo en 15.000-20.000 millones US\$, señalando que ya en junio 2013 era “16.600 millones US\$” (Zimbalist, 2016: 118/207. Altuve, 2017: 53-54). JO: Según el Estado, el presupuesto hasta agosto 2015 fue “US\$ 7.250 millones US\$, 57% recursos públicos y 43%...privados” (Gobierno Federal, 08-2015). Otra fuente señala -en millones US\$- que: “La candidatura original se estimó en 14.400, en julio 2015, pero ha aumentado hasta los 20.000” (Zimbalist, 2016: 131).

La inversión en ambos eventos, fundamentalmente pública, fue -según el Estado- 21 mil millones US\$. Para Zimbalist está entre 35-40 mil millones US\$. El costo final...es más alto...porque falta incluir: 1) Sobreprecio...en la infraestructura...2) Inversión para competir y ganar la sede...al postularse ‘se han de realizar pagos al COI o a la FIFA, que se repetirán en la fase final. En el...COI...son entre 150.000 y 500.000 US\$, respectivamente’. Luego viene el plan,...viaje

para...reuniones de la FIFA y el COI y recibimiento de sus ejecutivos...etc. ‘El Comité Organizador de los JO de Río...contrató a varias empresas (AECOM de Los Ángeles, Wilkinson Eyre de Reino Unido y Pujol Arquitectura de Barcelona, IMG y McKinsey de Nueva York)’. 3)...Ceremonias de apertura y clausura (Altuve, 2018: 467-468. Zimbalist: 60-61/64/115-116).

El efecto del Mundial en la economía las autoridades lo estimaron en 2010,

...en 58.080 millones US\$ y la creación de 3.500.000 empleos...Según...Capital Economics, el aumento del consumo sería entre un 0,1-0,2% del PIB. La agencia de calificación de riesgos Moody’s advirtió...que tendría un impacto poco duradero. En 2014, el gobierno estimó una inyección a la economía de 180 mil millones US\$ en los próximos 3 años producto del efecto rebote de la inversión. Euroméricas Sport...demandó moderación en los cálculos (...) si se toma en cuenta que en los últimos 4 años, Sudáfrica arrastra una deuda de 290 millones US\$ por el no retorno de la inversión en los estadios que construyó para el Mundial 2010. (Altuve, 2017: 55)

En el caso de los JO sería negativo según un estudio de Solunion (Hermes y MAPFRE):

...proyectos de inversión y turismo añadirán 0,05% en el crecimiento real del PIB, en el que se espera un declive de 3,5% en 2016. La inversión en infraestructura y el gasto público adicional para los JO incrementarán la deuda pública en 0,04% del PIB. b) Creación de empleo en el corto plazo,...aumento de...nuevas compañías, especialmente micro y pequeñas...c) Incremento...de insolvencias empresariales en Río, 5% en 2016, cifra que se elevará al 12% en micro y pequeñas empresas. d) Generación de presiones inflacionarias hasta 2020, 1% de la inflación general en 2016 (estimada en 8,6%)...: 0,4% es residual del Mundial, 0,4% JO y 0,2% es resultado de acoger ambos eventos en un tiempo tan corto (Altuve, 2017: 55-56).

III.- Para construir estadios e infraestructura, en agosto 2011 se aprobó permitir no divulgar el presupuesto estatal antes de la licitación, favoreciéndose la corrupción político-empresarial traducida en retraso en las obras y construcción precipitada de dudosa calidad, ocasionando un exorbitante aumento del gasto público para garantizar las obras a tiempo, financiar el sobre precio causado por las operaciones fraudulentas y hasta operaciones de las constructoras: Las contratistas del Mundial y los JO “Camargo Corrêa, Queiroz Galvão, OAS, Galvão Engenharia, UTC, Mendes Junior, Engevix, encabezadas por Odebrecht y Andrade Gutiérrez ...se encontraban bajo investigación judicial y con algunos presidentes detenidos en junio 2015” (Altuve, 2017: 59).

IV. La desocupación y despeje de espacios requeridos (construir infraestructuras y autopistas que conecten aeropuertos a nuevos estadios, estacionamientos, etc.), aplicando sistemáticamente el ejercicio estatal de la violencia física directa, institucionalizó la política de desalojos y reconversiones urbanísticas signadas por el desplazamiento forzoso de pobladores de las favelas y creó una especulación inmobiliaria sin precedentes, agravando el problema de la vivienda: para el Mundial se estiman en 250.000 los desalojos; en los JO, por su ubicación junto a las 4 áreas olímpicas, varias favelas fueron desalojadas para hacer construcciones más caras (Altuve, 2017: 60).

El precio de los inmuebles se disparó para la mayoría de las personas que vivían en las grandes ciudades y cerca de la décima parte de la población no tenía acceso a viviendas en condiciones. De 2005 a 2014, el crédito para la especulación inmobiliaria y construcción civil aumentó 20 veces; en

São Paulo y en Río de Janeiro los precios por metro cuadrado se cuadruplicaron. Solamente en el 2010, los alquileres en São Paulo aumentaron 146%. Y en ese mismo periodo, había cerca de 6 millones de pisos desocupados, con 7 millones de familias sin techo. Los alquileres en los alrededores de Itaquera (São Paulo), el suburbio en el que se ubicó un nuevo estadio de fútbol, aumentaron 130 US\$ al mes en 2013. Y en vez de aumentar la oferta de casas populares, el gobierno financió a las de la construcción privada -con un espléndido beneficio- de urbanizaciones en áreas periféricas, cobrando alquileres más caros de lo que los más pobres pueden pagar, a la vez que apoyaba a las autoridades locales en los desalojos de ocupaciones. (Gentili, 2016: 40-41).

Ante el proceso de desmoronamiento ideológico que sustentaba el Mundial, la violencia se convirtió en recurso fundamental para garantizar su realización, sustentada en nuevas leyes:

...aprobadas: 728 (2011), 236 (2012), 3.461 y 499 (2013) y 12.850... Los más de 1.000 millones US\$ invertidos en seguridad... se explica por el inmenso despliegue de seguridad... y el ejercicio progresivo, sistemático y creciente de violencia estatal física directa ejercido para garantizar su realización. Comenzó en 2011 y comprendió:... Crear en 2011 la Secretaría Especial para la Seguridad de Eventos Grandes, que dispuso de una unidad especial encargada de aplicar medidas preventivas del terrorismo, tales como rastrear información de las redes sociales, espionaje de comunicación electrónica... Dilma antes del Mundial ... aprobó la Ley Antiterrorista que llevó a cientos de manifestantes a la cárcel (Altuve, 2017: 61-62; Gutiérrez: 12-11-18).

Con el orgullo y soberanía nacional vapuleados por la FIFA y sus socios, con el progreso económico prometido convertido en espejismo delgado por el alto costo del Mundial financiado con fondos públicos, inutilidad social de algunas obras y corrupción combinada con impunidad en buena parte de todas, y con una violenta política estatal de desalojos y reconversiones urbanísticas que profundizó el problema de la vivienda, se fue desmoronando la ideología deportiva “mundialista” en medio de una situación económica cada vez más difícil que agravaba los problemas de la vida cotidiana. La crisis económica favoreció su desmoronamiento porque puso en evidencia las relaciones de poder intrínsecas al evento y los principales beneficiarios de su realización. La mayor parte de la población desmejorada económicamente pudo percibir, aprehender, entender y sentir que el Mundial no le ayudaba en nada en la difícil situación que estaba viviendo, que otros eran quienes se beneficiaban, sintiéndose estafada y engañada por las promesas que le hicieron.

Resultaba incomprensible y molestaba ostensiblemente que ante el aumento e intensificación de problemas cotidianos por limitados recursos estatales, el gobierno tuviera que dedicar ingresos cada vez más escasos (por la caída de los precios de los productos de exportación) a garantizar el Mundial beneficiando principalmente a la FIFA y sus socios transnacionales y nacionales (empresarios constructores corruptos asociados con políticos sobornados). La dinámica crisis económica-desmoronamiento de la ideología “mundialista”, explica en alguna medida las inéditas, insólitas y masivas protestas en 2013 unidas por las quejas contra la FIFA, los elevados costos que tenía para las arcas públicas el Mundial y contenía demandas de reivindicaciones muy específicas para mejorar la calidad de vida de la población (transporte, servicios públicos); articularon exigencias de solución de necesidades básicas y severos cuestionamientos a la realización del

evento, a su simbología y a la FIFA: la aprobación del gobierno cayó a la mitad. Carcione registra las movilizaciones:

El punto de inflexión de una situación...es Junio de 2013 y se dio primero en las calles...Uno era la exigencia al gobierno de Dilma para que resolviera los problemas pendientes luego de 13 años de gobierno petista y que se sintetizaron en la consigna *Padrao FIFA*. Consigna que mostraba que lo que un sector extendido de la juventud y el pueblo trabajador brasileiro reclamaba para el transporte público, la educación, la salud, estándares similares al tratamiento que se le daba al uso de recursos públicos a las obras y organización de dos grandes eventos deportivos, el Mundial de Fútbol y las Olimpiadas...cruzaron todo junio y parte de julio de 2013...se extendieron rápidamente hasta que el 20 de junio de ese año, casi 400 ciudades, incluyendo 22 capitales, salieron en manifestaciones y marchas que agruparon a más de un millón de personas...Estas manifestaciones de 2013 no cayeron del cielo. Desde 2010 hasta bien entrado 2013 se desarrollan, entre otros movimientos, una importante cantidad de huelgas de trabajadores, especialmente en la construcción civil, bancarios, de las petroquímicas, las hidroeléctricas, etcétera (Carcione: 11-11-18).

La intensificación de la violencia frente a las protestas de 2013 generó más rechazo y alcanzó su clímax en el Mundial con el mayor despliegue de seguridad de todos los Mundiales (Altuve, 2017: 62-63. Zimbalist, 2016: 116). En lo político, pueden registrarse dos períodos: 1) Desde la asignación de las sedes del Mundial y los JO en la cúspide de popularidad de Lula Da Silva que se mantiene con Dilma Rouseff, quien continúa con los preparativos de ambos eventos. 2) Debilitamiento de Dilma Rouseff al final de su primer gobierno, debe sortear las manifestaciones contra el Mundial desde 2013 y es reelecta con una estrecha ventaja del 3% en 2014, año del Mundial.

Colapsada la ideología deportiva, intensificada la crisis económica y a flor de piel el descontento y enojo de sectores importantes de la población, la gran burguesía con el apoyo del capital transnacional inicia su demoledora ofensiva final desde mediados del 2015 y obtiene un éxito rotundo al lograr destituir a Dilma Rouseff. De esta manera finaliza el período iniciado por ella muy débil políticamente comenzando su nuevo gobierno, siguió con los preparativos de los JO 2016 y el 12-05-16 es suspendida (2 años después del Mundial 2014), sustituida por un Presidente provisional que los inaugura el 05-08-16 y destituida el 31-08-16 inmediatamente después de los JO que concluyen el 21-08-16.

### **Incorporación del deporte como elemento importante en la victoriosa campaña electoral de Bolsonaro 2018**

El deporte fue incorporado de manera clara, intencional y consciente como elemento importante de la victoriosa campaña electoral presidencial de Bolsonaro en 2018, que logró articular armónica y simultáneamente: 1) El respaldo de famosos deportistas-competidores:

Futbolistas: Ronaldinho...; Lucas Moura...; Felipe Melo...; tres glorias...como Cafú, Edmundo y Rivaldo...; Jadson y Roger...; Kaká...; Gilberto...; Lucao de Goias...; Carlos Alberto...; Ederson...; Rossi, ...; Falcao...; un 'like' de Neymar y Gabriel Jesús en...Instagram...; Bruno

Perone...Automovilismo: Emerson Fittipaldi...; Lucas Di Grassi...; Felipe Massa...Voleibol: Wallace y Mauricio Souza, jugadores de la selección...En el ring, luchadores de...MMA, José Aldo da Silva (excampeón de la UFC...), Wanderlei Silva, Paulo Henrique y Warley Alves” (BBCMundo, Cornali, EFE, El periódico, Infonews y Roca: 05 y 13-11-18).

Así como en Argentina...Macri logró la presidencia gracias al apoyo de Tévez, Riquelme, Ramón Díaz, Francescoli, Basile, Del Potro, entre otras figuras mundiales, en Brasil Rivaldo se suma a...Ronaldo, Emerson y Mascherano, quien dijo que a Bolsonaro lo ve como un Macri” (Taringa: 08-11-18).

Los jugadores del Atlético Paranaense antes de un partido “contra el América Mineiro saltaron al campo” con una vestimenta expresando su respaldo. El club “tiene el apoyo del Grupo Havan”, empresa que públicamente apoyó a Bolsonaro y el Presidente del club también le “declaró su apoyo” (EFE y Cornali: 05-11-18).

2) Con la presencia de Bolsonaro en partidos en distintas ciudades y estadios del país:

Antes y durante la campaña...recorrió distintos estadios..., presenció muchos partidos de diferentes equipos, donde siempre se mostró alentando a uno de los...protagonistas, y no tuvo problemas en probarse y posar con cada una de las camisetas que le alcanzaron. Tal es así que si uno busca ‘Bolsonaro time’ en Google, aparece una interminable lista de instantáneas del futuro presidente con distintas casacas...Utilizó al fútbol como una alternativa para publicitar su candidatura y tuvo muy buenos resultados. De hecho, en una encuesta que realizó UOL, la mayor empresa de contenidos brasileña,...fue elegido por la mayoría de los futbolistas...Posó con la camiseta de una gran cantidad de clubes...Sí, no distingue de categorías: América Football Club, Palmeiras, Botafogo, Flamengo, Operário Futebol Clube, Vasco Da Gama, Sport Recife, Sampaio Corrêa, Santos, Fluminense, Gremio, Verdão (Radiohuancavilca y Perfil: 08-11-18).

El deporte fue uno de los escenarios privilegiados donde mejor operó la auténtica revolución tecnológica, en red, de la campaña electoral de Bolsonaro. Se registró, difundió y propagó masivamente a través de las redes sociales la presencia y protagonismo del candidato en los estadios, el apoyo de los futbolistas y deportistas-competidores de otras disciplinas deportivas, en fin, el respaldo del mundo deportivo.

## **Conclusiones**

1) La concentración y preservación de privilegios e ingreso en la FIFA, el COI, sus socios transnacionales y empresarios nacionales asociados con funcionarios estatales y políticos corruptos, contrasta con los reducidos beneficios obtenidos por amplios sectores de la población que se sintieron engañados por las promesas gubernamentales de ventajas que producirían el Mundial y los JO. Sus esperanzas se desvanecieron, la inversión privada no fue ni remotamente la esperada y el Estado tuvo que asumir grandes inversiones no previstas, en momentos en que disminuían sus ingresos por las dificultades económicas. Al engaño se agrega el problema de la vivienda, agudizado por la institucionalización de una política de desalojos y reconversiones

urbanísticas para despejar espacios requeridos para las obras necesarias para ambos eventos, aplicando la violencia física directa, sustentada en la creación de un ordenamiento jurídico que estableció legalmente la violación de derechos humanos.

2) La crisis económica favoreció el desmoronamiento de la ideología deportiva que mantenía cohesionada a la sociedad en el apoyo al Mundial y JO, al contribuir a mostrar clara y completamente las relaciones de poder y los principales beneficiarios de su realización. Las denuncias de los elevados costos que tenía para las arcas públicas el Mundial, las quejas contra la FIFA por las ventajas fiscales y demás privilegios que tenía, fueron incorporados como elementos movilizadores que coadyuvaron a las inéditas, insólitas y masivas protestas en 2013, que articularon exigencias de solución de necesidades básicas, demandas de reivindicaciones muy específicas para mejorar la calidad de vida (transporte, servicios públicos, vivienda), con cuestionamientos a la realización del Mundial, a su simbología y a la FIFA. Contribuyeron en alguna medida a que la aprobación del gobierno cayera a la mitad y que la victoria y reelección de Dilma en 2014 fuese muy estrecha.

3) Para Lula y sobre todo para Dilma, se convirtió en punto de honor realizar el Mundial y los JO, tal y como estaban definidos y programados desde cuando le fueron asignadas las sedes. El asunto fue que entre la asignación y preparación-realización, la situación económica desmejoró y las definiciones y programaciones no se alteraron, particularmente en el financiamiento: a) En la asignación, su costo inicial previsto se definió financiarlo con elevada inversión de capital privado y se establecieron determinados privilegios, prebendas e ingresos para la FIFA, COI y sus socios. b) La preparación-realización transcurrió sumergidos en un deterioro de la situación económica con disminución de los ingresos del Estado, la inversión privada no se produjo, hubo un gigantesco aumento del costo final financiado principalmente por el Estado y se mantuvieron inalterables los privilegios, prebendas y volumen de ingreso de los principales beneficiarios. Nunca el gobierno consideró un replanteamiento de la preparación-realización del Mundial y JO, ni remotamente fue una opción, ni siquiera lo asomó como posibilidad de debate. Esta conducta se basa en la convicción de que eran positivos para el país, sus habitantes y su gestión, y por lo tanto tenían que hacerse como estaban previstos, de manera inalterable, independientemente que afectara negativamente a sectores sociales importantes.

4) El deporte fue incorporado como elemento movilizador que coadyuvó a las inéditas, insólitas y masivas protestas de 2013, y sirvió para cuestionar (o poner en duda simbólica y prácticamente) el carácter popular y democrático del final del primero e inicio del segundo gobierno de Dilma, al evidenciar que: favorecía y mantenía inalterables los beneficios de los poderosos, mientras los débiles aumentaban su sufrimiento. Engañaba y decepcionaba a su pueblo porque no cumplía lo que prometió. Al contrario, agravó los problemas. Además, incurría en violación de derechos humanos.

