

**ESTUDIO COMPARATIVO DE LA VELOCIDAD MEDIA PROPULSIVA DE  
EXTREMIDADES INFERIORES EN CICLISTAS, PATINADORES, ATLETAS  
FONDISTAS Y MEDIOFONDISTAS RESIDENTES EN ZONAS HIPERBÁRICAS  
DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ**

**COMPARATIVE STUDY OF THE AVERAGE PROPULSIVE VELOCITY OF  
THE LOWER EXTREMITIES IN CYCLISTS, SKATERS, LONG-DISTANCE  
ATHLETES, AND MIDDLE-DISTANCE RUNNERS RESIDING IN HYPERBARIC  
ZONES OF THE DEPARTMENT OF BOYACÁ**

**AUTORES:**

Julio Cesar Silva Licht

Santiago Arias Garzón

## RESUMEN

Este estudio analizó las diferencias y la aplicabilidad de la velocidad media propulsiva de extremidades inferiores entre ciclistas, patinadores, atletas fondistas y mediofondistas residentes en zonas hiperbáricas del departamento de Boyacá mediante diferentes porcentajes establecidos para la repetición máxima (RM) en el ejercicio de sentadilla concéntrica en máquina Smith. Treinta y ocho deportistas hombres y mujeres de las modalidades de ciclismo, atletismo y patinaje participaron voluntariamente en la aplicación del test del 1RM mediante la velocidad media propulsiva (VMP) en la fase concéntrica, como predictor de la intensidad (% de 1RM) para cada serie, teniendo en cuenta que este valor de velocidad media propulsiva no podría ser menor a  $\sim 1,00 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  (rango:  $0,95\text{-}1,05 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ) ya que en este momento la prueba daría por finalizada. La VMP fue independiente de la fuerza relativa, aunque se detectó que, en deportistas de atletismo, el uso de cargas más cercanas al 1RM les era más favorable en comparación con los patinadores y los ciclistas. Gracias a estos resultados, se puede realizar una comparación en cómo se puede hacer uso de la VMP como valor determinante al momento de establecer la intensidad de los entrenamientos de los deportistas, ya que permite manipular las variables en el momento de la prueba y así poder tener un mayor control del rendimiento de los deportistas.

## INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años se le ha dado cada vez mayor importancia al entrenamiento de la fuerza, esta capacidad condicional ha sido descrita por González Badillo, (2002), como “la facultad de producir tensión en la musculatura al activarse o al contraerse.” Sin embargo, en palabras de Weinek (2005), una definición exacta de “fuerza”, que abarque todos los aspectos como tipos de trabajo, contracción muscular, aplicaciones y los múltiples factores en que tiene influencia directa es difícil de desarrollar, llegando a considerar la fuerza como una cualidad física determinante y fundamental en la práctica de cualquier modalidad deportiva. Para hacer una correcta programación de la fuerza tradicionalmente se han usado protocolos de medición como una repetición máxima (RM), que es la medida de peso que un sujeto puede movilizar una sola vez en un ejercicio determinado, es decir que las intensidades de entrenamiento se manifiestan en porcentaje de RM según el nivel de esfuerzo al que se desea trabajar, Balsalobre y Jiménez (2017), actualmente el método o protocolo que ha emergido es la velocidad de ejecución de un movimiento, en 1991 Badillo indicó que era la mejor manera de programar la intensidad para el entrenamiento de la fuerza, en 2010 publicó un artículo que basó toda la investigación en la velocidad de ejecución revisando la relación entre la carga y la VMP a través de una herramienta llamada Encoder Lineal y un software que arroja diferentes variables que hacen una medición de la amplitud del recorrido y el tiempo de movimiento de la carga.

