

# Fuerza y Velocidad de ejecución



IES Virgen de la Candelaria



Instituto de Enseñanza Secundaria  
**LA GUANCHA**



**JORGE  
GONZÁLEZ**

PREPARADOR FÍSICO



@JorgeMGlezHdez



jormigohe91@gmail.com

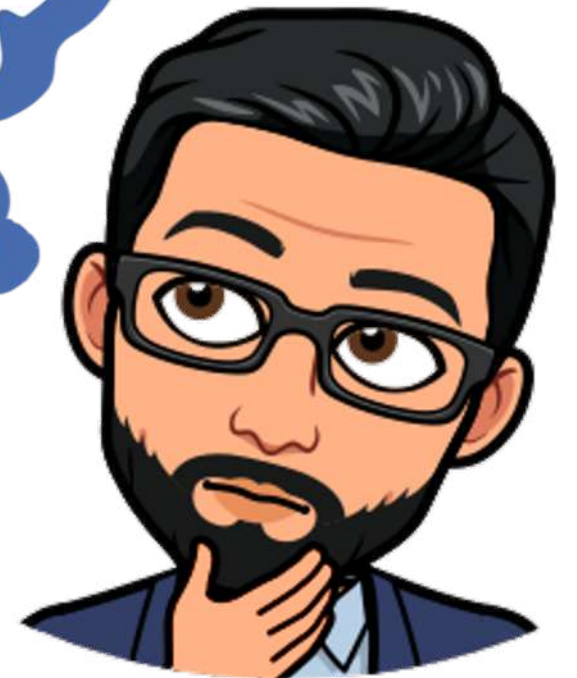


jorgejokepf

# Configuración de las Series

Nº Series y Repeticiones

¿Qué variables configuran las series de un entrenamiento de fuerza?



# Número de series y repeticiones

# 3x10

*(R. Berger, 1962)*

Sujetos NO Entrenados



Sujetos Entrenados



VS

¿Objetivo?

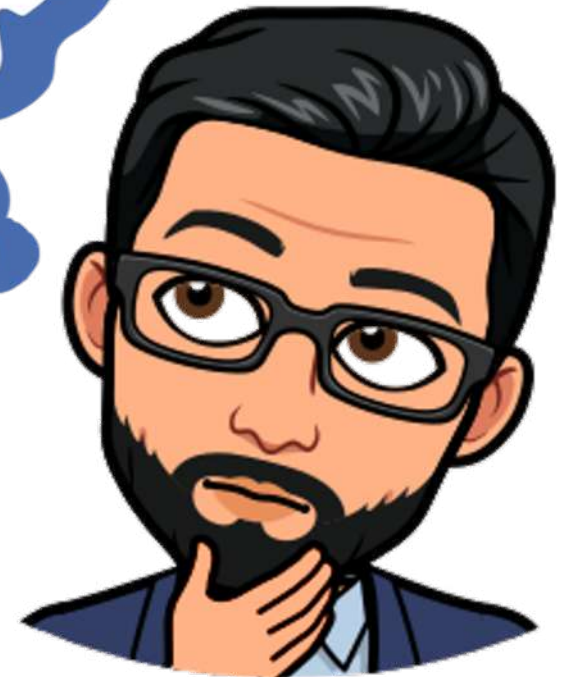
*(Kraemer & Ratamess, 2004)*

# Configuración de las Series

Nº Series y Repeticiones

Carácter del Esfuerzo

¿Qué variables configuran las series de un entrenamiento de fuerza?