## Referencias

- Altuve, E. (2002). *Deporte: modelo perfecto de globalización*. Centro Experimental de Estudios Latinoamericanos “Dr. Gastón Parra Luzardo”, de la Universidad del Zulia (CEELA de LUZ). Maracaibo-Venezuela: Imprenta Internacional.
- Altuve, E. (2016). *Deporte, globalización y política*. Medellín-Colombia: Kinesis.
- Altuve, E. (2017). Papel del deporte en el regreso del neoliberalismo como proyecto político y económico en la segunda década del siglo XXI: Brasil y Argentina. *Revista de ALESDE*, 7 (1). Curitiba-Brasil.
- Altuve, E. (2018). *Globalización, neoliberalismo, política pública y poder. Papel del deporte en el retorno del proyecto neoliberal*. Centro Experimental de Estudios Latinoamericanos “Dr. Gastón Parra Luzardo”, Universidad del Zulia, Maracaibo-Venezuela / Centro de Investigación y Estudios del Deporte (CIED), Quito-Ecuador. Disponible en: <https://www.alainet.org/es/articulo/194748>
- Arnau, P. (2016). *A 20 días de Río 2016: Los patrocinadores*. Disponible: <https://deportesinc.com/a-20-dias-rio-2016-patrocinadores/>
- BBCMUNDO. (2018). *Brasil: Jair Bolsonaro y los famosos futbolistas como Ronaldinho que apoyan su candidatura a la presidencia*. Disponible: <https://www.bbc.com/mundo/deportes-45940842>
- Bertoche Guimarães, G. (2018). *Un profesor de filosofía brasileño explicó por qué Bolsonaro ganó la primera vuelta*. Disponible: <https://www.infobae.com/america/america-latina/2018/10/13/un-profesor-de-filosofia-brasileño-explico-por-que-bolsonaro-gano-la-primera-vuelta/>
- CLACSO. (2017). *Enciclopedia do golpe. Vol.1*. Projeto Editorial Praxis. Instituto Joaquín Herrera Flores. Instituto Defesa da Classe Trabalhadora. Bauru. Disponible: [http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20181026043346/Enciclopedia\\_vol\\_1.pdf](http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20181026043346/Enciclopedia_vol_1.pdf)
- CLACSO. (2018). *Enciclopedia do golpe. Vol.2. O papel da mídia*. Projeto Editorial Praxis. Instituto Joaquín Herrera Flores. Instituto Defesa da Classe Trabalhadora. Disponible: [http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20181026042851/Enciclopedia\\_vol\\_2.pdf](http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20181026042851/Enciclopedia_vol_2.pdf)
- Cornali, F. (2018). *Elecciones en Brasil: los deportistas divididos entre el respaldo y el rechazo al candidato Bolsonaro*. Disponible: <https://www.lanacion.com.ar/2185273-elecciones-brasil-deportistas-divididos-respaldo-rechazo-al>

- EFE. (2018). *Rivaldo, Ronaldinho y otros deportistas afines a Bolsonaro*. Disponible: <https://www.laopiniondemurcia.es/deportes/2018/10/18/rivaldo-ronaldinho-deportistas-fines-bolsonaro/964149.html>
- Escobar, M. (2015). *El deporte es un negocio rentable*. Disponible: <http://www.portafolio.co/negocios/empresas/deportenegocio-rentable-31298>
- Gentili, P. (2018). *Brasil en el abismo del fascismo*. Disponible: [https://elpais.com/elpais/2018/10/08/contrapuntos/1538983816\\_661454.html](https://elpais.com/elpais/2018/10/08/contrapuntos/1538983816_661454.html)
- Gentili, P. (Compilador). (2016). *Golpe en Brasil: Genealogía de una farsa*. Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO).
- GOBIERNO FEDERAL. (2015). *Informe Presupuesto con participación privada 1 año para los Juegos Olímpicos Río 2016*. Río de Janeiro-Brasil.
- Molina, G. (2016). *El negocio del deporte, un gigante de 580.000 millones de euros*. Disponible: <http://lajugadafinanciera.com/negocio-del-deporte-un-gigante-de-580-000-millones/>
- Jennings, A. (1996). *Los nuevos señores de los anillos*. Barcelona-España: Ediciones de la Tempestad.
- Zimbalist, A. (2016). *CIRCUS MAXIMUS. El negocio económico detrás de la organización de los JO y el Mundial de Fútbol*. Madrid: Ediciones Akal.

***El autor:***

**Eloy Altuve Mejía**

Profesor e Investigador Activo de la Universidad del Zulia,  
Maracaibo-Venezuela: Dpto. de Educación Física y  
Centro Experimental de Estudios Latinoamericanos Dr. “Gastón Parra”



Revista Actividad Física y Ciencias  
Año 2018, vol. 10, N° 2

**DINÁMICA DE LAS ADAPTACIONES MORFOFUNCIONALES PROVOCADAS  
POR LA ACTIVIDAD FÍSICA AERÓBICA EN ADULTOS SEDENTARIOS**  
**DYNAMICS OF MORPHOFUNCTIONAL ADAPTATIONS GENERATED BY  
SEDENTARY ADULT'S AEROBIC PHYSICAL ACTIVITY**

**Manuel Cortina**

Universidad de Córdoba, Montería-Colombia

**Gustavo Jarava**

**Rina Sierra**

**Yaneth Herazo**

Universidad Simón Bolívar, Barranquilla

**Luis Cardozo**

Universidad San Buenaventura, sede Cartagena, Colombia

**Jesús Lozada**

Observatorio en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, Venezuela

[mjcortinanunez@correo.unicordoba.edu.co](mailto:mjcortinanunez@correo.unicordoba.edu.co)

**Resumen**

La actividad física en adultos sedentarios es un tema que apasiona y crece cada día en el campo de las ciencias del ejercicio. La intervención terapéutica del ejercicio físico para rehabilitar o mantener la salud, tiene vigencia milenaria y, más hoy día que la humanidad enfrenta la combinación de factores como el sedentarismo, la inactividad física y los malos hábitos alimenticios. **Objetivo:** determinar la dinámica de las adaptaciones morfofuncionales provocadas por la actividad física en adultos sedentarios de la Caja de Compensación Familiar de Córdoba, Comfacor. **Metodología:** estudio con enfoque cuantitativo, de corte longitudinal, en adultos sedentarios de la Caja de Compensación Familiar de Córdoba en la ciudad de Montería desarrollado en el periodo desde Septiembre 2016 a Marzo de 2017. **Resultados:** entre los principales resultados de este trabajo se pudo establecer las diferencias de las dinámicas de cambios entre los dos géneros, con mayor significancia entre los hombres. Las mujeres no presentaron diferencias significativas en las variables morfológicas ( $p > 0,005$ ), en tanto que los hombres presentaron cambios positivos en la reducción de peso corporal, IMC y perímetro abdominal ( $p < 0,005$ ). El  $VO_2$  presentó cambios significativos en ambos sexos ( $p < 0,005$ ), siendo casi el doble en los hombres con respecto de las mujeres. Se sugiere combinar estos programas con intervención nutricional e introducir trabajos de fuerza y ejercicios interválicos como el HIT o el HIIT.

**Palabras clave:** sedentarismo, sobrepeso, obesidad, ejercicio, efectos, antropometría.

### **Abstract**

Physical activity in sedentary adults is a topic that is passionate and growing every day in the field of exercise science. The therapeutic intervention of physical exercise to rehabilitate or maintain health, has millennial validity and, more today, that humanity faces the combination of factors such as sedentary lifestyle, physical inactivity and bad eating habits. **Objective:** to determine the dynamics of the morphofunctional adaptations caused by physical activity in sedentary adults of the Family Compensation Fund of Córdoba, Comfacor. **Methodology:** a quasi-experimental study with longitudinal quantitative approach in sedentary adults of the Family Compensation Fund of Córdoba Comfacor of the city of Montería was carried out during the period from September 2016 to March 2017. **Results:** among the main results of this work it was possible to establish the differences of the dynamics of changes between the two genders, with greater significance among men. The women did not present significant differences in the morphological variables ( $p > 0.005$ ), while the men presented positive changes in the reduction of body weight, BMI and abdominal perimeter ( $p < 0.005$ ).  $VO_2$  presented significant changes in both sexes ( $p < 0.005$ ), being almost double in men with respect to women. It is suggested to combine these programs with nutritional intervention and introduce force work and intervallic exercises such as HIT or HIIT.

**Key words:** sedentary, overweight, obesity, exercise, effects, anthropometry.

### **Introducción**

Los impactos negativos de la falta de ejercicio físico regular sobre la salud humana y en los desempeños y relaciones laborales o personales, hace tiempo que se vienen documentando y, cada vez más, se tiene información sobre la diversidad de efectos adversos que esta problemática genera. La situación antes mencionada es de preocupación mundial, llevando a que organizaciones que regentan políticas orbitales como la Organización Mundial de la Salud OMS, la Organización de las Naciones Unidas y otras, están impulsando políticas que estimulen la actividad física para que se implementen y desarrollen en los respectivos estados miembros.

Sobre lo anterior, la OMS ha propuesto varias metas dentro de su Plan de acción mundial “10 datos sobre la actividad física para la prevención y el control de las Enfermedades No Transmisibles 2013-2020, en el que se hace un llamamiento a reducir en un 10% la inactividad física de aquí a 2025, lo que también contribuirá a alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible” (1). Las preocupaciones sobre el impacto negativo en la salud son de tal magnitud, que muchos estados miembros se han visto abocados en legislar sobre el asunto, sobretudo porque se tienen estimaciones muy precisas de los impactos económicos que también afectan a los sistemas de salud y, por ende, en las economías, calculadas en billones de dólares anualmente.

Así mismo, la OMS (2013), ha modificado sustancialmente sus recomendaciones sobre los requerimientos de, por lo menos, 30 minutos diarios de ejercicios físicos en el nivel vigoroso, entendiendo lo vigoroso como ejercicio de alta intensidad (2).

### **Objetivo general**

Determinar la dinámica de las adaptaciones morfo-funcionales provocadas por la actividad física en adultos sedentarios de la Caja de Compensación Familiar de Córdoba, Comfacor.

### **Objetivos específicos**

- Establecer los efectos del ejercicio físico en el peso corporal de los participantes del estudio.
- Verificar las dinámicas de cambios provocadas por el ejercicio físico en el Índice de Masa Corporal de adultos sedentarios participantes.
- Identificar los cambios en el porcentaje de grasa provocadas por la actividad física en los adultos sedentarios participantes en el estudio.
- Establecer los efectos del ejercicio físico sobre el perímetro abdominal en adultos sedentarios participantes del programa de actividad física.
- Identificar las adaptaciones de la función cardiorrespiratoria provocadas por la actividad física en los adultos participantes en el estudio.

### **Materiales y métodos**

El presente fue un estudio cuasi experimental, de corte longitudinal y con enfoque cuantitativo, debido a que se hizo una intervención al objeto de estudio durante un tiempo con controles de entrada, intermedios y de salida. El proyecto se extendió hasta los seis meses de intervención del programa, más precisamente hasta completar las (12) semanas de carga acumuladas en cada uno de los participantes. Para la muestra definitiva, se observaron algunos de criterios de inclusión, como sigue:

- Pertenecer a la planta de empleados de COMFACOR, con edades entre 25 y 59 años máximos.
- Reportar en historia clínica del servicio médico de la Institución estado de sobrepeso u obesidad, o presentar características cercanas al síndrome metabólico.
- No presentar discapacidad morfológica o factores de riesgo con complicación para el ejercicio físico regular.
- Disponibilidad en los horarios laborales y personales para cumplir con las actividades del programa, hasta completar 12 semanas continuas de ejercicios físicos.

Finalmente, 26 personas cumplían los criterios y se mostraron dispuestas a participar del estudio. Del total de veintiséis personas, una (1) abandonó el programa y otras cinco (5) fueron irregulares en su asistencia al centro de acondicionamiento físico que administra la misma

empresa; por lo cual, la muestra definitiva del estudio se compuso de 20 individuos conformada por doce (12) mujeres y ocho (8) hombres, adultos sedentarios, siendo todos plenamente informados bajo los criterios de la declaración de Helsinki sobre investigación en seres humanos, constituyendo un muestreo intencionado sobre esa población.

El proyecto contó con la aprobación del Comité Paritario de Salud Laboral de la Caja de Compensación Familiar y fue puesto en total conocimiento de la división de Talento Humano para su aprobación e implementación. La estructura básica del programa de ejercicios se concibió como lo muestra la siguiente tabla:

Meses	01				02				03			
Ciclos	Adaptación				Intensivo I				Intensivo II			
Semanas	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Sesiones/semana	3				3				3			
Volumen por sesión	30-40'				40-50'				50'			
Volumen semanal	90-120'				120-150'				150'			
Intensidades	60%				60-70%				60-70%			
Controles	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Test integral	x			x				x				x

Para las mediciones antropométricas se utilizaron técnicas y protocolos ajustados a los estándares de la Sociedad Internacional para el Avance de la Kinantropometría ISAK y también observando las recomendaciones del Consenso del Grupo Español de Cineantropometría GREC (3), siempre calibrando los equipos necesarios.

Así, el peso corporal fue controlado con la menor indumentaria de vestimenta posible en horarios matutinos preferiblemente, y usando equipo balanza clínica de alta precisión con capacidad hasta 120 kilogramos. Para la talla se utilizó el estadiómetro de pared marca Rosscraft de 10 centímetros de ancho y rangos de precisión de hasta 0,1 centímetro; los pliegues cutáneos fueron tomados usando el equipo profesional marca Harpenden metálico de alta precisión con rango de cero hasta 50 milímetros; las mediciones de circunferencias corporales fueron tomadas usando cinta antropométrica marca Rosscraft con rango de precisión de 1 mm; el porcentaje graso se obtuvo usando el protocolo de Durnin & Womersley (1974) definido para la densidad corporal en adultos no deportistas y complementado con la ecuación de Siri % Masa grasa =  $(495/DC) - 450$ , conforme

tablas de referencias segmentadas por géneros y grupos de edad, donde se suman los milímetros de los pliegues bíceps, tríceps, subescapular y suprailíaco.

Para la valoración del consumo submáximo de oxígeno, el equipo de investigación definió aplicar la prueba de Bruce adaptada para adultos sanos debido a criterios médicos que posibilitaban hacer ejercicios físicos con muy bajos riesgos; la cual implica aplicar cargas progresivas con etapas de tres minutos cada una, empezando con una velocidad de 1,7 mph y 10 grados de inclinación, hasta alcanzar una posible sexta etapa con velocidades de 6.0 mph e inclinación de 22 grados, utilizando trotadora marca BH Fitness maratón trainer, con capacidad de hasta 120 kilogramos de peso. La mayoría de los grupos alcanzó completar las etapas tercera y cuarta, dadas contadas excepciones.

Como medidas de bioseguridad se utilizó la aplicación previa del instrumento Par-Q a todos los participantes y el registro del ritmo cardiaco antes, durante y después del ejercicio, observando que las respuestas agudas al ejercicio se presentaran dentro de rangos normales. El equipo de investigación desistió del control de la presión arterial durante la aplicación del Test por dificultades de precisión en la toma de los datos reales.

Los datos fueron compilados en los instrumentos de recolección y luego almacenados y depurados en base de datos construida con el programa Excel de Windows y para el análisis estadístico se utilizó el paquete de análisis de datos para la investigación en ciencias sociales, software spss, versión .24. El análisis estadístico se orientó desde la estadística paramétrica, con pruebas de normalidad para datos agrupados y comparaciones intra e intergrupos.

## Resultados

Las tablas 2 y 3 muestran los resultados obtenidos de la prueba Shapiro- Willk, la cual determina la normalidad de los datos. Se evidencia que en el grupo de los hombres todas las variables poseen una distribución normal, excepto el peso. En el grupo femenino las variables peso, IMC y porcentaje graso mostraron una distribución normal a diferencia del perímetro abdominal y el consumo de oxígeno máximo.

**Tabla 2.** Resultados de la prueba de normalidad – grupo masculino

Variable	P-valor	Normalidad
Peso	0,008	NO
IMC	0,346	SI
% Graso	0,451	SI
P. Abd.	0,839	SI
VO <sub>2</sub>	0,855	SI

**Tabla 3.** Resultados de la prueba de normalidad – Grupo femenino

Variable	P-valor	Normalidad
Peso	0,19	SI
IMC	0,245	SI
% Graso	0,763	SI
P. Abd.	0,001	NO
VO <sub>2</sub>	0,0	NO

La tabla 4 muestra los resultados de las pruebas de Wilcoxon para peso y T student para el resto de las variables con un nivel de significancia del 0,05, evidenciando diferencias significativas para todas las variables exceptuando porcentaje graso.