Un 1RM ha supuesto un elemento de control de carga de entrenamiento a lo largo de varias décadas, y en la cotidianidad del entrenamiento deportivo, sigue siendo un elemento importante de control, pese a presentar, según Balsalobre y Jiménez (2017), algunos inconvenientes como, riesgos de lesión para los deportistas evaluados, variaciones de

porcentajes gracias a la adaptación al entrenamiento periódico de la fuerza, y generación de alta fatiga mecánica y metabólica por ser hasta el fallo. Es por esto que se ha contemplado la velocidad de ejecución de un movimiento deportivo como elemento fundamental a tener en cuenta para entrenamiento de la fuerza, se propone que al poder calcular la velocidad máxima de los movimientos cada día y con información rápida, probablemente representaría la mejor opción para saber si el peso que se está utilizando es adecuado o no, debido a que una disminución de la velocidad sería una señal adecuada para suspender el entrenamiento o bajar el peso. Hipótesis que, según Peña, Heredia, Aguilera, Arenas y Pérez (2017), fue confirmada por diferentes estudios del grupo de investigación del profesor González Badillo, reforzando la idea que formula que:

El entrenamiento de la fuerza basado en el control de la velocidad ha supuesto un cambio de paradigma en la forma de concebir la programación, el control y la evaluación del entrenamiento de la fuerza en los últimos tiempos, además, sus implicaciones llegan mucho más allá del entrenamiento de la fuerza propiamente dicho, influyendo sobre la propia concepción del entrenamiento para la mejora del rendimiento en modalidades de resistencia (Peña, et al, 2017, p. 1)

Por ende, el objetivo principal de la investigación es: Determinar las diferencias y aplicabilidad de la velocidad media propulsiva de extremidades inferiores entre ciclistas, patinadores, atletas fondistas y mediofondistas residentes en zonas hiperbáricas del departamento de Boyacá.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### **Participantes:**

Treinta y ocho deportistas de las modalidades de ciclismo ( $n=14$ , 11 hombres, 3 mujeres), atletismo, ( $n=15$ , 10 hombres, 5 mujeres) y patinaje ( $n=9$ , 3 hombres, 6 mujeres) participaron voluntariamente en el estudio. Estos cumplían el requisito de practicar el deporte y experiencia en realización del ejercicio analizado. Los deportistas fueron informados del objetivo del estudio y se les pidió el diligenciamiento de un consentimiento informado.

### **Material:**

Para la realización de esta investigación, se utilizó una maquina Smith (SMITH SM-D1063 – 71264), discos de diferentes pesos desde 5kg a 20 kg (Sport Fitness, Medellín, Colombia). La monitorización y seguimiento de la VMP fue realizada mediante un Encoder Lineal Ivolution (Valkyria) con su correspondiente software (Valkyria Trainer), para la obtención de los datos relacionados con la composición corporal de los deportistas, se hizo uso de una tanita (Tanita BC-601FS).

### **Procedimiento:**

La evaluación e intervención se rigieron bajo “la declaración de Helsinki” la cual acoge y resguarda las investigaciones e intervenciones en humanos.

En un primer momento los evaluados fueron informados de manera puntual acerca de la intervención que se les realizó, brindándoles a cada uno un documento conocido como “consentimiento informado” el cual instruye y hace totalmente autónoma la participación de los intervenidos, además, se le entregó un formato de síntomas SARS COV-2 COVID 19 a cada uno de los participantes, que garantizó la prevención y cuidado de los mismos, por último se les aplicó el cuestionario IFIS (International Fitness Scale) para contar con una primera percepción del estado físico de cada deportista, posteriormente se hizo la respectiva caracterización y evaluación antropométrica a los participantes por medio de bioimpedancia eléctrica. Seguido de esta evaluación se ejecutó el “Test de RM” con el fin de recolectar variables y así poder comparar los valores de VMP en las disciplinas evaluadas.

Los datos de cada medición fueron transferidos manualmente al software estadístico SPSS, en el cual se ejecutó en principio, un análisis univariado donde se calcularon medidas de tendencia central, dispersión y variabilidad para las variables cuantitativas y un análisis de frecuencias.