# Carácter del esfuerzo

**3x10(10)**

**VS.**

**6x5(10)**

**Fallo**

**No Fallo**

Velocidad de Ejecución

Marcadores de Daño Muscular

Fatiga

Adaptaciones



*(González Badillo et al. 2016, Pareja Blanco et al 2016)*

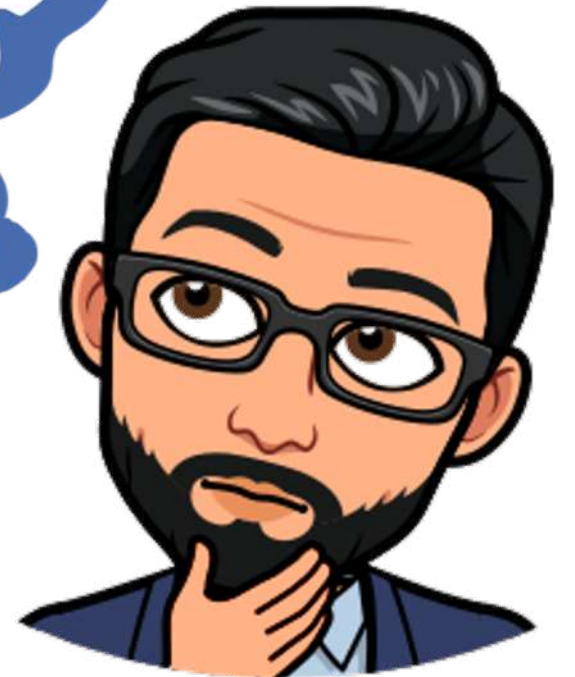
# Configuración de las Series

Nº Series y Repeticiones

Carácter del Esfuerzo

Tiempo Bajo Tensión – Fases de contracción

¿Qué variables configuran las series de un entrenamiento de fuerza?



## Tiempo Bajo Tensión- Fases de Contracción

# Fase Concéntrica VS. Fase Excéntrica



(Nosaka et al., 2002; Brancaccio et al., 2010; Schoenfeld et al., 2017; Wagle et al., 2017)

# Configuración de las Series

Nº Series y Repeticiones

Carácter del Esfuerzo

Tiempo Bajo Tensión – Fases de contracción

Tiempo recuperación

¿Qué variables configuran las series de un entrenamiento de fuerza?





# Tiempo de Recuperación entre Series



(Senna et al., 2009; Adams et al., 2002; Schoenfeld et al., 2016)

# Tiempo de Recuperación entre Repeticiones- IRR o Cluster training

Journal of Strength and Conditioning Research, 2003, 17(1), 95–103  
 © 2003 National Strength & Conditioning Association

## Effects of Different Set Configurations on Barbell Velocity and Displacement During a Clean Pull

G. GREGORY HAFF,<sup>1</sup> ADRIAN WHITLEY,<sup>2</sup> LORA B. MCCOY,<sup>2</sup>  
 HAROLD S. O'BRYANT,<sup>2</sup> J. LON KILGORE,<sup>1</sup> ERIN E. HAFF,<sup>1</sup> KYLE PIERCE,<sup>3</sup> AND  
 MICHAEL H. STONE<sup>4</sup>

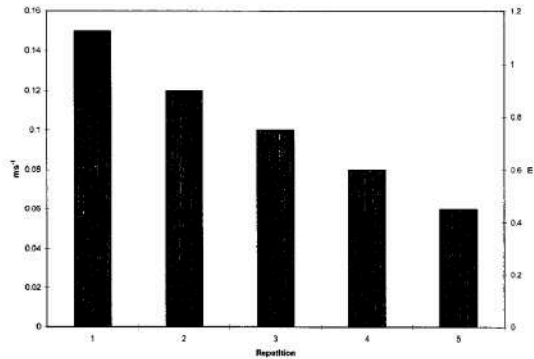


Figure 1. Theoretical velocity and displacement model for a traditional set.

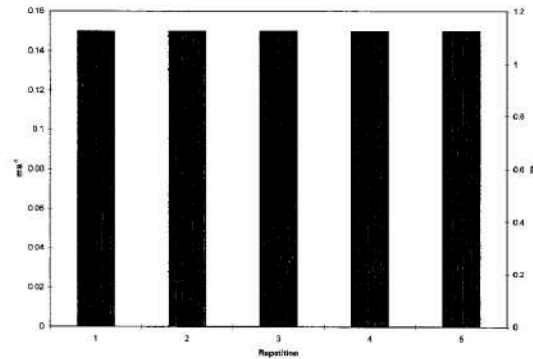


Figure 2. Theoretical velocity and displacement model for a cluster set.

## THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS OF DIFFERENT CLUSTER SET STRUCTURES: A SYSTEMATIC REVIEW

JAMES J. TUFANO,<sup>1,2</sup> LEE E. BROWN,<sup>3</sup> AND G. GREGORY HAFF<sup>1</sup>

JSCR 2016

<sup>1</sup>Center for Exercise and Sport Science Research, Edith Cowan University, Joondalup, Australia; <sup>2</sup>Faculty of Physical Education and Sport, Charles University, Prague, Czech Republic; and <sup>3</sup>Center for Sport Performance, Department of Kinesiology, California State University, Fullerton, California

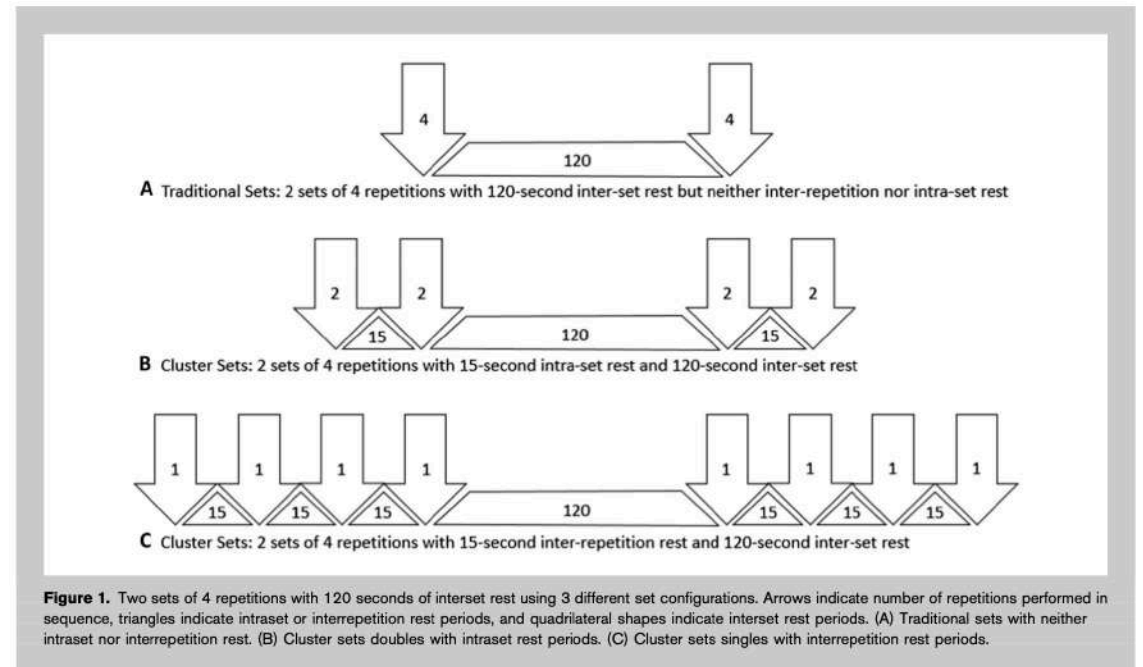
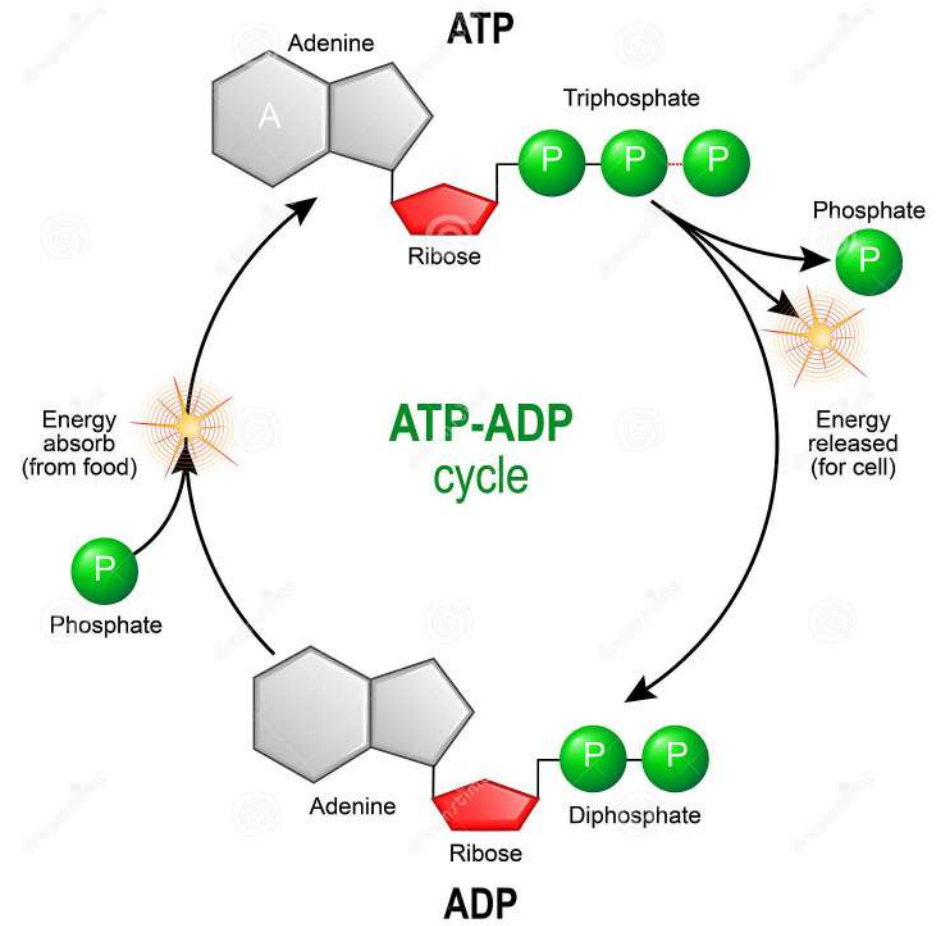