**Tabla 4.** Resultados de la prueba comparativa – grupo masculino

Variable	Prueba comparativa	p-valor de la prueba	Diferencias
Peso	Wilcoxon	0,031	Sí hay diferencias
IMC	t-pareada	0,046	Sí hay diferencias
% Graso	t-pareada	0,054	No hay diferencias
P.Abd	t-pareada	0,023	Sí hay diferencias
VO <sub>2</sub>	t-pareada	0,003	Sí hay diferencias

**Tabla 5.** Medidas descriptivas de las variables relativas a la composición corporal y al VO<sub>2</sub> en Hombres

Variable	Peso (Kg)		IMC		% Graso		P. Abdominal		VO <sub>2</sub>	
	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
<b>Momento</b>										
<b>Media</b>	94,4	93,0	33,2	32,7	30,3	29,6	108,1	106,3	23,4	32,9
<b>SD.</b>	14,9	14,5	4,2	4,0	3,8	3,1	8,5	8,7	5,6	5,2
<b>Coef. de V. (%)</b>	15,8	15,7	12,4	12,2	12,2	10,3	7,9	8,3	22,2	14,7
<b>Valor p</b>	0,031		0,046		0,054		0,023		0,003	

**Tabla 6.** Medidas descriptivas de las variables relativas a la composición corporal y al VO<sub>2</sub> en mujeres

Variable	Peso (Kg)		IMC		% Graso		P. Abdominal		VO2	
	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
<b>Media</b>	73,2	73,1	29,0	29,0	40,4	41,1	86,8	87,5	23,9	28,6
<b>SD.</b>	9,4	9,7	3,4	3,4	4,1	3,8	8,3	9,0	7,9	9,5
<b>Coef. de V. (%)</b>	12,8	13,3	11,7	11,7	10,2	9,3	9,6	10,3	33,0	39,8
<b>Valor p</b>	0,851		0,825		0,15		0,834		0,005	

El análisis exploratorio inicial permite observar el comportamiento de cada una de las variables de estudio, mediante el establecimiento de algunos estadísticos de tendencia central y de variabilidad. La comparación viable que puede observarse de inicio es la prevalencia de obesidad grado I en el grupo masculino (IMC 33.2 kg/mt<sup>2</sup>), mientras que el grupo femenino se presentó en la condición de sobrepeso (IMC 29.0 kg/mt<sup>2</sup>).

En el caso de los hombres (Tablas 5), se puede observar las diferencias de los momentos antes (A) y después (D) de aplicado el programa de ejercicios en todas las variables del estudio sobresaliendo la notoria ganancia en el consumo de oxígeno de casi 10 ml/kg/min en promedio para el grupo. Situación diferente se presentó en el grupo femenino cuyos valores de las pruebas post ejercicios no reflejan ganancias o mejoras en la condición morfológica de su aptitud física, pero si se observó ganancias del consumo de oxígeno (Tabla 6).

Las diferencias encontradas en los promedios de las variables al comparar los dos momentos del tiempo del estudio en el grupo de los hombres, llevan a pensar que sí hubo un efecto del trabajo realizado al que se sometieron los individuos sobre las variables, sin embargo no es evidencia suficiente para asegurar la existencia de dicho efecto. Por lo tanto es necesario llevar a cabo un proceso de inferencia estadística que permita confirmar o refutar estas hipótesis.

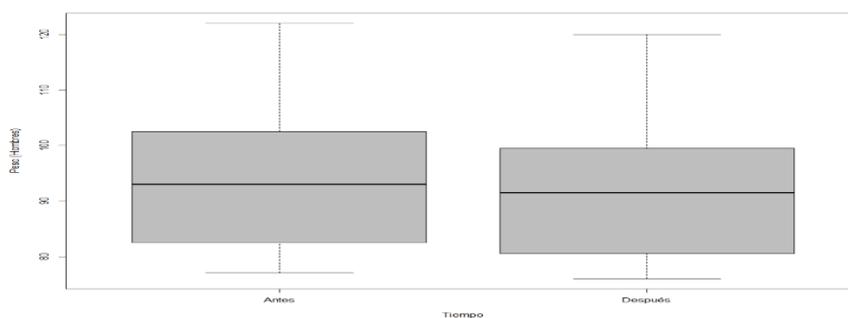
Por tal motivo es preciso realizar pruebas de hipótesis de comparación de medias o medianas, dependiendo el caso, para verificar la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre los promedios de cada variable en los momentos “Antes” y “Después”.

Así, en cada grupo de individuos por separado (Hombres y Mujeres), para cada variable del estudio se debe realizar el contraste de hipótesis mostrado en la Figura 1.

$$\begin{array}{c} H_0: \lambda_A = \lambda_D \\ v. s \\ H_1: \lambda_A \neq \lambda_D \end{array}$$

**Figura 1.** Prueba de hipótesis de medias.

donde  $\mu_A$  y  $\mu_D$  son las medias de la variable en los momentos “Antes” y “Después”, respectivamente. Así mismo se hace esta comparación de las densidades para las diferencias entre las mediciones de los dos momentos para cada una de las variables. Dicho resultado en la variable peso corporal en hombres se presenta en la Figura 2.



**Figura 2.** Diagramas de caja de la variable peso en los dos momentos – Hombres.

Se puede observar gráficamente lo comentado anteriormente, la similitud en la dispersión (altura de la caja) y la disminución en el peso promedio (mediana, línea negra horizontal del centro de la caja). El mismo análisis se puede realizar para las variables IMC, % grasa y perímetro abdominal, en las cuales se encontraron de igual manera un valor promedio inferior en el momento “Después” (Ver Tabla 5). Sin embargo y como es lógico, la variable  $VO_2$  muestra un comportamiento contrario, pues presentó un valor promedio mayor, paso de 23,4 a 32,9 ml/kg/min. Con respecto a la variabilidad de los datos, para la variable peso por ejemplo, se encuentra que tanto su desviación estándar como su coeficiente de variación son inferiores en el momento “Después”, indicando así que hay una disminución en la dispersión de los datos,

es decir, mayor homogeneidad en los valores. Este mismo comportamiento se presentó para todas las variables restantes IMC, % grasa y  $VO_2$ , a excepción de la variable perímetro abdominal en la que se obtuvo un aumento en la variabilidad. Se encontró entonces que para todas las variables estudiadas sí existen diferencias estadísticas significativas entre las medias (mediana para el caso

del peso) de los momentos “Antes” y “Después”, a excepción de la variable % graso para la cual no hubo un cambio significativo. Al recordar lo encontrado en el análisis exploratorio expuesto anteriormente, se pueden resumir los resultados en la Tabla 7.

**Tabla 7.** Resultados finales - Grupo masculino

<b>Variable</b>	<b>Resultado</b>
Peso	Disminuyó
IMC	Disminuyó
% Graso	Se mantuvo
P.Abd	Disminuyó
VO <sub>2</sub>	Aumentó

### Mujeres

Realizando el mismo análisis ejecutado en el caso de los hombres, se obtuvieron los análisis comparativos de las densidades empíricas de los datos y su respectiva curva normal teórica. Luego se procedió a verificar formalmente si las diferencias de los valores de las variables entre los momentos del estudio para las mujeres poseen distribución de probabilidad normal para el peso, IMC y %graso, diferentes a perímetro abdominal y VO<sub>2</sub> con distribución no normal. Luego, según el resultado de normalidad, se aplicó la prueba comparativa t-pareada o Wilcoxon. Los resultados son presentados en la Tabla 8 y 9.

**Tabla 8.** Resultados de la prueba de normalidad – Grupo femenino

<b>Variable</b>	<b>p-valor</b>	<b>Normalidad</b>
Peso	0,19	Sí es Normal
IMC	0,245	Sí es Normal
% Graso	0,763	Sí es Normal
P.Abd	0,001	No es Normal
VO <sub>2</sub>	0	No es Normal

**Tabla 9.** Resultados de la prueba comparativa – Grupo femenino

<b>Variable</b>	<b>Prueba comparativa</b>	<b>p-valor de la prueba</b>	<b>Diferencias</b>	<b>Resultado</b>
Peso	t-pareada	0,851	No hay diferencias	Se mantuvo
IMC	t-pareada	0,825	No hay diferencias	Se mantuvo
% Graso	t-pareada	0,159	No hay diferencias	Se mantuvo
P.Abd	Wilcoxon	0,834	No hay diferencias	Se mantuvo
VO <sub>2</sub>	Wilcoxon	0.005	Si hay diferencias	Aumentó

Con estos resultados se comprueba entonces que para el caso de las mujeres no se encontró evidencia estadística para afirmar que existen diferencias significativas entre los valores medios en el grupo de las variables morfológicas en los momentos “Antes” y “Después”. Es decir, no hubo cambios significativos en su condición morfológica según los valores promedios de las variables medidas en los dos momentos del estudio, pero si en la condición funcional de resistencia cardiovascular medida a través del consumo de oxígeno o VO<sub>2</sub>.

### **Discusión**

En el grupo masculino, el programa de ejercicios tuvo efectos de cambios positivos homogéneos cuando observamos en conjunto las comparaciones de las variables de estudio en los momentos de Antes y Después. Así, observando la variable peso corporal, presentó modificaciones, que aunque menores, se pueden observar en los resultados de los momentos de aplicación de los test, pasando de 94.4 kilogramos en promedio al inicio (SD 14,9), hasta 93.0 al final de las 12 semanas de ejercicios (SD 14,5), presentando diferencias significativas ( $p < 0,005$ ). Esto permite decir que las cargas de ejercicios impactaron positivamente sobre la reducción del peso corporal en los hombres, representando una disminución promedio de -1,4 kilogramos de peso corporal (IC95%).

Lo anterior se asemeja a los resultados encontrados por Pérez-Idárraga et al. 2015, (3) en un estudio experimental sobre intervención con rumba en adultos (edades de 20 a 59 años) con síndrome metabólico ( $n = 53$ ) en el municipio de Valparaíso, Colombia, quienes después de 12 semanas de intervención con frecuencias de ejercicios de tres veces por semana, lograron establecer disminuciones en el peso corporal promedio de -2,8 kg; (IC95%: -3,8 a -1,8,  $P < 0,001$ ).

Cuando se mira esta variable en el grupo femenino, los resultados no muestran el mismo comportamiento que en el grupo de los hombres; presentando ninguna modificación significativa al comparar los resultados de entrada y salida en el programa de ejercicios ( $p > 0,05$ ). Las variables como el IMC o el perímetro de cintura, están muy ligadas a una real pérdida de peso corporal y en

nuestro estudio, el grupo femenino no presentó resultados de cambios favorables. Sobre estos efectos no muy alentadores del ejercicio tradicional como las caminatas o el jogging, se debate mucho en la literatura científica de actualidad (4, 5 y 6), dado que los impactos reales en la degradación de ácidos grasos, se hace muy poco representativa cuando de la reducción de masa grasa se trata. Algunos estudios apuntan a observar las deficiencias de fuerzas en miembros inferiores para promover verdaderos esfuerzos físicos durante las caminatas en personas con obesidad u otras patologías combinadas que impiden a los individuos promover lipólisis efectiva que incida en la degradación de ácidos grasos y con ello, incidir en la efectiva orientación de cambios positivos en variables antropométricas como el IMC o el perímetro abdominal (7, 8, 9, 10).

Estos resultados coinciden con el estudio de Álvarez y otros (2012), en el cual, 43 mujeres sedentarias, pre-diabéticas y con sobrepeso y obesidad reclutadas en el Centro de Salud Familiar de Los Lagos (CESFAM), Región de Los Ríos, Chile, fueron sometidas a un programa de 12 semanas con ejercicios de alta intensidad en intervalos combinados con trabajos de fuerza, cuyos resultados no mostraron cambios significativos ( $p > 0.05$ ) en ninguna de las variables antropométricas como el peso, IMC, perímetro de cintura y masa grasa; sin embargo, en el mismo estudio, los efectos encontrados sobre la capacidad cardiorrespiratoria medida a través del test UKK y sobre la PAS (mmhg) e indicadores metabólicos como la glicemia e insulino-resistencia, mostraron diferencias significativas ( $p < 0,005$ ) (11).

Por otro lado, estos resultados contrastan con el estudio de Vaquero R (12), tras implementar un programa de 16 semanas de *Pilates Mat* en 21 mujeres adultas para verificar sus efectos sobre las variables antropométricas, la composición corporal y el somatotipo, en mujeres adultas con experiencia previa tras 3 semanas de desentrenamiento, obteniendo reducción significativa en el peso corporal, IMC y en los pliegues cutáneos.

Lo anterior puede deducirse en que las adaptaciones funcionales como respuesta a la intervención con ejercicios físicos, presentan más fácil asimilación cuando se comparan con los efectos en indicadores antropométricos, requiriendo estos últimos el acompañamiento de control nutricional hipocalórico para la obtención de mejores beneficios (Perna, 2004; 13); en los resultados de nuestro estudio, se puede visualizar que en el grupo de las variables morfológicas, los cambios presentaron menos impactos en comparación con la variable del consumo de oxígeno, especialmente en el grupo femenino, diferenciándose del grupo masculino cuyos efectos del programa presentaron impactos positivos en casi todas las variables de estudio, con excepción del porcentaje graso ( $p > 0.005$ ).

En cuanto a los efectos producidos por el programa de ejercicios sobre el índice de Masa Corporal IMC en el grupo masculino, los resultados permiten observar impactos positivos ( $p < 0, 005$ ),

aunque no tan profundos en cuanto al estado de cambio que refleja una media de 33,2 kgs/mts<sup>2</sup> en el momento Antes del ejercicio y una media de 32,7 kgs/mts<sup>2</sup> al finalizar el programa, considerando que no hubo control en variables como la dieta, lo cual pudo condicionar la efectividad del programa de ejercicios, señalado en estudios consultados (14,15 y 16).

Es sabido que para este tipo de población de adultos, no son fáciles los estados de cambios para variables como el peso corporal o el IMC en programas de intervención controlando solamente el ejercicio físico; en un estudio realizado con adultos sedentarios obesos (n = 22), Perna et. al (2004), aplicando ejercicios aeróbicos a un grupo y con ejercicios de fuerza en otro grupo, combinando en ambos grupos la implementación de dietas hipocalóricas durante 12 semanas, hallaron resultados altamente significativos en VO<sub>2</sub> Pico (33%), reducción del peso corporal de -19% y -16%, respectivamente, sugiriendo así la inminente necesidad de acompañar estas intervenciones con programas de control nutricional (13).

Por otra parte, Stephen Ball y Anne Bolhofner (2009), en un estudio con 43 mujeres sedentarias y con sobrepeso (IMC 25 kgs/mts<sup>2</sup>) cuyos propósitos fueron comparar los efectos del ejercicio físico frente a los programas comerciales de dietas para la de pérdida de peso corporal, encontraron una significativa disminución en el peso corporal y en la grasa abdominal subcutánea (p < 0, 001) en el grupo sometido al programa comercial de pérdida de peso corporal, y sin diferencia significativa en estas dos variables en el grupo sometido al programa de ejercicios por 12 semanas. En este mismo estudio, el porcentaje de grasa general no presentó modificaciones significativas (p > 0, 001) en los grupos del estudio (17).

Sobre los resultados en la variable de la capacidad aeróbica, el programa de ejercicios de nuestro estudio mostró efectos positivos en ambos grupos (p < 0, 001), aunque se mostró mucho más aumentada en el grupo masculino. Estos resultados son similares a estudios citados en donde las mejoras en la ventilación, difusión y transporte del oxígeno, favorecen la capacidad de captar el gas por los tejidos activos para la elaboración de energía en los entornos mitocondriales, determinando así, mejoras en la resistencia a la fatiga por el incremento en la capacidad oxidoreductora derivada de la hipertrofia e hiperplasia mitocondrial (18, 19, 20, 21).

Las conclusiones de muchos estudios indican la necesidad que estos programas de ejercicios físicos, aparte de la necesaria intervención nutricional, también contengan ciertas características en su estructuración, en cuanto a volumen, intensidad, densidad o frecuencia.

Sobre estos parámetros, la literatura científica de actualidad sugiere una variedad para el volumen en dependencia de la combinación con la intensidad: es clásicamente sabido que la ejercitación en condiciones metabólicas de *estady estate* o estado de equilibrio, demandan una extensa duración (superior a 30 minutos) en cada sesión de entrenamiento para una efectiva estimulación de la

lipólisis, fundamento fisiológico que ha sustentado al clásico ejercicio aeróbico como la caminata, natación, aerobics, spinning y todos aquellos ejercicios en el llamado nivel aeróbico o por debajo del umbral (19,20, y 21). Sin embargo, en el debate de actualidad se discute sobre los reales efectos de este tipo de ejercicios en cuanto a las necesidades de generar estrés metabólico que excite las cascadas degradativas necesarias.

El sustento de métodos de ejercicios como el llamado HIT o también el HIIT, intentan romper las teorías del ejercicio aeróbico clásico, proponiendo la estructura interválica de la carga de ejercicios con acciones de alta y muy alta intensidad de entre 15 hasta 45 segundos de duración, con descansos activos un poco más extensos que la duración de la carga, desarrollando varias series hasta sumar acúmulos de 20 a 30 minutos, dependiendo del nivel de aptitud física y la salud del individuo, inclusive, hasta para intervención en cardiopatías o regímenes post operatorios (22,23).

Un capítulo especial se merece el desarrollo de la fuerza dentro de la actualidad en materia de programas de ejercicios con intenciones de mejorar o mantener la salud. El sustento fisiológico que acompaña el debate en la literatura de actualidad está soportado en que la falta de actividad física acompañada de sobrepeso u obesidad, y quizás una o dos patologías metabólicas, trae aparejada la llamada sarcopenia o pérdida progresiva de tejido muscular, lo cual no es reversible con el llamado ejercicio aeróbico tradicional, especialmente cuando hay lipotoxicidad celular (24, 25, 26).