### **Composición corporal:**

La medición de la composición corporal se llevó a cabo mediante bioimpedancia eléctrica a través de una TANITA BC-601F a una frecuencia de 50 KHz, utilizando electrodos en manos y pies (Cardozo, 2015). Según el grupo español de cineantropometría de la federación española de medicina del deporte, la bioimpedancia se define como:

“Un método fácil no invasivo para la estimación de la composición corporal, mide la oposición al flujo de una corriente por el cuerpo entero, la resistencia o impedancia al flujo

de corriente, será más grande en individuos con grandes cantidades de tejido adiposo, dado que este es un conductor pobre de la electricidad debido a su bajo volumen de agua”

Los deportistas fueron evaluados sin calzado, con ropa ligera, el cuerpo y la cabeza erguida mirando al frente y con los brazos paralelos al piso (extendidos al frente) sujetando los electrodos con las manos (Cardozo, 2015). Las sugerencias previas fueron la no realización de ningún esfuerzo intenso y no consumo de alcohol 48 horas antes (García, 2014).

### **Ejecución y valoración del 1 RM:**

Debido a la gran cantidad de equipamiento disponible actualmente para el entrenamiento de la fuerza (Rate of force development, RFD), es clave tener un valor de referencia indique las progresiones obtenidas en la misma. El valor a examinar es la velocidad media propulsiva (VMP) en la fase concéntrica, como predictor de la intensidad (% de 1RM) que se utiliza en cada serie Sánchez, Pérez, & González Badillo (2010). Este método permite calcular con más precisión la carga a utilizar, debido a que el (% de 1RM) y la VMP tienen una relación muy estrecha y cerrada  $R^2 = 0,98$ , independientemente del nivel de los sujetos (González-Badillo & Sánchez-Medina, (2010); Picerno et al., (2016)).

Esta evaluación del RM mediado por la VMP consistió en una prueba isoinercial con cargas ascendentes utilizando el ejercicio de sentadilla a  $90^\circ$  el cual se realizó en una máquina Smith (SMITH SM-D1063 – 71264; Tunja, Boyacá, Colombia). La sentadilla se realizó con los sujetos comenzando desde la posición erguida con las rodillas y las caderas completamente extendidas, los pies ubicados aproximadamente a la anchura de los hombros y la barra descansando sobre la espalda a nivel de los trapecios. Cada participante descendió a una

velocidad controlada ( $\sim 0.50-0.70 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ) en un movimiento continuo hasta que la rodilla quedó en un ángulo de flexión de  $90^\circ$ , luego inmediatamente debían invertir el movimiento y ascender de nuevo a la posición inicial en la mayor velocidad posible. La carga inicial se fijó en 20 y 30 kg respectivamente y se incrementó progresivamente en aumento de 10 kg, los deportistas realizaron 3 repeticiones con cada carga. Se consideró para el análisis posterior la mejor repetición en cada carga, de acuerdo con el criterio de velocidad de propulsión media más rápida (Sánchez Medina, 2010). Los atletas tomaron descansos de tres minutos entre series. La prueba finalizó para cada atleta cuando la velocidad de propulsión media fue  $\sim 1,00 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  (rango:  $0,95-1,05 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ).

Este valor se eligió por varias razones: (a) Esta carga ya ha sido utilizada en un estudio previo como referencia para prescribir el entrenamiento contra resistencias (RT) (López Segovia, 2010) (b) Los pesos más grandes pueden predisponer a un mayor riesgo de flexión ventral de la columna lumbar al realizar el movimiento.