Figure 1. Two sets of 4 repetitions with 120 seconds of inter-set rest using 3 different set configurations. Arrows indicate number of repetitions performed in sequence, triangles indicate intra-set or inter-repetition rest periods, and quadrilateral shapes indicate inter-set rest periods. (A) Traditional sets with neither intra-set nor inter-repetition rest. (B) Cluster sets doubles with intra-set rest periods. (C) Cluster sets singles with inter-repetition rest periods.

# Tiempo de Recuperación entre Repeticiones- IRR o Cluster training



# Tiempo de Recuperación entre Repeticiones- IRR o Cluster training

## Mayor velocidad y Potencia

**Mechanical and metabolic responses to traditional and cluster set configurations in the bench press exercise**

**Running head:** Traditional vs. Cluster Set Configurations

**Authors:** Amador García-Ramos,<sup>1,2</sup> Jorge M. González-Hernández,<sup>3</sup> Ezequiel Baños-Pelegrín,<sup>3</sup> Adrián Castaño-Zambudio,<sup>3</sup> Fernando Capelo-Ramírez,<sup>3</sup> Daniel Boullosa,<sup>4,5</sup> Guy Gregory Haff,<sup>6</sup> and Pedro Jiménez-Reyes<sup>3</sup>



## Mejor Técnica de Ejecución

**Journal of Sports Sciences**

Publication details, including instructions for authors and subscription information:  
<http://www.tandfonline.com/loi/rjsp20>

**Effect of cluster set configurations on power clean technique**

Justin P. Hardee<sup>a</sup>, Marcus M. Lawrence<sup>a</sup>, Kevin A. Zwetsloot<sup>a</sup>, N. Travis Triplett<sup>a</sup>, Alan C. Utter<sup>a</sup> & Jeffrey M. McBride<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Neuromuscular and Biomechanics Laboratory, Department of Health, Leisure and Exercise Science, Appalachian State University, Boone, North Carolina, USA  
Version of record first published: 05 Nov 2012.