En cuanto a la frecuencia del ejercicio, hoy se sugiere la actividad física diaria, con volúmenes mínimos de 30 minutos y, en lo posible, con intensidades que califiquen con nivel vigoroso. La misma OMS propone esta forma de ejecutar los programas de ejercicios acompañados con intervención nutricional y demás hábitos de estilos de vida saludables (2, 27, 28, 29 y 30).

### **Conclusiones y recomendaciones**

El impacto del ejercicio físico puede variar entre las dimensiones morfológicas y funcionales, para una misma población y con similares cargas de trabajo. Las modificaciones de orden morfológico parecen requerir de mayores intervenciones en cuanto a tiempo, intensidad, volumen, densidad, e incluso, disminuir y controlar los aportes calóricos para observar impactos que puedan generar el suficiente nivel de estrés metabólico que contribuya a efectivas alteraciones en tejidos y órganos. Para una mayor efectividad en este tipo de estudios, se sugiere un estricto control nutricional en los participantes, inclusive en los grupos controles cuando los hubiere.

### **Financiación**

El proyecto en su totalidad fue financiado por el grupo de investigadores, contando con la colaboración de las dependencias de Talento Humano, Salud en el Trabajo y el personal de profesionales del Centro de Acondicionamiento Físico del parque Tacasuam bajo la administración de la Caja de Compensación Familiar de Córdoba COMFACOR.

## Referencias

- Alfonso, M., Vidarte, J., Vélez, C. y Sandoval, C. (2013). Prevalencia de sedentarismo y factores asociados, en personas de 18 a 60 años en Tunja, Colombia. *Fac Med.* 61 (1), 3–8. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v61n1/v61n1a02.pdf>
- Álvarez, C. (2012). Efectos del ejercicio físico de alta intensidad y sobrecarga en parámetros de salud metabólica en mujeres sedentarias, pre-diabética con sobrepeso u obesidad. *Revista Médica, Chile*; 140, 1289-1296.
- Barquera, S., Campos, I., Hernández, L., Pedroza, A. y Rivera, J. (2013). Prevalencia de obesidad en adultos mexicanos, 2000-2012. *Revista de Salud Pública, México*, 55 (2), 151-160. Disponible: <http://www.scielo.org.mx/pdf/spm/v55s2/v55s2a12.pdf>
- Compean, L., Quintero, L. y Del Ángel, B. (2013). Educación, actividad física y obesidad en adultos con diabetes tipo 2 desde la perspectiva del autocuidado de Orem. *AQUICHAN. Colombia*; 13 (3): 347-362.
- Escalante, Y. (2011). Actividad física, ejercicio físico y condición física en el ámbito de la salud pública. *Revista Española de Salud Pública*, 85 (4), 325-328.
- Flum, D. R. (2009). Perioperative safety in the longitudinal assessment of bariatric surgery. *New England, Journal Med*, 361 (5), 445-454. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMoa0901836>
- Gómez, G. y Tarqui, C. (2017). Prevalencia de sobrepeso, obesidad y dislipidemia en trabajadores de salud del nivel primario. *Revista Duazary*, 14 (2), 141-148. Disponible en: <http://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/duazary/article/view/1972>
- Group of Kinanthropometry of Spanish Federation of Sports Medicine (2009). Body Composition Assessment in Sports Medicine. Statement of Spanish. *Revista Archivos de Medicina del Deporte*, XXVI (131), 166-179.
- Hood, D. (2001). Biogénesis mitocondrial en músculo esquelético inducida por actividad contráctil. *Revista digital EFDeportes.com*, 112. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/>
- Izquierdo, M. (2014). *Ejercicio físico es salud, prevención y tratamiento de enfermedades mediante la prescripción de ejercicio*. Segunda Edición, España: Exercycle.
- López, B. y Martínez, I (2010). *Valoración de la mejora de la capacidad aeróbica en sujetos adultos con edades comprendidas entre los 35 y 65 años*. 41-46. Disponible en: <http://search.proquest.com/docview/1095373757?accountid=45648>

- López, J. y Fernández, A. (2006). *Fisiología del ejercicio*. Madrid: Médica Panamericana.
- Matus, N., Álvarez, G., Nazar, D. y Mondragón, R. (2016). Percepciones de adultos con sobrepeso y obesidad y su influencia en el control de peso en San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. *Revista de Salud Pública*, 24 (47), 381-409.
- Ministerio de la Protección Social, Departamento Administrativo del Deporte, la Recreación, la Actividad Física y el Aprovechamiento del Tiempo Libre. (2011). *Hábitos y Estilos de Vida Saludable*. Tomo 2. Colombia.
- Organización Mundial de la Salud (2002). *Informe sobre la salud en el mundo: reducir los riesgos y promover una vida sana*. Disponible en: <http://www.who.int/features/factfiles/physical>
- Organización Mundial de la Salud (2010). *10 datos sobre la actividad física*. Disponible en: [http://www.who.int/features/factfiles/physical\\_activity/es/](http://www.who.int/features/factfiles/physical_activity/es/)
- Organización Mundial de la Salud (2010). *Recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud*. Disponible en: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet>
- Organización Mundial de la Salud (2013). *La actividad física en los adultos, niveles recomendados de actividad física para la salud de 18 a 64 años*. Disponible en: [https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_adults/es/](https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_adults/es/)
- Padilla, C., Sánchez, P. y Cuevas, M. (2014). Beneficios del entrenamiento de fuerza para la prevención y tratamiento de la sarcopenia. *Nutrición Hospitalaria*, 29 (5), 979-988. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v29n5/04revision03.pdf>
- Pancorbo, A. y Pancorbo, E. (2011). *Actividad Física en la prevención y tratamiento de la enfermedad cardiometabólica. La dosis del ejercicio cardiosaludable*. España: IMC.
- Parodi, A. (2016). Ejercicio intermitente de alta intensidad (HIIT) y pérdida de grasa corporal: revisión. *Revista Digital EFDeportes.com*, Buenos Aires, Argentina, 21 (215). Disponible en: <http://www.efdeportes.com/>
- Peña, E., Colina, E., y Vásquez, C. (2009). Actividad física en empleados de la Universidad de Caldas, Colombia. *Revista Hacia la Promoción de la Salud*, 14 (2), 52-65. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=309126692008>
- Pérez, J. y Rojas, M. (2014). Efecto de un plan de entrenamiento físico en el consumo máximo de oxígeno (vo<sub>2</sub>máx) y el peso en pacientes hipertensos adultos mayores adscritos a la ips Cajasan (Bucaramanga). *Revista Lúdica pedagógica*, pp. 27-38.

- Pérez-Idárraga, A. (2015). Intervención con rumba y educación nutricional para modificar factores de riesgo cardiovascular en adultos con síndrome metabólico. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 37 (1), 29–37.
- Perna, F. (2004). Efectos de la dieta y el ejercicio sobre los parámetros de calidad de vida y aptitud física entre individuos obesos. *Revista PubliCE Premium*; 247, 1-6.
- Saevereid, H. (2014). Speed and Duration of Walking and Other Leisure Time Physical Activity and the Risk of Heart Failure: A Prospective Cohort Study from the Copenhagen City Heart Study. *PLoS ONE* 9 (3). Disponible: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0089909>
- Stenholm, S. (2009). The effect of obesity combined with low muscle strength on decline in mobility in older persons: results from the In CHIANTI Study. *International Journal of Obesity London*. 33 (6), 635-644. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19381155>
- Stephen, B. y Anne, B. (2009). Comparación de los efectos de un programa comercial para la pérdida de peso y la asistencia a un gimnasio. *Revista PubliCE Premium*; 1097, 1-10.
- Trujillo, F. (2008). Tabla para la mejora de la fuerza resistencia. *Revista Digital EFDeportes.com*, Buenos Aires, 13 (127). Disponible en: <http://www.efdeportes.com/>
- Vaquero, R., Alacid, F., Esparza-Ros, F., Muyor, J. M. y López-Miñarro, P. (2015). Efectos de un programa de 16 semanas de Pilates Mat sobre las variables antropométricas y la composición corporal en mujeres adultas activas tras un corto proceso de desentrenamiento. *Nutrición Hospitalaria*, 31 (4), 1738-1747.
- Viñuela, M., Vera, A., Colomer, D., Márquez, G. y Romero, S. (2016). Efecto de 12 sesiones de un entrenamiento interválico de alta intensidad sobre la composición corporal en adultos jóvenes. *Nutrición Hospitalaria*, 33 (3), 637- 643.

***Autor principal:***

**Manuel De Jesús Cortina Núñez**

Licenciado en Educación Física (LUZ, Venezuela) y Magister en Fisiología del Ejercicio, Universidad UPEL-IPC Venezuela. Candidato a doctor, Universidad de Baja California, México. Director del Centro de Ciencias del Deporte y Director del Grupo de Investigación Motricidad Siglo XXI, Universidad de Córdoba, Colombia. Profesor universitario de pregrado y posgrado con 25 años de experiencia.

Revista Actividad Física y Ciencias  
Año 2018, vol. 10, N° 2

## **VELOCIDAD TANGENCIAL EN EL LANZAMIENTO DE PENALTI EN WATERPOLO**

### **TANGENTIAL SPEED IN THE LAUNCH OF PENALTI IN WATERPOLO**

**Marco García**  
**Jeovanny Tomedes**  
Laboratorio de Biomecánica  
Ministerio del Poder Popular para la Juventud y Deporte (Venezuela)  
[mgwaterpolo10@gmail.com](mailto:mgwaterpolo10@gmail.com)

**Recibido:** 12-11-2018

**Aceptado:** 01-12-2018

#### **Resumen**

El waterpolo es un deporte colectivo con variedades de movimientos que requieren ser ejecutados y dominados por el practicante de la disciplina, los cuales son los fundamentos técnicos ofensivos y defensivos que son realizados de manera individual en el espacio reglamentado por la FINA. El lanzamiento de frente es el más frecuentado en un partido y presenta el mismo patrón de movimiento del penalti cuando se genera una falta ordinaria a partir de los 5 metros, donde el jugador tiene la opción de tirar el balón con un movimiento ininterrumpido, se debe saber que esta técnica es una habilidad acíclica que tiene como objetivo una sola realización para conseguir el gol, la cual está dividida en tres fases: preparatoria, principal y final. El objetivo general es determinar la velocidad tangencial del balón en el lanzamiento de penalti en waterpolo, los objetivos específicos son: 1) Identificar las variables cinemáticas que influyen en la velocidad tangencial del balón durante el lanzamiento de penalti en waterpolo y 2) Describir la velocidad tangencial comparándola con la velocidad de proyección del balón en el lanzamiento de penalti en waterpolo. La técnica para el análisis de los datos fue la fotogrametría en tridimensional con el programa SkillSpector versión 1. 3. 2. Los resultados arrojaron que la velocidad tangencial es de 17,75 m/s semejante a la velocidad de proyección del balón en 17,21 m/s y que el radio tiene una influencia en rendimiento de la velocidad angular en el segmento más distal.

**Palabras clave:** Velocidad tangencial, lanzamiento, waterpolo.

### **Abstract**

Water polo is a collective sport with varieties of movements that need to be executed and dominated by the practitioner of the discipline, which are the offensive and defensive technical foundations that are carried out individually in the space regulated by FINA. The front shot is the most popular in a game and presents the same pattern of movement of the penalty when an ordinary foul is generated from 5 meters, where the player has the option of throwing the ball with an uninterrupted movement, it must be knowing that this technique is an acyclic skill that aims at a single accomplishment to achieve the goal, which is divided into three phases: preparatory, main and final. The general objective is to determine the tangential speed of the ball in the water polo penalty shoot, the specific objectives are: 1) Identify the kinematic variables that influence the tangential speed of the ball during the water polo penalty shoot and 2) Describe the speed tangential comparing it with the speed of projection of the ball in the penalty shoot in water polo. The technique for the analysis of the data was three-dimensional photogrammetry with the SkillSpector program version 1.3.2. The results showed that the tangential velocity is 17.75 m/s similar to the speed of projection of the balloon in 17, 21 m/s and that the radius has an influence on angular velocity performance in the most distal segment.

**Keywords:** Tangential velocity, launch, water polo.

### **Introducción**

El waterpolo como deporte colectivo cuenta con variedades de movimientos que requieren ser ejecutados y dominados por los practicantes, los cuales son llamados fundamentos técnicos ofensivos y defensivos, de manera que son aplicados durante el partido de forma individual por cada uno de los atletas pertenecientes a un equipo. El mencionado deporte es practicado en un espacio delimitado con 20 metros de ancho para ambos géneros, pero a lo largo son 30 metros para los hombres y 25 metros para las mujeres, donde es reglamentado por la FINA del año 2017-2021 (Federación Internacional de Natación).

La técnica deportiva para Bompa (2009) es la manera determinada de cómo se desenvuelven las habilidades simples o complejas, por otra parte, Verkhoshansky (2002) señala dos términos a diferenciar, la primera es la técnica deportiva como conjunto de movimientos organizado para realizar una tarea motora, las cuales están determinada por las normas de la disciplina deportiva, luego está la segunda que es la maestría técnico-deportiva que se refiere a la habilidad del atleta en ejecutar la destreza deportiva de manera perfeccionada debido a la mejora de su condición física por parte de los entrenamientos y las competencias. En el waterpolo Lloret (1998) enuncia que hay condicionantes diferenciadores a otros deportes en equipo de 4 roles debido a la interacción que existe en el medio acuático, donde el atleta requiere adquirir patrones acuáticos educativos y

competitivos que le permitirá coordinar debidamente los gestos técnicos en el espacio de juego reglamentado.

El lanzamiento pertenece a los fundamentos técnicos ofensivos individuales del waterpolo, esta acción permite que los equipos busquen aumentar el marcador antes de que se termine el tiempo de juego. Existe diversos tipos de lanzamientos, el más frecuentado durante un partido es el de frente tanto en situación de igual como en superioridad ofensiva (Vila, 2016; García Marín, 2009), por otra parte, el cobro de penalti tiene una alta eficacia en comparación del resto de los lanzamientos (Argudo, García Cervantes y Ruiz, 2016) y presenta el mismo patrón de movimiento que el lanzamiento de frente después de una falta ordinaria a partir de los 5 metros donde el atleta tiene la opción de tirar el balón de manera inmediata sin generar finta o alguna pausa en el movimiento, lo cual está reglamentado por la FINA (2017-2021).

Se debe entender que el lanzamiento es una habilidad acíclica con el objetivo motriz de una solo realización (Izquierdo, 2008), en el waterpolo el objetivo de los lanzamientos es marcar el gol, por ello la precisión y la velocidad en proyección del balón puede hacer una diferencia. En biomecánica para que el balón llegue a la zona de gol dependerá de la mecánica ejercida del sistema coordinado para proyectar con precisión (García, 2018).

El lanzamiento de frente y de penalti al tener el mismo patrón de movimiento se conforman por tres fases donde cada una contiene dos posiciones, esto muestra la división del gesto deportivo juntos con sus características elementales, lo que permite evaluarlo desde la biomecánica. Las fases de lanzamiento de penalti según García (2018) son la de preparación, la principal y por último la final donde cada una cumple una función en la técnica.

En la fase de preparación del lanzamiento de penalti en waterpolo tiene como objetivo que el practicante se situé de manera óptima en posición de preparación donde el cuerpo está tenso, con una elevada frecuencia de patada alterna de pecho o batidora, los hombros por encima del agua, sujetando el balón con vista al frente a la portería, y luego realizar un movimiento agresivo de la propulsión de la patada alterna de pecho que le permita elevar el segmento tronco sobre la superficie del agua junto con el balón por medio de una abducción y rotación externa de la articulación del hombro para colocarse en posición de armado, lo que conlleva a un preestiramiento muscular del miembro superior ejecutor de lanzamiento (Figura 1).



**Figura 1.** Fase preparatoria del lanzamiento de penalti en waterpolo  
Fuente: García (2018)

La fase principal del lanzamiento de penalti en waterpolo tiene como propósito ejecutar el movimiento desde la posición de armado donde el segmento tronco gira al estar elevado sobre la superficie pasando el balón de atrás hacia adelante, la articulación del hombro ejecuta una flexión horizontal y rotación interna, por otra lado, la articulación del codo queda previamente flexionado impidiendo la extensión completa para evitar una lesión y finaliza con una flexión de la muñeca hasta soltar el balón en la posición de lanzamiento (Figura 2).



**Figura 2.** Fase principal del lanzamiento de penalti en waterpolo  
Fuente: García (2018)

En la fase final del lanzamiento de penalti en waterpolo tiene el propósito de disminuir la velocidad del miembro superior ejecutor una vez proyectado el balón en la posición de lanzamiento, donde el segmento proximal del tronco desciende y los segmentos distales como el brazo, antebrazo y mano lanzadora impactan con el agua para terminar de frenarse, las piernas

generan movimiento en búsqueda de un equilibrio que permita al jugador realizar cualquier movimiento dependiendo de la situación de juego (Figura 3).



**Figura 3.** Fase final del lanzamiento de penalti en waterpolo  
Fuente: García (2018)

En la actualidad existen diversas investigaciones de la proyección del balón y sus características cinemáticas en la ejecución del gesto técnico en waterpolo, las cuales se relacionan a este estudio. Elliott y Armour (1988) efectuaron un análisis cinematográfico del tiro penal en waterpolo a la selección nacional de Australia, luego Feltner, M., y Nelson, S. (1996) en Estados Unidos realizaron un estudio a trece jugadores masculinos de waterpolo intercolegiales con el propósito de medir las rotaciones del miembro superior ejecutor de lanzamiento, por otro lado, en situación de juego se realizaron varios análisis donde se determinaron la velocidad de proyección del balón en la Liga Española como también en Campeonatos Europeos y Campeonato Mundiales mediante la utilización del radar StalkerPro (García, Ruiz, Argudo y Borges, 2017; Abraldes, Vila, Ferragut, Rodríguez y Fernandes, 2015; Rodríguez, Vila, Abraldes, Ferragut y Alcaraz, 2011).