El calentamiento consistió en 5 minutos de ejercicios de movilidad articular, activación cardiovascular en cicloergómetro durante 7 min, seguidos de 2 series de 8 y 6 repeticiones (3 minutos de descanso) con cargas de 20 y 30 kg respectivamente de acuerdo al nivel del deportista. Cada participante repitió exactamente el mismo calentamiento y progresión de cargas absolutas en la prueba posterior. Se hizo uso del software Valkyria Trainer el cual se encarga de calcular automáticamente los parámetros cinemáticos relevantes de cada repetición, dando así las respectivas retroalimentaciones de velocidad visual y auditiva en tiempo real, almacenando los datos recolectados para su posterior análisis. Las medidas de velocidad utilizadas en este estudio correspondieron a la trayectoria del movimiento, la fuerza y la velocidad media de la fase propulsora de cada repetición. La fase propulsora se definió

como la parte de la fase concéntrica durante la cual la aceleración medida es mayor que la aceleración debida a la gravedad (es decir,  $a > -9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ ) (Sanchez Medina, 2010).

### **Consideraciones Éticas:**

El estudio conto con el aval del comité de investigación de la Facultad de Cultura Física Deporte y Recreación del comité de bioética de la Universidad Santo Tomas seccional Tunja. Los test aplicados fueron realizados contando con previo consentimiento informado de los participantes.

### **Registro y análisis de datos:**

Los datos se recolectaron en formatos individuales, la manipulación de los datos fue realizada únicamente por los investigadores del proyecto, se organizaron en Excel y SPSS versión 23.

## RESULTADOS

**Tabla 1** Características Participantes

	<i>Total</i> (n=38)	<i>Patinadores</i> (n=9)	<i>Atletas</i> (n=15)	<i>Ciclistas</i> (n=14)
<i>Sexo n(%)</i>				
<i>Hombre</i>	24(63,2)	3(33,3)	10(66,7)	11(78,6)
<i>Mujer</i>	14(36,8)	6(66,7)	5(33,3)	3(21,4)
<i>Edad M (SD)</i>	19,3(2,1)	18,7(2,3)	18,6(2,3)	20,5(1,5)
<i>Etnia n(%)</i>				
<i>Afrocolombiano</i>	3(7,9)	2(22,2)	1(6,7)	
<i>Mestizo</i>	33(86,8)	7(77,8)	13(86,7)	13(92,9)
<i>Otro</i>	2(5,3)		1(6,7)	1(7,1)
<i>Nivel educativo n(%)</i>				
<i>Bachiller</i>	17(44,7)	5(55,6)	9(60,0)	3(21,4)
<i>Técnico</i>	4(10,5)		2(13,3)	2(14,3)
<i>Universitario</i>	17(44,7)	4(44,4)	4(26,7)	9(64,3)
<i>Ocupación Actual n(%)</i>				
<i>Empleado</i>	8(21,1)	1(11,1)	1(6,7)	6(42,9)
<i>Independiente</i>	2(5,3)			2(14,3)
<i>Estudiante</i>	15(39,5)	6(66,7)	4(26,7)	5(35,7)
<i>Deportista</i>	11(28,9)	2(22,2)	9(60,0)	
<i>Desempleado</i>	2(5,3)		1(6,7)	1(7,1)
<i>Nivel socioeconómico n(%)</i>				
<i>Estrato 1</i>	3(7,9)		3(20,0)	
<i>Estrato 2</i>	21(55,3)	6(66,7)	9(60,0)	6(42,9)
<i>Estrato 3</i>	7(18,4)	1(11,1)	2(13,3)	4(28,6)
<i>Estrato 4</i>	3(7,9)			3(21,4)
<i>Estrato 5</i>	3(7,9)	1(11,1)	1(6,7)	1(7,1)
<i>Otro</i>	1(1,5)	1(11,1)		
<i>Años Practica M(SD)</i>	6,9(4,6)	8,4(3,1)	7(4)	6,3(5,8)