## Mayor Volumen de Entrenamiento

## Mayor rendimiento con menor fatiga

## Menor Esfuerzo Percibido

International Journal of Sports Physiology and Performance, 2014, 9, 637-642  
<http://dx.doi.org/10.1123/IJSP2013-0248>  
© 2014 Human Kinetics, Inc.

INTERNATIONAL JOURNAL OF  
**SPORTS PHYSIOLOGY  
AND PERFORMANCE**  
[www.IJSP-Journal.com](http://www.IJSP-Journal.com)  
ORIGINAL INVESTIGATION

## Performance of Maximum Number of Repetitions With Cluster-Set Configuration

Eliseo Iglesias-Soler, Eduardo Carballeira, Tania Sánchez-Otero, Xian Mayo, and Miguel Fernández-del-Olmo

## Potenciación Post Activación

## THE ACUTE EFFECT OF DIFFERENT HALF SQUAT SET CONFIGURATIONS ON JUMP POTENTIATION

DANIEL A. BOULLOSA,<sup>1</sup> LAURINDA ABREU,<sup>2</sup> LUIS G.N. BELTRAME,<sup>1</sup> AND DAVID G. BEHM<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Post-Graduate Program in Physical Education, Catholic University of Brasília, Brasília, Brazil; <sup>2</sup>Lavadores, Vigo, Spain; and <sup>3</sup>School of Human Kinetics and Recreation, Memorial University of Newfoundland, St. John's Newfoundland, Canada

*Perceptual & Motor Skills: Motor Skills & Ergonomics*  
2014, 119, 3, 825-837. © Perceptual & Motor Skills 2014

## EFFECTS OF SET CONFIGURATION OF RESISTANCE EXERCISE ON PERCEIVED EXERTION<sup>1</sup>

XIÁN MAYO, ELISEO IGLESIAS-SOLER, AND MIGUEL FERNÁNDEZ-DEL-OLMO

*Department of Physical Education and Sports, University of A Coruña*

# Configuración de las Series

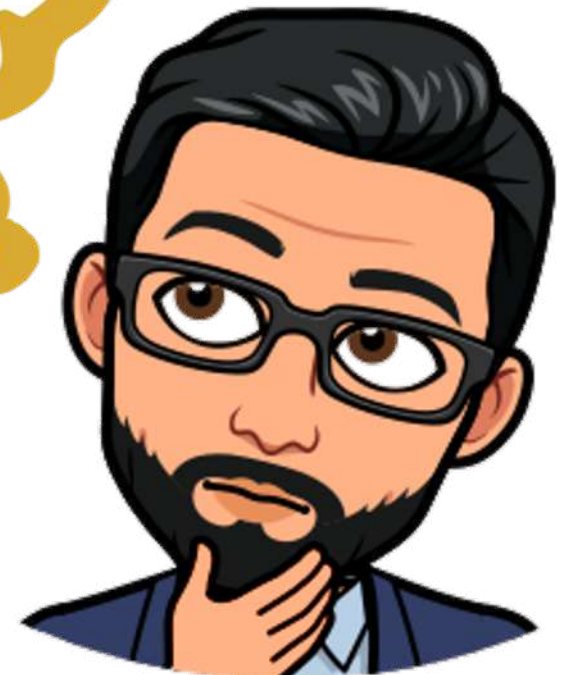
Nº Series y Repeticiones

Carácter del Esfuerzo

Tiempo Bajo Tensión – Fases de contracción

¿Qué pasa si manipulamos estas variables ?