Otros estudios relacionados son los de Melchiorri (2011) que investigó la velocidad de lanzamiento y la cinemática de ejecución en jugadores de waterpolo masculino de la selección de Italia, más adelante Melchiorri (2015) volvió a realizar la misma investigación, pero con dos niveles competitivos entre jugadores de primera división y cuarta división de la liga nacional de Italia, la cual demostró diferencias significativas en el rendimiento del waterpolo entre las dos divisiones. Por último, Ferragut, Vila, Abraldes, Argudo, Rodríguez y Alcaraz (2011) hicieron un estudio donde encontraron correlaciones entre la velocidad de lanzamiento con el perfil antropométrico de los atletas masculinos de la selección española.

Actualmente no existe estudio en latino américa del miembro superior ejecutor de lanzamiento en el waterpolo con relación a la velocidad tangencial del balón antes de ser liberado durante la

fase principal, donde es importante estudiar la interacción de los parámetros cinemáticos angulares sobre los lineales y como el radio formado en el lanzamiento es un factor que influye durante la ejecución técnica.

Partiendo de lo anterior se plantea realizar un estudio biomecánico relacionado a la velocidad tangencial en el lanzamiento de penalti y ver la semejanza que existe con la velocidad de proyección del balón en waterpolo.

### **Objetivo General**

Determinar la velocidad tangencial del balón en el lanzamiento de penalti en waterpolo.

### **Objetivo específicos**

- Identificar las variables cinemáticas que influyen en la velocidad tangencial del balón durante el lanzamiento de penalti en waterpolo
- Describir la velocidad tangencial comparándola con la velocidad de proyección del balón en el lanzamiento de penalti en waterpolo

### **Método**

Este estudio se empleó a 5 sujetos de la población masculina de waterpolo en la categoría sub 18 a nivel nacional en Venezuela. Se utilizó la técnica fotogramétrica en tridimensional que cuenta con un procedimiento sistematizado y validado, los recursos utilizados fueron dos cámaras de alta velocidad para filmación (Casio Exilim y Nikon Coolpix) programadas para una captura de 120 fotogramas por segundos, un ordenador con el sistema operativo de Windows que contiene los programas de edición de video y Skillspector versión 1.3.2 que permite la digitalización de las imágenes para crear el modelo anatómico de 12 puntos del miembro superior del cuerpo durante la fase principal de lanzamiento.

### **Resultados**

Los datos biomecánicos corresponden a las variables cinemáticas que influyen en la velocidad tangencial del balón, la cuales son el radio formando por el miembro superior ejecutor de lanzamiento y la velocidad angular del segmento antebrazo durante la fase principal, luego se colocan los resultados de la velocidad tangencial y la velocidad de proyección del balón para su posterior discusión.

### **Características cinemáticas que influyen en la velocidad tangencial del balón durante el lanzamiento de penalti en waterpolo**

*Tabla 1. Radio del miembro superior ejecutor de lanzamiento*

SUJETOS	Radio del miembro
---------	-------------------

	ejecutor del lanzamiento (m)
Sujeto 1	0,99
Sujeto 2	0,87
Sujeto 3	0,92
Sujeto 4	0,83
Sujeto 5	0,87
Mediana	0,87
Media	0,90
Desv Est	0,06
Valor Máximo	0,99
Valor Mínimo	0,83
Rango	0,16

Fuente: elaboración propia.

Se representa la longitud real del miembro superior ejecutor del lanzamiento en la tabla 1 con relación a la resultante en los 3 ejes del plano cartesiano (X, Y, Z). El promedio del radio alcanzó 0,90 m  $\pm$  0,06 m entre el valor máximo de 0,99 m y 0,83 m como el valor mínimo para un rango de 0,16 m, la mediana del grupo se ubicó en 0,87 m.

*Tabla 2. Velocidad angular del segmento antebrazo*

SUJETOS	Velocidad Angular del segmento antebrazo (rad/s)
Sujeto 1	16,96
Sujeto 2	21,19
Sujeto 3	18,06
Sujeto 4	22,13
Sujeto 5	21,25
Mediana	21,19
Media	19,92
Desv Est	2,26
Valor Máximo	22,13
Valor Mínimo	16,96
Rango	5,17

Fuente: elaboración propia.

La velocidad angular del segmento antebrazo se representa en la tabla 2, mostrando el promedio de 19,92 rad/s  $\pm$ 2,26 rad/s con una oscilación de los datos entre 22,13 rad/s y 16,96 rad/s situando un rango de 5,17 rad/s, la mediana del grupo fue de 21,19 rad/s.

*Tabla 3. Velocidad tangencial del balón*

SUJETOS	Velocidad Tangencial del Balón (m/s)
Sujeto 1	16,86
Sujeto 2	18,39
Sujeto 3	16,70
Sujeto 4	18,38
Sujeto 5	18,40
Mediana	18,38
Media	17,75
Desv Est	0,88
Valor Máximo	18,40
Valor Mínimo	16,70
Rango	1,70

Fuente: elaboración propia.

La velocidad tangencial del balón está representada en la tabla 3, el valor mínimo fue de 16,70 m/s y el mayor estuvo en 18,40 m/s con un intervalo de 1,70 m/s para ubicar el promedio en 17,75 m/s  $\pm$ 0,88 m/s y la mediana del grupo en 18,38 m/s.

### **Características de la velocidad de proyección del balón en el lanzamiento de penalti en waterpolo**

*Tabla 4. Velocidad de proyección resultante del balón*

SUJETOS	Velocidad de proyección resultante del balón (m/s)
Sujeto 1	16,55
Sujeto 2	17,56
Sujeto 3	16,07
Sujeto 4	18,21
Sujeto 5	17,66
Mediana	17,56

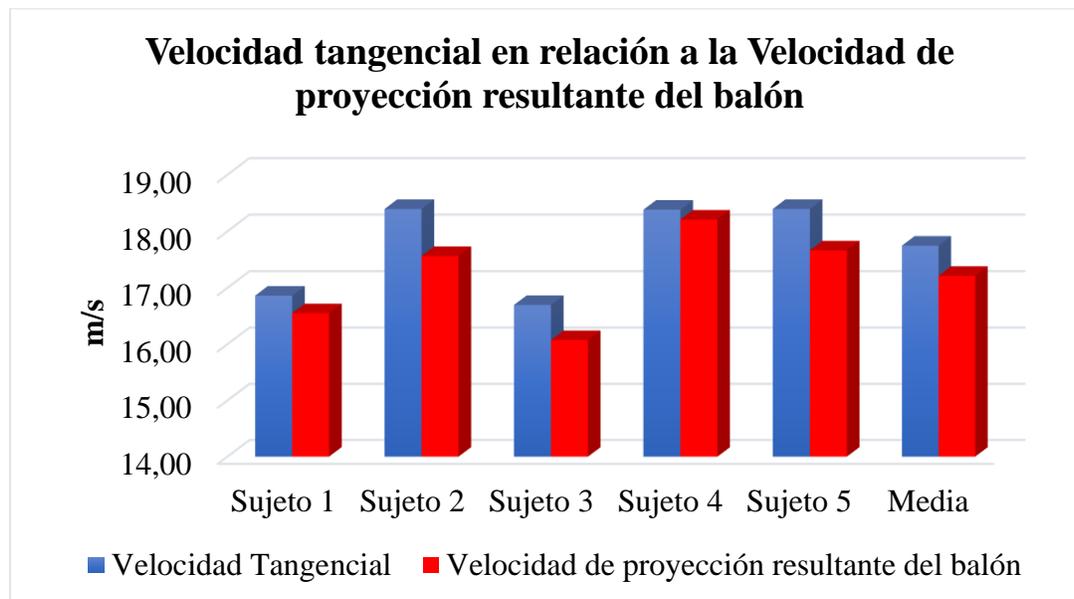
Media	17,21
Desv Est	0,87
Valor Máximo	18,21
Valor Mínimo	16,07
Rango	2,13

Fuente: elaboración propia.

La velocidad de proyección resultante del balón es representada en la tabla 4, el promedio estuvo en 17,21 m/s  $\pm$ 0,87 m/s con la mediana del grupo en 17,56 m/s, la máxima velocidad de proyección del balón quedó en 18,21 m/s y la mínima con 16,07 m/s con un intervalo de 2,13 m/s.

### Discusión

Los datos de la velocidad angular del segmento antebrazo junto con el radio formando desde la séptima vertebral cervical (SVC) hasta el balón forman la velocidad tangencial durante la fase principal de lanzamiento, la cual es tomado antes de perder el contacto con el balón y tiende a hacer semejante a los resultados de la velocidad de proyección resultante del balón, ya que existe una relación entre los movimientos angulares sobre los lineales, y viceversa (Gutiérrez, 2006; Izquierdo, 2008)



**Gráfico 1.** Velocidad tangencial en relación a la velocidad de proyección resultante del balón.

Fuente: elaboración propia.

La velocidad tangencial se ubicó en un promedio de 17,54 m/s con un intervalo entre 16,70 m/s a 18,40 m/s, siendo semejante a la velocidad de proyección resultante del balón que obtuvo un promedio de 17,21 m/s con un rango de 16,07 m/s a 18,21 m/s, de modo que se demuestra la

relación entre los movimientos angulares sobre los lineales. Se puede apreciar que los sujetos presentaron un bajo promedio en la velocidad de proyección resultante del balón en comparación a los datos encontrado por Melchiorri (2015) por jugadores de la liga nacional de Italia, donde el equipo elite de primera división alcanzó un promedio de 22,9 m/s y los de cuarta división en 18,4 m/s (Figura 1).

Se evidencia que los sujetos 2, 4 y 5 (60%) lograron elevadas velocidades tangenciales del balón debido a que su velocidad angular del segmento antebrazo fue mayor y el radio formado por el miembro superior ejecutor de lanzamiento fue menor, solo los sujetos 1 y 3 (40%) obtuvieron bajas velocidades tangenciales, ya que su velocidad angular del segmento antebrazo fue baja con un radio amplio del miembro ejecutor de lanzamiento (Gráfico 1).

Es indiscutible que el tamaño del radio ocasiona mayor o menor inercia, ya que depende de la ubicación de la masa de cada segmento que conforma el miembro superior ejecutor de lanzamiento, esto implica que incide en la velocidad angular del segmento antebrazo, la cual afecta la velocidad tangencial del balón.

Se considera que los sujetos 2, 4 y 5 ampliaran el radio con relación a los segmentos que conforma el miembro superior ejecutor de lanzamiento sin disminuir la velocidad angular del segmento antebrazo podrían aumentar la velocidad tangencial, de modo que la velocidad de proyección resultante del balón sería mayor, por lo contrario, los sujetos 1 y 3 tendrían que elevar la velocidad angular del segmento antebrazo sin reducir el radio para aumentar la velocidad tangencial y poder obtener mayor velocidad de proyección resultante del balón.

### **Conclusión**

Se concluye que los datos aportados por la velocidad tangencial permiten conocer los factores que afectan el lanzamiento de penalti en el waterpolo, ya que su resultado es semejante a la velocidad de proyección del balón debido a la relación existente entre el movimiento angular sobre el lineal.

El tamaño del radio conformado por los segmentos del miembro superior ejecutor de lanzamiento es de importancia durante la ejecución técnica, esto implica que los practicantes de esta disciplina deportiva, dependiendo del tamaño de sus segmentos, deben lograr una óptima posición que le permita realizar el gesto técnico de manera más eficiente, por otro lado, la velocidad angular del segmento distal del antebrazo debe desenvolver su desplazamiento angular en el menor tiempo posible, donde la musculatura involucrada en el lanzamiento debe ser capaz de realizar una elevada fuerza explosiva.

## Referencias

- Abraldes, J., Vila, H., Ferragut, C., & Rodríguez, N. (2012). Throwing Velocity and Efficacy During Water Polo Matches. *The Open Sports Science Journal*, 5, 141-145.
- Argudo Iturriaga, F., Garcia Cervantes, L., & Ruiz Lara, E. (2016). *Factores asociados a la eficacia de gol en waterpolo*. [Documento en Lineal]. Disponible: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5400853> [Consulta: 2017, Marzo 10].
- Bompa, T. O. (2009). *Entrenamiento de Equipos Deportivos*. Barcelona: Paidotribo.
- Elliott, B., & Armour, J. (1988). The penalty throw in water polo: a cinematographic analysis. *Journal of Sports Sciences*, 6, 103-114.
- Feltner, M., & Nelson, S. (1996). Three-Dimensional kinematics of the throwing arm during the penalty throw in water polo. *Journal of applied biomechanics*, 12, 359-382.
- Ferragut, C., Vila, H., Abraldes, J. A., Argudo, F., Rodríguez, n., & Alcaraz, P. E. (2011). Relationship among maximal grip, throwing velocity and anthropometric parameters in elite water polo players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 26-32.
- FINA Water Polo Rules 2017-2021. (2017). [Transcripción en línea]. Disponible: [https://www.fina.org/sites/default/files/2017\\_2021\\_wp\\_rules\\_06102017\\_new.pdf](https://www.fina.org/sites/default/files/2017_2021_wp_rules_06102017_new.pdf) : [Consulta: 2017, Noviembre 20].
- García Cervantes, L., Ruiz Lara, E., Argudo Iturriaga, F., & Borges Hernández, P. (2017). Throwing velocity in water polo elite competition: Analysis of associated variables. *Journal of Human Sport & Exercise*, 1144-1152.
- García Marín, P. (2009). *Evaluación cuantitativa de la desigualdad numérica temporal simple con posesión mediante observación sistemática en waterpolo*. Tesis de Doctorado, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.
- García, M. (2018). *Factores Biomecánico del lanzamiento de Penalti en Waterpolo*. Editorial Académica Española.
- Gutiérrez Dávila, M. (2006). *Biomecánica Deportiva (2da Ed)*. Madrid: Sítesis.
- Izquierdo, M. (2008). *Biomecánica y Bases Neuromuscular de la Actividad Física y el Deporte*. Madrid: Médica Panamericana.
- Lloret Riera, M. (1998). *Waterpolo Técnica - Táctica - Estrategia*. Madrid: Gymnos.
- Melchiorri, G., Padua, E., Padulo, J., Dottavio, S., Campagna, S., & Bonifazi, M. (2011). Trowing velocity and kinematics in elite male water polo players. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 541-546.

- Melchiorri, G., Viero, V., Triossi, T., De Sanctis, D., Padua, E., Galvani, C., Tancredi, V. (2015). Water polo throwing velocity and kinematics: differences between. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 12, 65-71.
- Rodríguez , N., Vila, H., Abraldes , J., Ferragut , C., & Alcaraz, P. (2011). La Velocidad de Lanzamiento en Competiciones y su Importancia en los Valores de Eficacia. *Comunicaciones técnicas*, 1, 5-11.
- Verkhoshansky, Y. (2002). *Teoría y Metodología del Entrenamiento Deportivo*. Barcelona: Paidotribo.
- Vila Blanch, M. (2016). *Estudios transversal de la valoración de la fuerza específica en el waterpolo (Tesis Doctoral)*. Universidad de Barcelona, España.

***Los autores:***

**Marco A. García R.**

Magister en Educación Física Mención Biomecánica  
Profesor de Educación Física e investigador

**Jeovanny Tomedes**

Magister en Educación Física Mención Biomecánica  
Profesor de Educación Física e investigador



Revista Actividad Física y Ciencias  
Año 2018, vol. 10, Nº 2

## PERCEPÇÃO SUBJETIVA DA DOR MUSCULAR DE DUAS EQUIPES FEMININAS DE VOLEIBOL DA INICIAÇÃO

### SUBJECTIVE PERCEPTION OF THE MUSCLE SORENESS OF TWO FEMALE VOLLEYBALL TEAMS OF THE INITIATION

**Nelson Kautzner Marques Junior**

Membro do Comitê Científico da Revista Observatorio del Deporte  
(Universidad de Los Lagos, Chile)  
[kautzner123456789junior@gmail.com](mailto:kautzner123456789junior@gmail.com)

**Danilo Arruda**

Técnico de Voleibol da Equipe Santa Mônica Clube de Campo,  
Curitiba, Paraná, Brasil  
[daniolarruda13@hotmail.com](mailto:daniolarruda13@hotmail.com)

**Recibido:** 15-09-2018

**Aceptado:** 20-11-2018

#### Resumo

O objetivo do estudo foi de determinar o nível da dor muscular de uma equipe feminina sub 16 e sub 14 do voleibol. A amostra foi composta de um mesmo clube que disputou a 2ª Etapa do Grand Prix. Ambas as equipes disputaram quatro jogos e logo após essas partidas foi apresentada a escala de dor muscular, também foi mostrada essa escala no período de 12 horas após a disputa. A Anova de Friedman não detectou diferença estatística ( $p > 0,05$ ) da dor muscular da equipe sub 16 e sub 14. O teste U de Mann Whitney comparou o valor da dor muscular da sub 16 versus a sub 14 no mesmo período de tempo, não encontrando diferença estatística ( $p > 0,05$ ). A nova estatística não encontrou diferença estatística na mesma análise efetuada pela significância p. Somente um R da sub 16 teve diferença estatística, carga interna do jogo 3 versus dor muscular após o jogo 3 ( $R = 0,88$ ,  $p = 0,0002$ ). Em conclusão, a dor muscular de duas equipes do voleibol feminino da iniciação foi similar.