**Tabla 2** Composición corporal Masculina

	<i>Total</i> (n=24)	<i>Patinadores</i> (n=3)	<i>Atletas</i> (n=10)	<i>Ciclistas</i> (n=11)
<i>Talla cm M(SD)</i>	171,1(6,7)	176,3(8,3)	168,7(6,2)	171,9(6,5)
<i>Peso Kg M(SD)</i>	63,2(9,3)	66,1(4,2)	60,4(10,5)	65,0(9,2)
<i>Grasa corporal % M(SD)</i>	11,7(3,2)	13,4(2,7)	11,6(3,6)	11,4(3,2)
<i>Masa muscular Kg M (SD)</i>	52,3(6,5)	56,5(7,1)	49,8(6,7)	53,4(5,9)
<i>Masa ósea Kg M(SD)</i>	2,7(0,3)	3,0(0,3)	2,6(0,3)	2,8(0,2)
<i>IMC kg/m<sup>2</sup> M(SD)</i>	21,5(3,0)	22,1(1,8)	20,9(3,9)	21,9(2,3)
<i>IDC Kcal M(SD)</i>	3474,5(396,7)	3701,6(474,9)	3410,1(428,1)	3471,2(363,6)
<i>Agua % M(SD)</i>	62,8(2,3)	62,1(1,0)	63,8(1,9)	62,1(2,7)

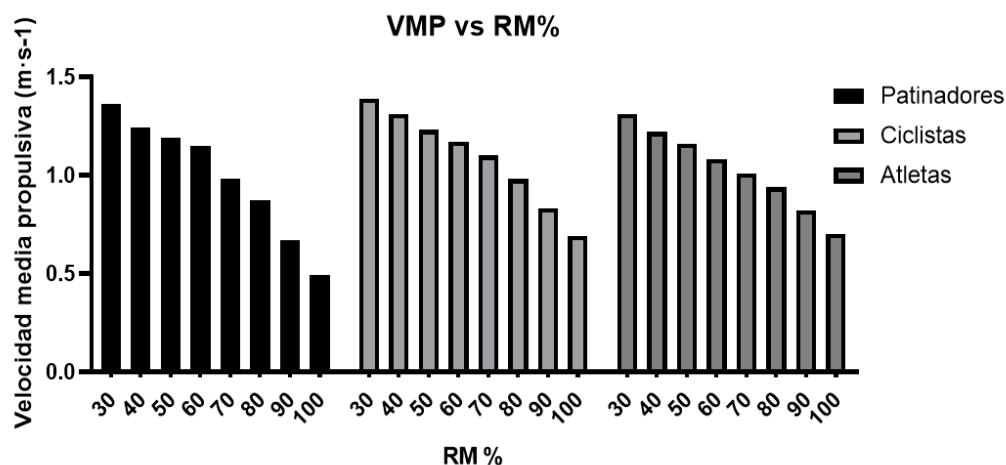
**Tabla 3** Composición corporal Femenina

	<i>Total</i> (n=14)	<i>Patinadores</i> (n=6)	<i>Atletas</i> (n=5)	<i>Ciclistas</i> (n=3)
<i>Talla cm M(SD)</i>	160,7(6,8)	161,3(5,8)	159,6(8,9)	161,6(7,0)
<i>Peso Kg M(SD)</i>	55,2(6,8)	58,7(5,7)	50,9(7,0)	55,5(6,2)
<i>Grasa corporal % M(SD)</i>	22,4(4,4))	23,2(4,7)	20,3(4,6)	24,4(2,9)
<i>Masa muscular Kg M (SD)</i>	40,1(4,2)	42,6(2,3)	37,2(3,6)	39,9(5,9)
<i>Masa ósea Kg M(SD)</i>	3,5(5,0)	2,3(0,1)	2,2(0,5)	2,1(0,3)
<i>IMC kg/m<sup>2</sup> M(SD)</i>	21,3(2,1)	22,6(2,5)	19,9(1,1)	21,2(0,5)
<i>IDC Kcal M(SD)</i>	2412,1(213,4)	2548,1(139,3)	2296,8(220,8)	2332,3(227,6)
<i>Agua % M(SD)</i>	58,4(3,9)	58,0(4,4)	60,1(4,2)	56,3(1,1)