Tiempo recuperación





## Configuración de las Series

### Intensidad de la Carga

### % Repetición Máxima (RM)

Porcentaje de trabajo a partir a partir de la cantidad de kilos que un sujeto puede levantar en un ejercicio una única vez

### ¿TEST 1RM?

Incrementar el peso hasta ser capaz realizar únicamente una repetición

- Es muy lesivo
- Necesita una muy buena concentración y requiere de experiencia
- Varía incluso en una misma sesión de entrenamiento

FORMULA BRZYCKI:

### TEST ESTIMACIÓN 1RM- XRM

$$\frac{C}{1.0278 - (n * 0,0278)} = \frac{100}{1.0278 - (3 * 0.0278)} = 105 \text{ kg}$$

**La 1RM no sirve para evaluar la capacidad de aplicar fuerza ante cargas bajas que son más habituales en la mayoría de los deportes**

## Configuración de las Series



### Intensidad de la Carga – Velocidad de Ejecución

Es el mejor indicador del **grado de intensidad del entrenamiento de fuerza**, puesto que es eficaz y seguro. Además, la pérdida de velocidad es usada como indicador de fatiga neuromuscular. Se utiliza la **Velocidad Media Propulsiva (MPV)** como indicador más fiable de esta. Puesto que cada valor de MPV tiene un porcentaje del RM asociado.



tiene una m...  
a, y hace este ejercicio  
entrenamiento, ha reali-  
ma de 100 kg. en tér-  
por 100 en términos  
edia nos indica el peso  
eción en un ejercicio,  
etcétera, y también se  
s y relativos.  
ativa se puede expre-  
to aritmético, teórico  
el ejercicio, como un  
e al levantador o por  
res se complementan  
na más sencilla y prác-  
plasmar una progra-  
te analizar con exac-  
lo que hemos hecho

Por supuesto, no hay ninguna fórmula válida  
para determinar esto, pero sí algunas formas  
de aproximación. Si pudiéramos medir la velo-  
cidad máxima de los movimientos cada día y  
con información inmediata, éste sería posible-  
mente el mejor punto de referencia para saber  
si el peso es adecuado o no. Un descenso deter-  
minado de la velocidad es un indicador válido  
para suspender el entrenamiento o bajar el  
peso de la barra. También podríamos tener  
registrada la velocidad máxima alcanzada por  
cada levantador con cada tanto por ciento, y  
en función de esto valorar el esfuerzo: una velo-  
cidad muy inferior... otras veces ha hecho  
con un mismo por... indicaría que el  
levantador está trabaj...  
esfuerzo previsto, o por el...  
idad es mayor, posiblemente...

(González-Badillo, 1991, p. 172)

# Configuración de las Series



## Intensidad de la Carga – Velocidad de Ejecución

Es el mejor indicador del **grado de intensidad del entrenamiento de fuerza**, puesto que es eficaz y seguro. Además, la pérdida de velocidad es usada como indicador de fatiga neuromuscular. Se utiliza la **Velocidad Media Propulsiva (MPV)** como indicador más fiable de esta. Puesto que cada valor de MPV tiene un porcentaje del RM asociado.



Journal of Human Kinetics Special Issue 2011, 15-19 DOI: 10.2478/v10078-011-0053-6 15

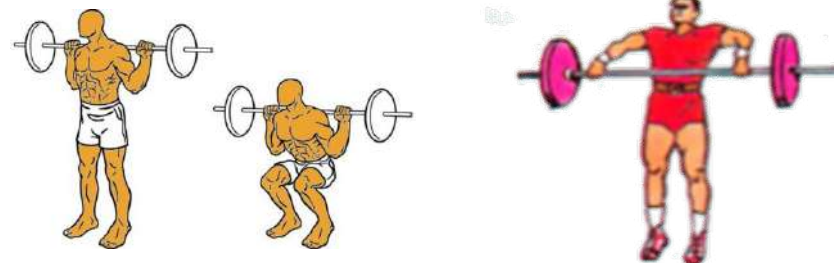
### The Importance of Movement Velocity as a Measure to Control Resistance Training Intensity

by

Juan J. González-Badillo<sup>1</sup>, Mário C. Marques<sup>2,3</sup>, Luis Sánchez-Medina<sup>4</sup>

### Movement Velocity as a Measure of Loading Intensity in Resistance Training

Authors: J. J. González-Badillo, L. Sánchez-Medina  
Affiliation: Pablo de Olavide University, Faculty of Sport, Seville, Spain



Ordenar ejercicios de menor a mayor MPV en una misma sesión de entrenamiento.