**Palavras chave:** Fadiga, Dor Muscular, Esportes Coletivos, Desempenho Esportivo.

### **Abstract**

The objective of the study was to determine the level of the muscle soreness of a female team under 16 and under 14 of the volleyball. The sample was composed of same team that competed in the 2<sup>nd</sup> Phase of the Grand Prix. Both teams competed in four games and after these matches were presented the muscle soreness scale, this scale was presented in the period of 12 hours after the game. The Friedman Anova did not detect statistical difference ( $p > 0,05$ ) of the muscle soreness of the team under 16 and under 14. The Mann Whitney U test, compared the value of the muscle soreness of the under 16 versus the under 14 in the same time period, and did not find statistical difference ( $p > 0,05$ ). The new statistic did not find statistical difference in the same analysis practiced by significance p. Only a R of the under 16 had statistical difference, internal load of the game 3 versus muscle soreness after the game 3 ( $R = 0,88$ ,  $p = 0,0002$ ). In conclusion, the muscle soreness of two female volleyball teams of young players was similar.

**Key Words:** Fatigue, Muscle Soreness, Team Sports, Athletic Performance.

### **Introdução**

O voleibol é um esporte intermitente e acíclico, durante o rali as suas movimentações são de alta velocidade com ações musculares excêntricas, concêntricas e isométricas (Horta, Bara Filho, Miranda, Coimbra e Werneck, 2017). Por causa dessas características, o atleta de voleibol durante, após e algumas horas depois do jogo, tende sentir a dor muscular (Marques Junior e Arruda, 2016).

A dor muscular é considerada como um dos sítios da fadiga porque existe uma relação entre aumento da fadiga e da dor muscular (Marques Junior, 2015). Um dos motivos que a dor muscular é muito investigada na literatura, é que esse transtorno neurofisiológico prejudica a performance do sportista (Marques Junior, 2016). Portanto, já foi comprovado nos estudos científicos que o aumento da dor muscular deteriora a força, reduz a altura do salto vertical, interfere na corrida de velocidade, diminui a flexibilidade e outros (Marques Junior e Oliveira, 2017).

Entretanto, estudos sobre a dor muscular no jogador de voleibol são escassos na literatura (Arruda e Marques Junior, 2016; Zarghami-Khameneh e Jafari, 2014), não existindo nenhuma investigação sobre a comparação da dor muscular em voleibolista da iniciação de duas categorias diferentes.

A dor muscular da categoria sub 16 feminina e sub 14 feminina difere durante um campeonato de voleibol?

Como essa questão a literatura do voleibol não tem informação (Giatisis, Panoutsakoupoulos e Kollias, 2018; Sarvestan, Cheraghi, Sebyani, Shirzad e Svoboda, 2018), o objetivo do estudo foi de determinar o nível da dor muscular de uma equipe feminina sub 16 e sub 14 do voleibol da iniciação durante a competição.

## Material e método

A amostra intencional da pesquisa foi composta por uma equipe feminina sub 16 e por uma equipe feminina sub 14 de um mesmo clube de Curitiba que disputou a 2ª Etapa do Grand Prix, competição regulamentada pela Federação Paranaense de Voleibol. A estatura e a massa corporal total foram estabelecidas conforme as informações de Marques Junior (2010). A tabela 1 apresenta os detalhes das jogadoras.

**Tabela 1.** Jogadoras de voleibol do estudo.

<b>Categoria</b>	<b>n</b>	<b>Idade</b>	<b>Estatura</b>	<b>Massa Corporal Total</b>
Sub 16 feminina	11	14,22±0,66	1,66±0,7 m	56,64±9,67 kg
Sub 14 feminina	9	12,05±0,9	1,61±0,4 m	50,9±4,6 kg

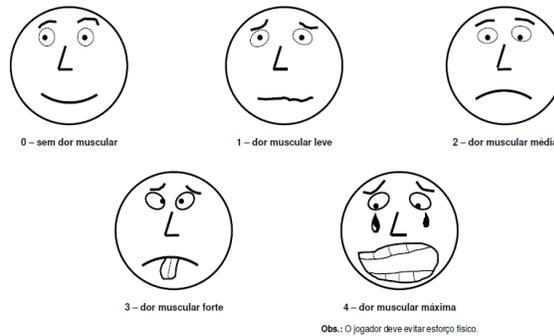
A categoria sub 16 feminina a equipe jogou 4x2 simples sem infiltração ou o 5x1 com infiltração, isso ocorreu conforme as necessidades do jogo. Nessa categoria foi permitida a jogadora líbero, que geralmente substituiu a central. O ataque só era válido se for feito na rede, na zona 2, 3 e 4, mas o da linha dos três metros era proibido. A altura da rede onde era feito o ataque e o bloqueio foi de 2,20 m. Para essa disputa, foi permitida a execução do saque em suspensão, que geralmente é proibido. Uma equipe era vencedora quando ganhava dois sets de 25 pontos ou com a diferença de dois pontos. Em caso de empate de um a um de set, o time vencedor era aquele que conseguiu a vitória no *tie-break* de 15 pontos ou com a diferença de dois pontos.

A categoria sub 14 feminina jogou com o sistema 4x2 simples que era obrigatório na regra. Nessa categoria não era permitido o líbero e foi obrigatório três substituições em cada set em uma equipe de nove ou mais atletas, mas essas determinações não se aplicaram no *tie-break*. As regras do ataque e da pontuação eram iguais ao do sub 16 feminino, mas o bloqueio tinha uma diferença, sendo válido apenas o bloqueio duplo. A altura da rede onde era feito o ataque e o bloqueio foi de 2,10 m.

Antes da competição as duas equipes da iniciação do voleibol foram familiarizadas durante os treinos por um período de duas semanas com todas as escalas da investigação.

A escala que monitorou a dor muscular das jogadoras foi a escala de faces da percepção subjetiva (PS) da dor muscular do esforço físico do voleibol (Marques Junior, 2017; Marques Junior, Arruda e Nievola Neto, 2016). A escala de faces da PS da dor muscular do esforço físico do voleibol foi apresentada para as jogadoras logo após a partida e 12 horas após o jogo. Justifica mensurar a dor muscular no período de 12 horas porque é o momento que a dor muscular começa ter valores consideráveis (Sethi, 2012). A escala utilizada no estudo é apresentada na figura 1.

**Classificação da Dor Muscular**



**Figura 1.** Escala de PS da dor muscular do esforço físico do voleibol.

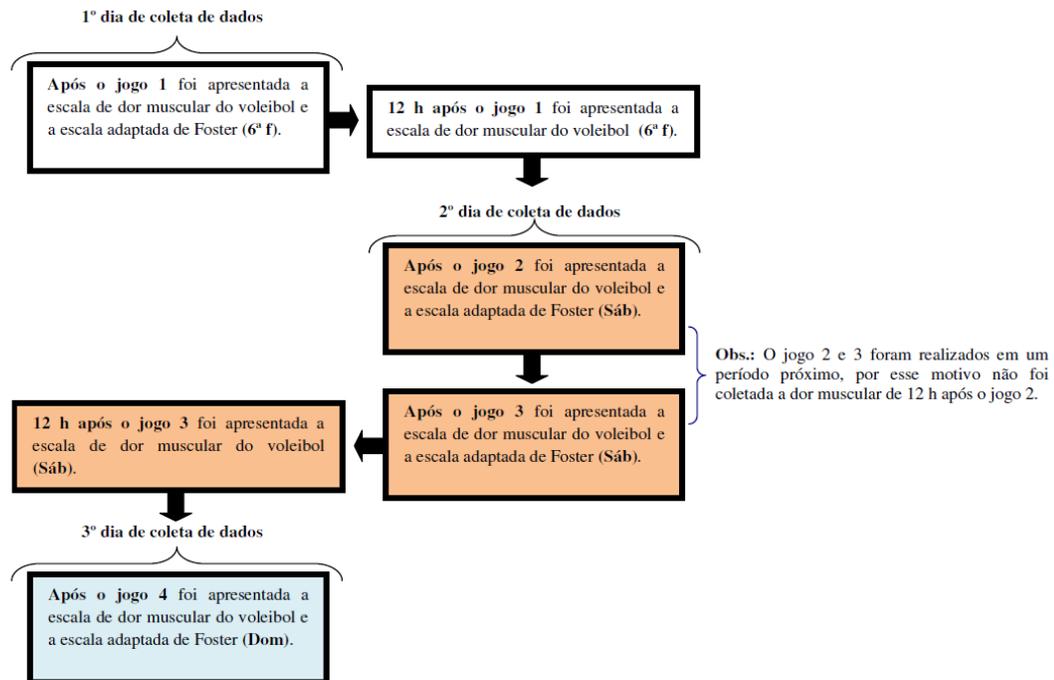
Outra escala utilizada foi a escala de faces da percepção subjetiva do esforço (PSE) adaptada de Foster (Marques Junior, 2017b), sendo apresentada após a partida para mensurar esforço da partida e com os dados desse instrumento foi estabelecida a carga interna com os cálculos matemáticos de Foster et al. (2001). Essa escala é apresentada na figura 2.

1º dia de coleta de dados

Descritor	Classificação
Repouso	0
Leve	1 2 3
Médio	4 5 6 7
Forte	8 9 10

**Figura 2.** Escala de PSE adaptada de Foster.

Também foi mensurado no Excel® 2013 o tempo dos sets que cada jogadora atuou através do período de permanência em quadra conforme a ocorrência de pontos. Ambas as equipes do estudo disputaram quatro partidas e realizaram um total de nove sets. A figura 3 ilustra como aconteceu a coleta de dados de ambas equipes.



**Figura 3.** Procedimentos da coleta de dados das equipes femininas do estudo, sub 16 e sub 14.

Os dados estatísticos da PS da dor muscular de cada equipe, da carga interna de cada jogo das equipes e do tempo dos sets de cada jogo das equipes foram apresentados pela média e desvio padrão. Em seguida, foi verificada a normalidade dos dados vendo o histograma e através do teste Shapiro Wilk ( $n$  até 50), com resultados aceitos com nível de significância de  $p \leq 0,05$  (Tormann e Riboldi, 2012).

Para verificar a diferença da PS da dor muscular da equipe sub 16 e da sub 14 separadamente, em caso de dados normais foi usada Anova de medidas repetidas e o *post hoc* Bonferroni, com resultados aceitos com nível de significância de  $p \leq 0,05$ . Em caso de dados não normais, foi aplicada a Anova de Friedman e o *post hoc* Dunn, com resultados aceitos com nível de significância de  $p \leq 0,05$ . Depois do cálculo da Anova, a nova estatística de Cumming (2014) foi realizada para a significância  $p$  ser mais precisa.

Para saber a diferença da PS da dor muscular da equipe sub 16 versus a sub 14 no mesmo período, foi utilizado o teste “t” independente (dados normais) ou o teste U de Mann Whitney (dados não normais), com resultados aceitos com nível de significância de  $p \leq 0,05$ . Depois de um

desses cálculos, a nova estatística de Cumming (2014) foi realizada para a significância p ser mais precisa.

Também foi investigada a relação entre duas variáveis, ou seja, carga interna versus dor muscular e tempo dos sets de cada jogo versus dor muscular. Em caso de dados normais foi estabelecida pela correlação (r) de Pearson, com resultados aceitos com nível de significância de  $p \leq 0,05$ . Mas se os dados não forem normais, foi aplicada a correlação (R) de Spearman, com resultados aceitos com nível de significância de  $p \leq 0,05$ .

Todos estes tratamentos estatísticos da significância p foram realizados de acordo com os procedimentos do GraphPad Prism, versão 5.0.

### Resultados

A estatística descritiva da PS da dor muscular de cada equipe, da carga interna em unidades arbitrárias (UA) de cada jogo das equipes e do tempo dos sets de cada jogo é apresentada na tabela 2.

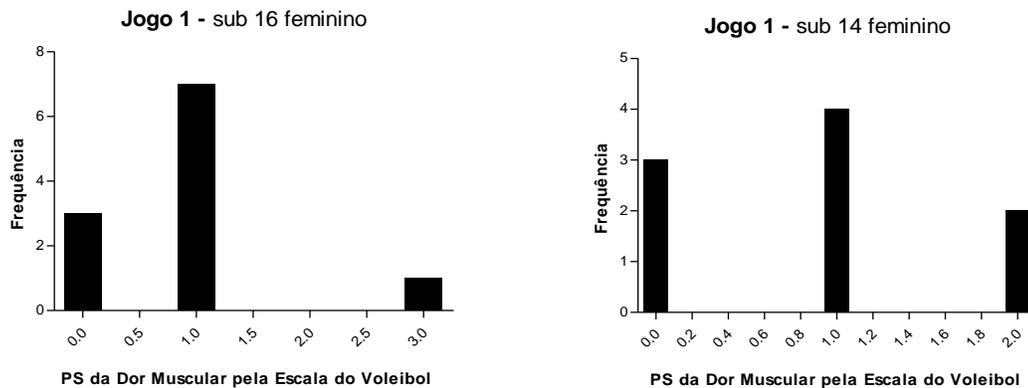
**Tabela 2.** Variáveis das equipes femininas.

Período da Coleta de Dados	PS da Dor Muscular	Carga Interna (UA)	Tempo dos Sets em Minutos
Após o jogo 1	0,90±0,83 (sub 16)	100±59,16 (sub 16)	36,86±11,29 (sub 16)
	<b>0,88±0,78 (sub 14)</b>	<b>184±81,39 (sub 14)</b>	<b>27,56±17,82 (sub 14)</b>
12 horas após o jogo 1	1±0,77 (sub 16)	-	-
	<b>0,44±1,01 (sub 14)</b>	-	-
Após o jogo 2	0,81±0,75 (sub 16)	52,27±43,13 (sub 16)	30,38±14,28 (sub 16)
	<b>0,22±0,44 (sub 14)</b>	<b>98±55,56 (sub 14)</b>	<b>28,67±16,85 (sub 14)</b>
Após o jogo 3	1,63±1,02 (sub 16)	138±97,58 (sub 16)	34,95±12,85 (sub 16)
	<b>1±1 (sub 14)</b>	<b>134,4±95,70 (sub 14)</b>	<b>31±20,65 (sub 14)</b>
12 horas após o jogo 3	1,36±0,67 (sub 16)	-	-
	<b>1,11±1,26 (sub 14)</b>	-	-
Após o jogo 4	1,63±1,02 (sub 16)	40,91±42,47 (sub 16)	30,38±14,18 (sub 16)
	<b>1,11±1,16 (sub 14)</b>	<b>70±55,62 (sub 14)</b>	<b>28±18,67 (sub 14)</b>

Classificação do Nível da Dor Muscular: 0 – sem dor muscular, 1 – dor muscular leve, 2 – dor muscular média, 3 – dor muscular forte

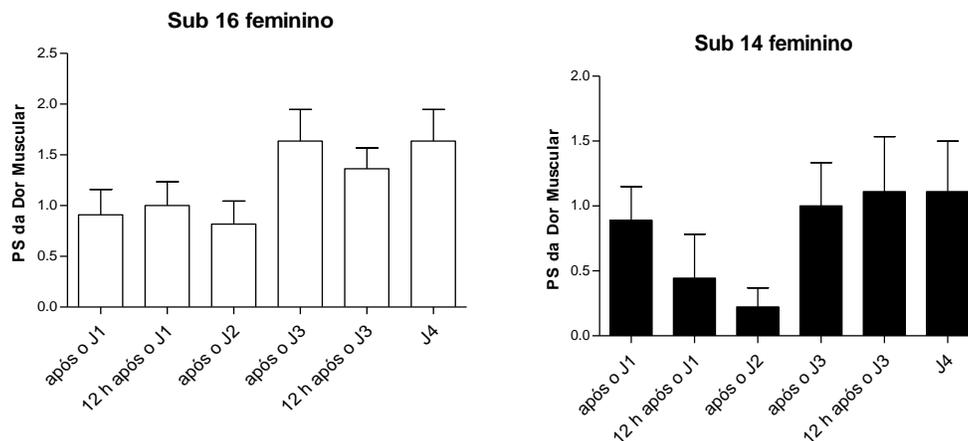
e 4 – dor muscular máxima.

O teste Shapiro Wilk detectou dados não normais para a da percepção subjetiva da dor muscular de cada equipe, da carga interna de cada jogo das equipes e do tempo dos sets de cada jogo das equipes. O histograma mostra o dado não normal de alguns resultados na figura 4.



**Figura 4.** Histograma do sub 16 feminino e do sub 14 feminino.

A Anova de Friedman não detectou diferença estatística da PS da dor muscular da equipe sub 16 feminina,  $X^2(5) = 17,09$ ,  $p = 0,43$ . A Anova de Friedman não detectou diferença estatística da PS da dor muscular da equipe sub 14 feminina,  $X^2(5) = 8,51$ ,  $p = 0,13$ . A figura 5 ilustra esses resultados.



Abreviatura: J1 é jogo 1, J2 é jogo 2, J3 é jogo 3 e J4 é jogo 4.

**Figura 5.** Valores da PS da dor muscular do sub 16 feminino e do sub 14 feminino.

A tabela 3 mostra os resultados da nova estatística de Cumming (2014) da PS da dor muscular da equipe feminina sub 16 (n = 11). Os dados pareados da nova estatística não tiveram diferença estatística nos intervalos de confiança de 95% da média da diferença.