**Tabla 4** Velocidad media propulsiva

<i>RM %</i>	<i>Valores de velocidad media propulsiva (m·s<sup>-1</sup>) media</i>						<i>Diferencia</i>		
	<i>Patinadores</i>	<i>DE</i>	<i>Ciclistas</i>	<i>DE</i>	<i>Atletas</i>	<i>DE</i>	<i>P VS C</i>	<i>C VS A</i>	<i>P VS A</i>
30	1,36	0,19	1,39	0,18	1,31	0,17	-0,03	0,08	0,05
40	1,24	0,15	1,31	0,15	1,22	0,15	-0,07	0,09	0,02
50	1,19	0,21	1,23	0,20	1,16	0,18	-0,04	0,07	0,03
60	1,15	0,18	1,17	0,17	1,08	0,16	-0,02	0,09	0,07
70	0,98	0,19	1,10	0,19	1,01	0,17	-0,12	0,09	-0,03
80	0,87	0,16	0,98	0,16	0,94	0,14	-0,11	0,04	-0,07
90	0,67	0,19	0,83	0,18	0,82	0,17	-0,16	0,01	-0,15
100	0,49	0,17	0,69	0,16	0,70	0,15	-0,20	-0,01	-0,21
<i>Promedio</i>	<b>0,99</b>		<b>1,09</b>		<b>1,03</b>				

**Grafica 1** Velocidad media propulsiva vs RM%



## DISCUSION

El principal hallazgo con esta investigación es que la relación fuerza-velocidad del musculo esquelético se presenta de forma muy evidente al momento de tener los instrumentos con los cuales monitorear las variables, así como lo presento González-Badillo, J. J., & Sánchez-Medina, L. (2010) donde tuvieron en cuenta la relación carga-velocidad para poder determinar el trabajo efectivo de la fuerza y como esta se puede programar y monitorizar de una forma más segura y efectiva.

Otro dato importante que se logró identificar es que la velocidad de ejecución del movimiento de la sentadilla suele ser menor conforme la carga aumenta ya que como lo menciona Sánchez Medina & González Badillo (2011) se comienza a evidenciar un gran estrés metabólico debido al número real de repeticiones realizadas en una serie de ejercicios en relación con el

número máximo que se puede completar teniendo en cuenta el RM estimado, la duración de los descansos y la velocidad del movimiento en la totalidad de las series.

La mayor importancia que existe en innovar con los métodos de programación de la carga mediante el RM es lograr evitar que existan rangos de error al momento de programar las cargas, gracias a este estudio se logró evidenciar que los valores de la fase del movimiento que corresponden a la velocidad media propulsiva en una acción concéntrica evita subestimar la capacidad neuromuscular de un individuo como lo indica Sanchez Medina, C. E. Perez, J. J. Gonzalez Badillo (2009) donde en su estudio lograron identificar que cuando se levantan cargas ligeras y medianas se puede estimar de forma mas exacta el % del RM con el cual trabajar teniendo en cuenta la relación que este mismo presenta con la velocidad media propulsiva.

## **CONCLUSIONES**

### **Los principales hallazgos de este estudio fueron que:**

1. La caracterización morfo fisiológica y el nivel deportivo de cada disciplina deportiva que participo en el estudio fue de vital importancia para poder tener una hipótesis de cuál podría ser el resultado post-prueba, ya que como se logró evidenciar en la prueba del RM, los ciclistas siempre estuvieron por encima de los patinadores y atletas debido a la relación entre la velocidad media propulsiva y el RM a trabajar, ya que con esto se evidencia un mayor desarrollo de la fuerza.
2. Entre patinadores y atletas el valor de la velocidad media propulsiva con el uso de cargas por encima del 70% fue favorable para los atletas y por debajo del 70% para

los patinadores lo cual nos puede ayudar a comprender que los patinadores necesitan un mayor desarrollo de la fuerza máxima en miembros inferiores.