Repeticiones posibles	%RM	VMP en press de banca (m/s)	VMP en press de sentadilla (m/s)
1	100	0.15	0.36
2	95	0.22	0.44
3-4	90	0.30	0.52
5-6	85	0.37	0.60
7-8	80	0.45	0.67
9-10	75	0.53	0.75
11-13	70	0.61	0.83
15	65	0.69	0.91
20	60	0.77	0.98
25	55	0.86	1.06
30	50	0.94	1.13

(Balsalobre-Fernández C – Jiménez-Reyes P.)



# Medición de las variables que configuran la serie

Mecánicos

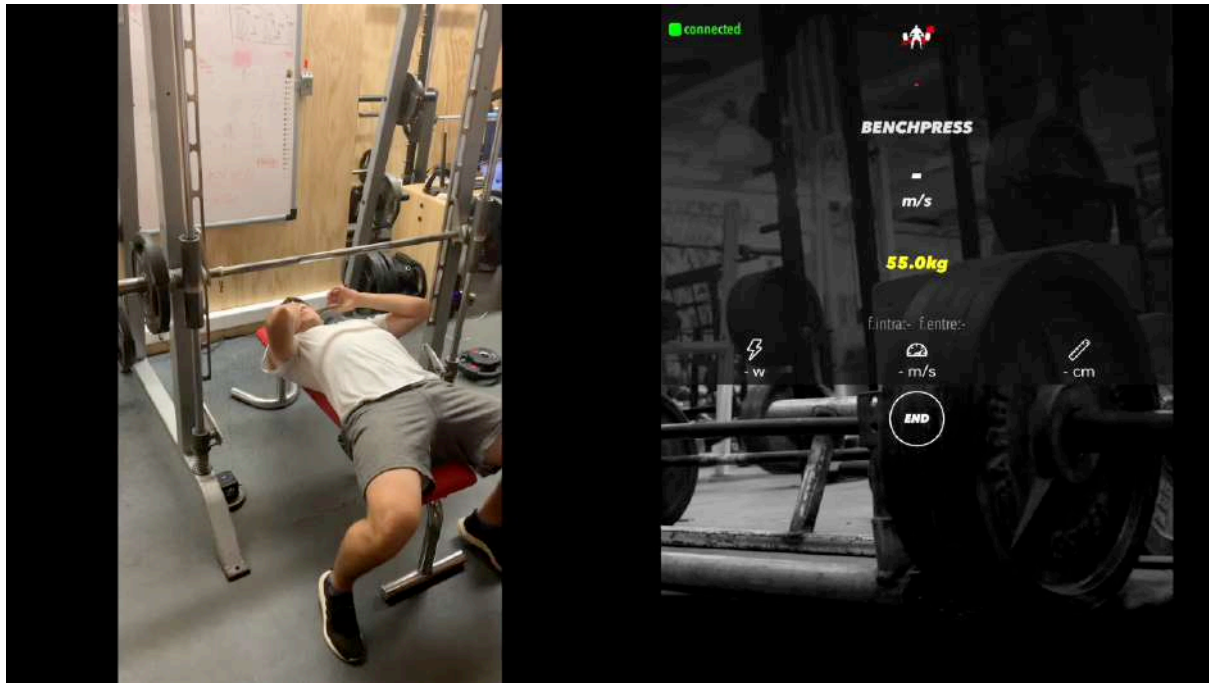
Metabólicos

Perceptivos

Bioquímicos

Neurológicos

## - Velocidad de Ejecución



(González Badillo et al., 2011; Sánchez Medina & González Badillo 2011)

JOURNAL OF SPORTS SCIENCES, 2015  
<http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2015.1090010>

Routledge  
 Taylor & Francis Group

### Movement velocity as a measure of exercise intensity in three lower limb exercises

Filipe Conceição<sup>a,b</sup>, Juvenal Fernandes<sup>c</sup>, Martin Lewis<sup>d</sup>, Juan José González-Badillo<sup>e</sup> and Pedro Jimenez-Reyes<sup>e</sup>