**Tabela 3.** Resultados das comparações da PS da dor muscular do voleibol feminino sub 16.

Comparação	Dados Pareados
Após o jogo 1 x 12 horas após o jogo 1	M = 0,1, IC95% = -0,45 a 1,69
Após o jogo 1 x Após o jogo 2	M = -0,09, IC95% = -0,70 a 1,69
Após o jogo 1 x Após o jogo 3	M = 0,73, IC95% = -0,62 a 2,16
Após o jogo 1 x 12 horas após o jogo 3	M = 0,46, IC95% = -0,09 a 2,28
Após o jogo 1 x Após o jogo 4	M = 0,73, IC95% = -0,62 a 2,16
12 horas após o jogo 1 x Após o jogo 2	M = -0,19, IC95% = -0,90 a 1,41
12 horas após o jogo 1 x Após o jogo 3	M = 0,63, IC95% = -0,80 a 2,06
12 horas após o jogo 1 x 12 horas após o jogo 3	M = 0,36, IC95% = -0,07 a 1,79
12 horas após o jogo 1 x Após o jogo 4	M = 0,63, IC95% = -0,80 a 2,06
Após o jogo 2 x Após o jogo 3	M = 0,82, IC95% = -0,61 a 2,25
Após o jogo 2 x 12 horas após o jogo 3	M = 0,55, IC95% = -0,88 a 1,98
Após o jogo 2 x Após o jogo 4	M = 0,82, IC95% = -0,61 a 2,25
Após o jogo 3 x 12 horas após o jogo 3	M = -0,27, IC95% = -1,70 a 1,16
Após o jogo 3 x Após o jogo 4	M = 0,82, IC95% = -1,43 a 1,43
12 horas após o jogo 3 x Após o jogo 4	M = 0,27, IC95% = -1,16 a 1,70

**Abreviatura:** M - média da diferença, IC95% - intervalo de confiança de 95% da média da diferença.

IC95% com valor diferente de zero\*, IC95% com limite inferior próximo do limite superior\* e eixo das barras de erro do IC de um valor na direção da média do outro valor\* (ver gráfico) (**diferença estatística**).

A tabela 4 mostra os resultados da nova estatística de Cumming (2014) da PS da dor muscular da equipe feminina sub 14 (n = 9). Os dados pareados da nova estatística não tiveram diferença estatística nos intervalos de confiança de 95% da média da diferença.

**Tabela 4.** Resultados das comparações da PS da dor muscular do voleibol feminino sub 14.

Comparação	Dados Pareados
Após o jogo 1 x 12 horas após o jogo 1	M = -0,44, IC95% = -1,87 a 0,99
Após o jogo 1 x Após o jogo 2	M = -0,66, IC95% = -2,09 a 0,77
Após o jogo 1 x Após o jogo 3	M = 0,12, IC95% = -1,31 a 1,55
Após o jogo 1 x 12 horas após o jogo 3	M = 0,23, IC95% = -1,20 a 1,66
Após o jogo 1 x Após o jogo 4	M = 0,23, IC95% = -1,20 a 1,66
12 horas após o jogo 1 x Após o jogo 2	M = -0,22, IC95% = -1,65 a 1,21
12 horas após o jogo 1 x Após o jogo 3	M = 0,56, IC95% = -0,87 a 1,99
12 horas após o jogo 1 x 12 horas após o jogo 3	M = 0,67, IC95% = -0,96 a 2,30
12 horas após o jogo 1 x Após o jogo 4	M = 0,67, IC95% = -0,96 a 2,30
Após o jogo 2 x Após o jogo 3	M = 0,78, IC95% = -0,85 a 2,41
Após o jogo 2 x 12 horas após o jogo 3	M = 0,89, IC95% = -0,74 a 2,52
Após o jogo 2 x Após o jogo 4	M = 0,89, IC95% = -0,74 a 2,52
Após o jogo 3 x 12 horas após o jogo 3	M = 0,11, IC95% = -1,52 a 1,74
Após o jogo 3 x Após o jogo 4	M = 0,11, IC95% = -1,52 a 1,74
12 horas após o jogo 3 x Após o jogo 4	M = 0, IC95% = -1,63 a 1,63

**Abreviatura:** M - média da diferença, IC95% - intervalo de confiança de 95% da média da diferença.

IC95% com valor diferente de zero\*, IC95% com limite inferior próximo do limite superior\* e eixo das barras de erro do IC de um valor na direção da média do outro valor\* (ver gráfico) (**diferença estatística**).

Através do teste U de Mann Whitney foi possível comparar o valor da PS da dor muscular da equipe sub 16 feminina versus a equipe sub 14 feminina no mesmo período de tempo, sendo apresentado na tabela 5.

**Tabela 5.** Resultados das comparações da PS da dor muscular no mesmo tempo do sub 16 versus o sub 14.

Período da Coleta de Dados	U	p
Após o jogo 1	48,50	0,96
12 horas após o jogo 1	27	0,06
Após o jogo 2	27	0,06
Após o jogo 3	33	0,19
12 horas após o jogo 3	39,5	0,45
Após o jogo 4	36,5	0,31

A tabela 6 mostra os resultados da nova estatística de Cumming (2014) da PS da dor muscular da equipe feminina sub 16 versus a sub 14. Os dados independentes da nova estatística acusaram diferença estatística em uma comparação.

**Tabela 6.** Resultados das comparações da PS da dor muscular no mesmo tempo do sub 16 versus o sub 14.

Período da Coleta de Dados	Overlap	p
Após o jogo 1	1,83	0,78
12 horas após o jogo 1	1,08	0,15
Após o jogo 2	0,58	0,05*
Após o jogo 3	1,17	0,19
12 horas após o jogo 3	1,22	0,63
Após o jogo 4	1,41	0,40

**n = 10 ou mais:** Overlap de 0,50 ou menos\* e  $p \leq 0,05^*$  (diferença estatística)

Os pesquisadores investigaram se a carga interna de cada jogo e o tempo dos sets de cada jogo está relacionada com o nível da PS da dor muscular após cada partida. Então, foi realizada a correlação (R) de Spearman, podendo ser observado na tabela 7 os resultados.

**Tabela 7.** Resultados das correlações.

Variável	R	p
Carga interna do jogo 1 x PS da dor muscular após o jogo 1	0,41 (sub 16) <b>0,56 (sub 14)</b>	0,20 <b>0,10</b>
Carga interna do jogo 2 x PS da dor muscular após o jogo 2	0,33 (sub 16) <b>0,17 (sub 14)</b>	0,31 <b>0,66</b>
Carga interna do jogo 3 x PS da dor muscular após o jogo 3	0,88 (sub 16) <b>0,28 (sub 14)</b>	0,0002* <b>0,45</b>
Carga interna do jogo 4 x PS da dor muscular após o jogo 4	0,54 (sub 16) <b>0,11 (sub 14)</b>	0,08 <b>0,76</b>
Tempo dos sets em minutos do jogo 1 x PS da dor muscular após o jogo 1	-0,38 (sub 16) <b>0,47 (sub 14)</b>	0,23 <b>0,19</b>
Tempo dos sets em minutos do jogo 2 x PS da dor muscular após o jogo 2	-0,43 (sub 16) <b>-0,54 (sub 14)</b>	0,17 <b>0,13</b>
Tempo dos sets em minutos do jogo 3 x PS da dor muscular após o jogo 3	-0,18 (sub 16) <b>-0,11 (sub 14)</b>	0,57 <b>0,76</b>
Tempo dos sets em minutos do jogo 4 x PS da dor muscular após o jogo 4	-0,34 (sub 16) 0,04 (sub 14)	0,29 0,90

$p \leq 0,05^*$  (diferença estatística)

## Discussão

A PS da dor muscular foi similar das duas equipes de voleibol do estudo, talvez seja esse o motivo de não ocorrer diferença estatística pela significância  $p$  ( $p > 0,05$ ) e pela nova estatística de de Cumming (2014).

Apesar do nível da dor muscular ser nenhuma (valor igual a zero) ou leve (valor igual a um) de ambas equipes femininas de voleibol, foi observado na figura 5 que a PS da dor muscular começa aumentar a partir do jogo 3, tanto na sub 16 como na sub 14.

Esse aumento da PS da dor muscular mialgia ao longo da tarefa, nesse estudo foi no campeonato de voleibol da iniciação, esteve conforme a literatura da dor muscular (Ormsbee, Ward, Bch, Arciero, McKune e Panton, 2015). Portanto, conforme transcorre a atividade de esforço físico, a dor muscular vai aumentando gradativamente.

Porém, os autores do estudo não mensuraram se o nível de dor muscular, que é um dos sítios da fadiga, causa uma deterioração na qualidade dos fundamentos desse esporte, tarefa efetuada no tênis por Rota, Morel, Saboul, Rogowski e Hautier (2014). Em outra pesquisa similar, Medeiros, Loureiro, Oliveira e Mesquita (2012) verificaram se o esforço do jogo de dupla na areia interfere no coeficiente de performance dos fundamentos do voleibol, nessa pesquisa a qualidade dos fundamentos não foi prejudicada pela fadiga.

Entretanto, os autores desse estudo mensuraram a relação entre carga interna versus PS da dor muscular e tempo dos sets em minutos versus PS da dor muscular. Foi encontrada diferença estatística após o jogo 3 em apenas uma correlação ( $R = 0,88$ ,  $p = 0,0002$ ), na maior carga interna ( $138 \pm 97,58$ ) e na maior PS da dor muscular ( $1,63 \pm 1,02$ ) da equipe feminina sub 16. Através desses resultados, parece que os resultados da PS da dor muscular não foram muito grandes porque o estresse do jogo não foi forte.

Para um próximo estudo, torna-se interessante mensurar o nível de creatina cinase (CK), de lactato ([La]), da frequência cardíaca (FC) e de outros que estejam relacionados com o esforço do jogo pode ser um indicador mais preciso para saber a causa dos valores baixos da PS da dor muscular de jovens jogadoras do voleibol (Magalhães, Inácio, Oliveira, Ribeiro e Ascensão, 2011). Também é recomendável mensurar a temperatura, a unidade relativa do ar e identificar em qual estação do ano as atletas jogaram.

Em conclusão, a PS da dor muscular de duas equipes do voleibol feminino da iniciação (sub 16 e sub 14) foi similar e teve nenhuma ou leve nível, mas o motivo desse baixo valor o estudo não conseguiu identificar o motivo.

## Referências

- Arruda, D., Marques Junior, N. (2016). Percepção subjetiva da dor muscular de uma equipe feminina sub 15 de voleibol: um estudo durante a 2ª etapa do estadual do Paraná de 2015. *Revista Observatorio del Deporte*, 2(1), 143-159.
- Cumming, G. (2014). The new statistics: why and how. *Psychological Science*, 25(1), 7-29.
- Foster, C., Florhaug, J., Franklin, L., Gottschall, L., Hrovatin, S., Poker, P., Doleshal, P., Dodge, C. (2001). A new approach to monitoring exercise training. *Journal Strength and Conditioning Research*, 15(1), 109-115.
- Giatsis, G., Panoutsakopoulos, V., Kollias, I. (2018). Biomechanical differences of arm swing countermovement jump on sand and rigid surface performance by elite beach volleyball players. *Journal of Sports Sciences*, 36(9), 997-1008.
- Horta, T., Bara Filho, M., Miranda, R., Coimbra, D., Werneck, F. (2017). Influência dos saltos verticais na percepção da carga interna de treinamento no voleibol. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 23(5), 403-406.
- Magalhães, J., Inácio, M., Oliveira, E., Ribeiro, J., Ascensão, A. (2011). Physiological and neuromuscular impact of beach volleyball with reference to fatigue and recovery. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 51(1), 66-73.
- Marques Junior, N. (2010). Seleção de testes para o jogador de voleibol. *Movimento e Percepção*, 11(16), 169-206.
- Marques Junior, N. (2015). Mecanismos fisiológicos da fadiga. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, 9(56), 671-720.
- Marques Junior, N. (2016). Dor muscular tardia: procedimentos para acelerar a redução desse inconveniente neuromuscular. *Revista 100-Cs*, 2(4), 7-36.
- Marques Junior, N. (2017). Confiabilidade da escala de faces da percepção subjetiva da dor muscular do esforço físico do voleibol: um estudo no voleibol master. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, 11(67), 405-415.
- Marques Junior, N. (2017b). Confiabilidade da escala de faces da percepção subjetiva do esforço adaptada de Foster: um estudo no voleibol master. *Revista 100-Cs*, 3(1), 29-42.
- Marques Junior, N., Arruda, D. (2016). Nível da percepção subjetiva da dor muscular de uma equipe feminina de voleibol sub 14 após dois tipos de intervalo de recuperação. *Revista Electrónica Actividad Física y Ciencias*, 8(2), 1-17.

- Marques Junior, N., Arruda, D., Nievola Neto, G. (2016). Validade e confiabilidade da escala de fases da percepção subjetiva da dor muscular do esforço físico do voleibol: um estudo durante a competição. *Revista Observatorio del Deporte*, 2(1), 26-62.
- Marques Junior, N., Oliveira, A. (2017). Nível de percepção subjetiva da dor muscular de uma dupla feminina de voleibol após dois tipos de intervalo de recuperação. *Revista Inclusiones*, 4(1), 92-107.
- Medeiros, A., Loureiro, A., Oliveira, J., Mesquita, I. (2012). Estudo da variação de indicadores da performance no decurso do jogo em voleibol de praia. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 12(1), 73-86.
- Ormsbee, M., Ward, E., Bach, C., Arciero, P., McKune, A., Panton, L. (2015). The impact of a pre-loaded multi-ingredient performance supplement on muscle soreness and performance following downhill running. *Journal International Society Sports Nutrition*, 12(2), 1-9.
- Rota, S., Morel, B., Saboul, D., Rogowski, I., Hautier, C. (2014). Influence of fatigue on upper limb muscle activity and performance. *Journal Electromyography and Kinesiology*, 24(1), 90-97.
- Sarvestan, J., Cheraghi, M., Sebyani, M., Shirzad, E., Svoboda, Z. (2018). Relationship between force-time curve variables and jump height during countermovement jump in young elite volleyball players. *Acta Gymnica*, 48(1), 9-14.
- Sethi V (2012). Literature review of management of delayed onset muscle soreness (DOMS). *International Journal of Biology and Medicine Researcher*, 3(1), 1469-1475.
- Tormann, V., Riboldi, R. (2012). Normalidade de variáveis: métodos de verificação e comparação de alguns testes não-paramétricos. *Revista HCPA*, 32(2), 227-234.
- Zarghami-Khameneh, A., Jafari, A. (2014). The effect of different doses of caffeine and single bout of resistance-exhaustive exercise on muscle damage indices in male volleyball players. *Feyz*, 18(3), 220-228.

***El autor:***

**Nelson Kautzner Marques Junior**

Possui graduação em Educação Física pela Universidade Estácio de São Paulo

Mestre em Ciências da Motricidade Humana

Membro do Comitê Científico da Revista Observatorio del Deporte

(Universidade de Los Lagos, Chile)



Revista Actividad Física y Ciencias  
Año 2018, vol. 10, N° 2

## POTENCIA EN EL PRIMER Y SEGUNDO HALÓN DEL SNATCH EN PRACTICANTES DE CROSSFIT

## POWER IN THE FIRST AND SECOND HALON OF THE SNATCH IN PRACTITIONERS OF CROSSFIT

Aiskel Quintero

Jeovanny Tomedes

Laboratorio de Biomecánica

Ministerio del Poder Popular para la Juventud y Deporte (Venezuela)

[doschido@gmail.com](mailto:doschido@gmail.com)

**Recibido:** 12-11-2018

**Aceptado:** 01-12-2018

### Resumen

Esta investigación se centró en analizar la potencia en el snatch del primer y segundo halón, demarcándose en una indagación de campo con un método de tipo descriptivo, el estudio se les realizó a 7 practicantes de CrossFit de sexo masculino, como objetivo generar se planteó analizar la potencia del snatch en los practicantes de CrossFit, mientras que el objetivo específico fue calcular la potencia generada en el primer y segundo halón del snatch en los practicantes de CrossFit. Entre las conclusiones se determinó que la principal falla que arrojaron los sujetos, fue la falta de dominio de la técnica de ejecución del snatch, al igual que el uso impreciso de la velocidad y la fuerza durante la fase dinámica del movimiento.

**Palabras claves:** snatch, biomecánica, CrossFit, potencia.

### Abstract

This investigation focused on analyzing the power in the snatch of the first and second halon, being demarcated in a field investigation with a descriptive type method, the study was made to 7 male CrossFit practitioners, as a goal to generate was raised to analyze the strength of the snatch in CrossFit practitioners, while the specific objective was to calculate the power generated in the first and second halon of the snatch in CrossFit practitioners. Among the conclusions it was determined that the main failure that the subjects threw was the lack of mastery of the technique of execution of the snatch, as well as the imprecise use of speed and force during the dynamic phase of the movement.

**Keywords:** snatch, biomechanics, CrossFit, power.

## **Introducción**

En toda actividad física que realiza el ser humano se involucra las diferentes características biomecánicas, entre ellas se encuentra la fuerza según Zintl (1991) exponen que “Ninguna Actividad física del ser humano es imaginable sin fuerza. Sobre todo, los rendimientos deportivos sólo se pueden conseguir con la aplicación específica de la fuerza motora” (pg. 11).