3. Los patinadores presentan un menor desempeño al momento de realizar la prueba comparando los valores de velocidad media propulsiva con los de los ciclistas teniendo en cuenta que en todas las variaciones del % del RM su velocidad media es menor.

## Bibliografía

- James, D., and R. Huegli. *Conditioning for Football: The University of Washington J/Voy*. West Point, NY: Leisure Press, 1982.
- Sanchez-Medina L, Gonzalez-Badillo JJ. Velocity loss as an indicator of neuromuscular fatigue during resistance training. *Med Sci Sports Exerc* 2011; 43: 1725–1734
- Hatfield, F., and M. Krottee. *Personalized Weight Training for Fitness and Athletics*. Dubuque, IA: Kendall/Hunt, 1984.
- Welday, J. Should you check for strength with periodic max lifts? *Scholar. Coach* 57:49-68. 1988.
- González-Badillo JJ, 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 la fuerza. *ERGOTECH*.
- Morales, J., and S. Sobonya. Use of submaximal repetition tests for predicting 1-RM strength in class athletes. *J. Strength and Cond. Res.* 10(3):186-189. 1996.
- Sanchez-Medina, L., Perez, C. E., & Gonzalez-Badillo, J. J. (2010). Importance of the Propulsive Phase in Strength Assessment. *International Journal of Sports Medicine*, 31(02), 123-129.
- González-Badillo, J. J., & Sánchez-Medina, L. (2010). Movement Velocity as a Measure of Loading Intensity in Resistance Training. *International Journal of Sports Medicine*, 31(05), 347-352.
- Picerno, P., Iannetta, D., Comotto, S., Donati, M., Pecoraro, F., Zok, M., ... Piacentini, M. F. (2016). 1RM prediction: a novel methodology based on the force–

velocity and load–velocity relationships. *European Journal of Applied Physiology*, 116(10), 2035-2043.

- Sánchez-Medina L, Pérez CE, González-Badillo JJ. Importancia de la fase propulsora en la evaluación de la fuerza. *Int J Sports Med* 31: 123-129, 2010.
- López-Segovia M, Palao Andrés JM, González-Badillo JJ. Efecto de 4 meses de entrenamiento sobre la potencia aeróbica, la fuerza y la aceleración en dos equipos de fútbol menores de 19 años. *J Strength Cond Res* 24: 2705–2714, 2010.
- González. B. J., Pareja B. F., Rodríguez R. D., Abad. H José L. et al. Effects of Velocity-Based Resistance Training on Young Soccer Players of Different Ages, *Journal of Strength and Conditioning Research*: May 2015 - Volume 29 Issue 5 - p 1329-1338 doi: 10.1519/JSC.0000000000000764.
- Balsalobre. F. C., Jiménez. R. P. Entrenamiento de la fuerza nuevas perspectivas metodológicas 2017.
- González B, J., Ribas S, J. Programación del entrenamiento de la fuerza. Inde, Barcelona, 2002.
- J. Weineck. Entrenamiento Total. Editorial paidotribo. 2005.
- Pareja-Blanco F, Rodríguez-Rosell D, Sánchez-Medina L, Sanchis-Moysi J, Dorado C, Mora-Custodio R, Yáñez-García JM, Morales-Alamo D, Pérez-Suárez I, Calbet JAL, González-Badillo JJ. Effects of velocity loss during resistance training on athletic performance, strength gains and muscle adaptations. *Scand J Med Sci Sports*. 2017 Jul;27(7):724-735. doi: 10.1111/sms.12678. Epub 2016 Mar 31. PMID: 27038416.

- Peña G.G., Heredia J. R., Aguilera C. J., Arenas A. D., Pérez C. (2017). Dispositivos para la Medición de la Velocidad de Ejecución en el Entrenamiento de la Fuerza: ¿Todos Valen para lo Mismo? IJPEHS-Tr.. 1 (2).
- Siff, M.C., Verkhoshansky, Y. (2000). Superentrenamiento. Barcelona: Paidotribo.