La fuerza es el fundamento de toda actividad deportiva, razón por la cual se le reviste tanta importancia en cualquier actividad motriz que involucre el movimiento humano, es decir, es el elemento principal que va a constituir la práctica del deporte. En otro sentido los siguientes autores Ehlez; Grosser y Zimmermann (1990) expresan que: “La fuerza posee una importante función en el aspecto motriz de la vida humana, sobre todo en su vertiente deportiva; no obstante, su mantenimiento y fomento están poco elaborados en la práctica.” (pág. 7).

La fuerza va ligada con la potencia en los diferentes deportes, recordando que fuerza no es lo mismo que potencia, la potencia es una combinación existente entre la velocidad y la fuerza, es decir, es la capacidad que tienen los músculos de producir N cantidad de fuerza con la mayor velocidad posible. Se debe tener presente que ambas van ligadas a una técnica. La técnica es un componente importante de cualquier actividad física y es determinante en el desarrollo de un rendimiento óptimo (Grosser y Neumaier, 1986).

Siguiendo el orden de idea, las técnicas son patrones estudiados que apuntan a un idealismo poco empírico razón por la cual se busca apoyo de las ciencias aplicadas como la biomecánica para generar soportes científicos al deporte. La biomecánica estudia las fuerzas internas y externas que actúan sobre un sistema biológico (el deportista) y sus efectos (Hay, 1993). Cada disciplina ejecuta un tipo de técnica que los caracteriza, por ejemplo en el snatch cada practicante realizaría el gesto simulando la técnica arranque del levantamiento de pesas.

La biomecánica deportiva aumenta el rendimiento del practicante, según McGinnis, (2005). El snatch es el primer paso para iniciar el ejercicio de la competencia y consiste en el levantar la barra hasta por encima de la cabeza con una completa extensión de los brazos, según Quintero y Tomedes (2018).

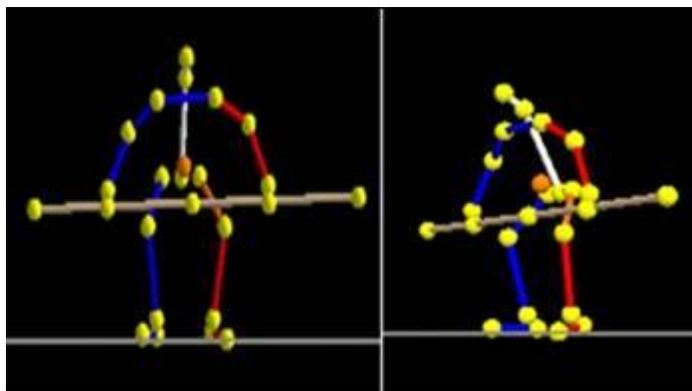
## **Características del primer y segundo halón en el Snatch**

El primer halón es un movimiento donde inicia la fuerza que se genera a través de las acciones de los miembros inferiores hacia la plataforma y al final de esta fase, las piernas estarán ubicadas en una posición perpendicular al piso. Chio (2008). Así mismo, el halón es una de las fases más importante del arranque, ya que desde allí inicia el movimiento de levantar la barra.

El segundo halón viene dado después del ajuste donde. Según (Martínez 2006) la barra se desplaza desde la segunda flexión de la rodilla hasta la de la máxima altura de la barra. Por otra parte (Gourgoulis y otros, 2002) expresan que el segundo halón, consiste en la extensión máxima de las piernas, caderas y tronco. El levantador se coloca sobre la punta de los pies mediante la flexión plantar. El grado de la flexión plantar depende en cierta medida de cada levantador.

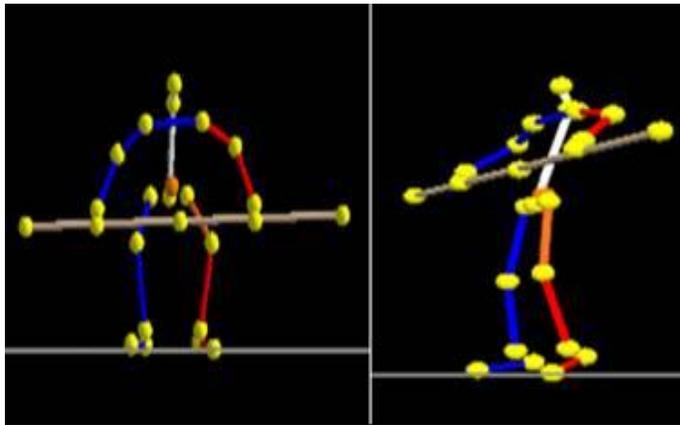
Para Quintero y Tomedes (2018) las fases del snatch está constituida por: a) Posición de agarre o inicial, b) Despegue, c) Primer halón, d) Segundo halón, e) Entrada bajo la haltera, f) Recuperación.

c) **Primer halón:** para que se pueda cumplir esta fase, los segmentos brazos deben encontrar completamente extendidos, permitiendo que la musculatura de los cuádriceps realicen su trabajo, este trabajo de pierna se realizara hasta que se eleve la barra por encima de la articulación de las rodillas para alcanzar el tercio inferior del muslo siendo el objetivo principal el cual es, acercar las halteras hasta la posición que permita aprovechar al máximo las posibilidades de fuerza del practicante en la próxima fase que es la más importante (Ver figura 1).



**Figura 1.** Primer halón.  
Fuente: elaboración propia

d) **Segundo halón:** Esta fase comienza desde el nivel anterior, en esta oportunidad ya inicia la flexión en la articulación de los codos hasta llevar la barra a la altura de la articulación de las caderas donde se debe realizar el choque provocando una extensión completa de la articulación de las rodillas, esta fase es de gran importancia, ya que, el tronco (el desplazamiento del tronco es consecuencia de la flexión y extensión de la articulación de las rodillas, por consiguiente, el segmento tronco tiene una flexión y extensión se mueve en el eje antero-posterior) va en dirección vertical para que la barra pueda alcanzar la altura máxima y se pueda cumplir la próxima fase (Ver figura 2).



**Figura 2.** Fase del Segundo halón.  
Fuente: elaboración propia

Esta nueva investigación en relación a la biomecánica externa pretende dar a conocer la potencia que está presente en el primer y segundo halón del snatch. La potencia en el ámbito deportivo, es la cualidad física buscada en el menor o mayor grado según el tipo de actividad que se está realizando.

Se plantearon los siguientes objetivos para el desarrollo de la investigación.

### **Objetivo General**

Analizar la potencia mecánica del snatch en los practicantes de CrossFit venezolanos.

### **Objetivo Específicos**

1) Calcular la potencia mecánica generada en el primer y segundo halón del snatch en los practicantes de CrossFit venezolanos.

Este trabajo es de gran importancia en la modalidad del CrossFit en Venezuela donde se está fortaleciendo el área científica con relación a las mejoras del Snatch, creando un aporte significativo en el área de la actividad física. Por otra parte, se busca favorecer la modalidad del CrossFit por medio del aporte científico y con apoyo de la tecnología para superar en cada competencia el desarrollo y el rendimiento del practicante.

Por otra parte, la metodología aplicada para el desarrollo de este estudio fue de tipo descriptivo y de campo, puesto a que se evaluó al practicante durante la ejecución del snatch. La población estuvo constituida por 7 practicantes de CrossFit venezolanos, mientras que la muestra está tomada intencionalmente por la totalidad de la población. Se utilizó el método de la fotogramétrico para el análisis de la destreza y de esta manera obtener un estudio 3D. Se usó el programa de MPEG

Streamclip, los cálculos temporales, espaciales y espacio-temporales de la modalidad este análisis del movimiento se realizará con el programa de SkillSpector.

### Resultados

Tabla 1. Tiempo de la primera y segunda fase del snatch

Sujetos	Potencia en la fase del primer halón por eje vertical Y (N)	Potencia en la fase del segundo halón por eje vertical Y (N)
Sujeto 1	89,90	953,69
Sujeto 2	172,40	1314,06
Sujeto 3	124,12	740,54
Sujeto 4	358,90	1448,69
Sujeto 5	115,72	2151,44
Sujeto 6	108,55	1255,63
Sujeto 7	187,12	685,10
Mediana	124,12	1255,63
Media	165,25	1221,31
DesvEst	92,26	502,81
Valor Máximo	358,90	2151,44
Valor Mínimo	89,90	685,10
Rango	269,00	1466,33

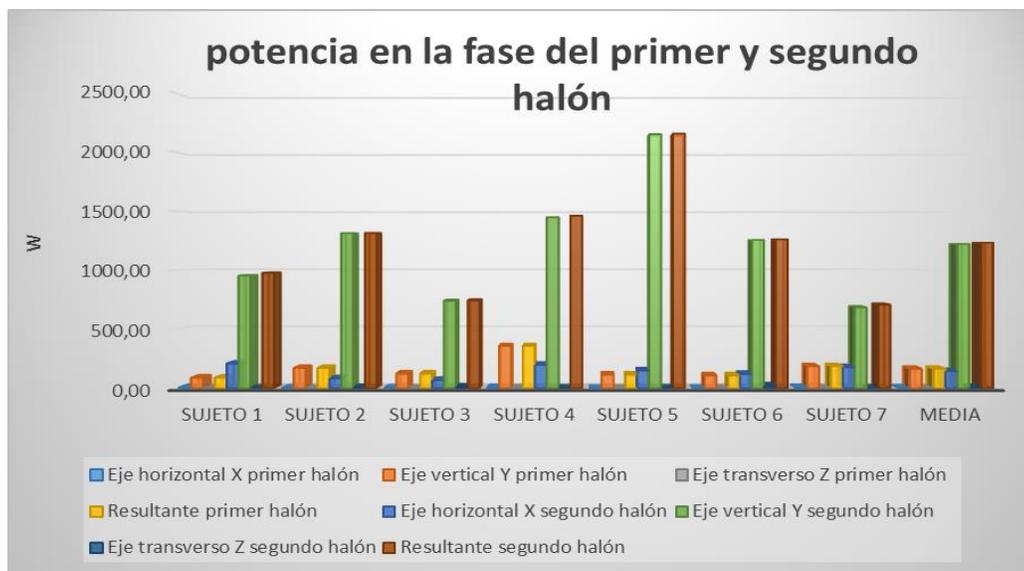
Fuente: Elaboración propia

En la tabla 1 se registró la potencia del primer y segundo halón por la coordenada vertical, observando en el primer halón una potencia de 358,90 N el mismo lo ubicó como valor máximo, el valor mínimo fue 89,90 N, la desviación estándar registrada es 92,26 N alcanzando un rango de 269,00 N. Por otra parte, para el segundo halón registro la siguiente potencia por la coordenada Y apreciando un máximo valor de 2151,44 N, el mínimo valor fue de 685,10 N, ubicando un rango de 1466,33 N, para una media de 1221,31 N, el resultante arrojó un valor máximo de 708,12 N, como valor mínimo se reportó 708,12 N, el rango fue de 1448,60 N, la media alcanzada es de 1232,23 N.

## Discusión

### Análisis de la potencia con respecto al primer y segundo halón del snatch en el CrossFit

Se conoce la potencia como la rapidez con que será efectuado un trabajo el cual se dividirá entre el tiempo de ejecución. Según Gutiérrez M. (2006) la potencia es; “el trabajo realizado por la unidad de tiempo”. En el Gráfico 1 se muestra la potencia arrojada por los sujetos en estudio, donde el sujeto 1 consiguió el siguiente cálculo de aproximación para una potencia de 89,90 W resultados alcanzado en el primer halón. Mientras que para el segundo halón el sujeto mostró en la coordenada Y una potencia en 953,69 W.



**Gráfico 1.** Tiempo de la primera y segunda fase del Snatch.  
Fuente: elaboración propia

El sujeto 2 presentó en el primer halón una potencia de 172,40 W valor obtenido por la coordenada Y, mientras en el segundo halón este sujeto presento una potencia de 1314,06 W, el sujeto 3 mostrando una potencia de 124,12 W para el primer halón, con relación al segundo halón el sujeto logró una potencia en 740,54 W El sujeto 4 con relación a la coordenada vertical registro el siguiente valor 130,94 W valor alcanzado por el primer halón. Mientras en el segundo halón mostró en la coordenada Y una potencia de 1004,19 W.

De estos cálculos de aproximación se puede observar la variación existente durante la actuación del snatch, donde se visualizó la velocidad con que se efectuó la fuerza, es decir, la energía transferida desde el sistema corporal a la barra por la coordenada vertical, creando un desplazamiento de la barra desde la plata forma hasta el segundo halón aplicándole una fuerza necesaria y una velocidad durante su ejecución. Se apreció en estos sujetos la potencia obtenida en

sus dos fases estudiadas, asociando esto con una velocidad que va a generar un cambio de la energía entre el sistema sujeto-barra siendo esta la capacidad empleada por cada atleta para conseguir levantar la barra hasta llevarla a la máxima altura.

Se aprecia una pérdida de la potencia hacia la coordenada vertical, apreciando con estos resultados que los sujetos no tienen un control del implemento (barra), donde, los practicantes realizan durante el levantamiento maniobras no necesarias para controlar la barra, estas maniobras generan movimientos de inclinaciones del segmento tronco lo que requiere de una mayor fuerza y a la vez provoca un desaprovechamiento de la velocidad con la que se debería elevar el implemento generando una mala técnica durante la ejecución, por otra parte los practicantes realizan la levantara con el eslabón más débil en este caso serían las extremidades superiores provocando un trabajo mayor, esto es producto a que no aprovecha la potencia aportada por los miembros inferiores.

### Conclusiones

Se puede concluir que la potencia es una combinación de fuerza con la velocidad, donde los sujetos debieron levantar el peso desde el nivel del suelo con el tren inferior más que con las extremidades superiores hacia la coordenada vertical, puesto que, si se trabaja con el tren superior se generaría un trabajo de espalda inadecuado causándole una tensión en la zona lumbar.

Por otra parte, los sujetos deberían levantar el peso lo más cerca al cuerpo evitando crear una palanca que vaya a multiplicar la carga elevada, al igual que tienen que tener un dominio de la carga y manejar las técnicas de la ejecución.

### Referencias

- Chiu, L. y Schilling, B. (2005). A primer on weightlifting: from sport to sport training. *Strength and conditioning Journal*, 27 (1), 42-48. Disponible: [https://journals.lww.com/nsca-scj/Abstract/2005/02000/A\\_Primer\\_on\\_Weightlifting\\_From\\_Sport\\_to\\_Sports.8.aspx](https://journals.lww.com/nsca-scj/Abstract/2005/02000/A_Primer_on_Weightlifting_From_Sport_to_Sports.8.aspx)
- Ehle, H., Grosser, M y Zimmermann. (1990). *Entrenamiento de la fuerza*. Barcelona, España: Martínez Roca.
- Gorgoulis V., Aggeloussis N., Antoniou P., Christoforidis C., Mavromatis G., And Garas A. (2002). Comparative 3 Dimensional Kinematic Analysis of Snatch in Elite Male and Female Greek Weightlifters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 16 (3), 359-366.
- Grosser, M. y Neumaier, A. (1986). *Técnicas de entrenamiento: teoría y práctica de los deportes*. Barcelona: Martínez Roca.
- Gutiérrez Dávila, M. (2006). *Biomecánica Deportiva*. Madrid: Paidotribo.

- Isaka, T., Okada, J., Funato, K. (1996) Kinematic analysis of the barbell during the snatch movement of elite Asian weight lifters. *Journal of Applied Biomechanics*, (12), 508-516.
- Hay, J. G. (1993). *The biomechanics of sport techniques* (4<sup>a</sup> Ed.). London: Prentice Hall.
- Martínez y Hernández. (2006). *Características biomecánicas del arranque ejecutado por levantadores de pesas de la Universidad de los Andes*. Tesis de Licenciatura Universidad de Los Andes, Mérida-Venezuela.
- McGinnis, P. M. (2005). *Biomechanics of sport and exercise* (2<sup>a</sup> Ed.). Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Quintero, A. y Tomedes, J. (2018). *Fases Cinemática de la modalidad del Snatch en el CrossFit venezolano*. Trabajo no publicado, Ministerio del Poder Popular para la Juventud y Deporte, Caracas-Venezuela.
- Quintero, A. y Tomedes, J. (2018). *Factores Biomecánicos Del Snacth En Practicantes De Crossfit venezolanos*. Tesis de Maestría, Universidad Experimental Pedagógica Libertador, Caracas.
- Zintl, F. (1991): *Entrenamiento de la resistencia. Fundamentos, métodos y dirección del entrenamiento*. Barcelona: Martínez Roca

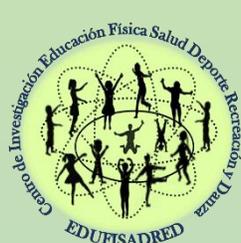
**Los autores:**

**Aiskel Quintero**

Magíster en Educación Física Mención Biomecánica  
Profesora de Educación Física e investigadora

**Jeovanny Tomedes**

Magíster en Educación Física Mención Biomecánica  
Profesor de Educación Física e investigador



La Revista **Actividad Física y Ciencias**, es una publicación del Centro de Investigaciones en Estudios en Educación Física, Salud, Deporte, Recreación y Danza **EDUFISADRED**, registrado en la Subdirección de Investigación y Postgrado del Pedagógico "Rafael Alberto Escobar Lara" de Maracay. Por su periodicidad semestral, está destinada a difundir información actualizada sobre las áreas de educación física, deporte, recreación y danza. Su objetivo principal es generar un espacio para la investigación, intercambio, discusión y divulgación de trabajos académicos en las mencionados campos de estudio.



ISSN: 2244-7318



**Universidad Pedagógica Experimental Libertador - Venezuela**  
Instituto Pedagógico "Rafael Alberto Escobar Lara" - Maracay