<sup>a</sup>Faculdade de Desporto, Universidade do Porto, Porto, Portugal; <sup>b</sup>Laboratório de Biomecânica, Universidade do Porto, Porto, Portugal; <sup>c</sup>College of Arts and Science, School of Science & Technology, Nottingham Trent University, Nottingham, UK; <sup>d</sup>Facultad del Deporte, Universidad Pablo de Olavide, Sevilla, Spain; <sup>e</sup>Faculty of Physical Sciences and Sport, Catholic University of San Antonio, Murcia, Spain

**Table 2.** Predicted mean propulsive velocity ( $m \cdot s^{-1}$ ) for the leg press, squat and half squat at each intensity (%1RM).

Load (% 1 RM)	Leg press	Squat	Half squat
15	1.66	1.45	1.35
20	1.58	1.38	1.29
25	1.49	1.32	1.23
30	1.4	1.25	1.17
35	1.32	1.18	1.11
40	1.23	1.12	1.05
45	1.15	1.05	0.99
50	1.06	0.99	0.93
55	0.97	0.92	0.87
60	0.89	0.85	0.81
65	0.79	0.79	0.75
70	0.71	0.72	0.69
75	0.63	0.66	0.63
80	0.54	0.59	0.57
85	0.45	0.52	0.51
90	0.37	0.46	0.45
95	0.28	0.39	0.39
100	0.19	0.33	0.33

## Intensidad de la Carga – Velocidad de Ejecución

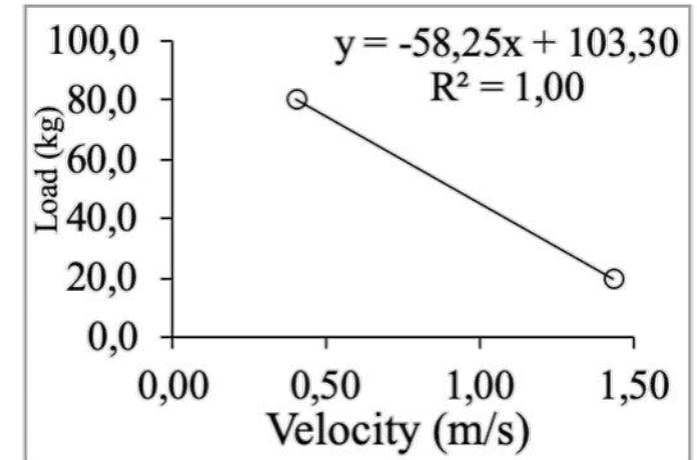
Es el mejor indicador del **grado de intensidad del entrenamiento de fuerza**, puesto que es eficaz y seguro. Además, la pérdida de velocidad es usada como indicador de fatiga neuromuscular. Se utiliza la **Velocidad Media Propulsiva (MPV)** como indicador más fiable de esta. Puesto que cada valor de MPV tiene un porcentaje del RM asociado.

### Two-Point Method: A Quick and Fatigue-Free Procedure for Assessment of Muscle Mechanical Capacities and the One-Repetition Maximum

Article Dec 2017 · Strength Condit J

Amador García Ramos · Slobodan Jaric

	Light load	Heavy load
Mean velocity (m/s)	1,43	0,4
External load (kg)	20,0	80
Slope (kg•s/m)		-58,25
Vertical intercept (kg)		103,30
1RM velocity (m/s)		0,30
1RM estimated (kg)		85,8



# Configuración de las Series

## Velocidad de Ejecución

Es el mejor indicador del **grado de intensidad del entrenamiento de fuerza**, puesto que es eficaz y seguro. Además la pérdida de velocidad es usada como indicador de fatiga neuromuscular. Se utiliza la **Velocidad Media Propulsiva (MPV)** como indicador más fiable de esta. Puesto que cada valor de MPV tiene un porcentaje del RM asociado.

### Movement velocity as a measure of exercise intensity in three lower limb exercises

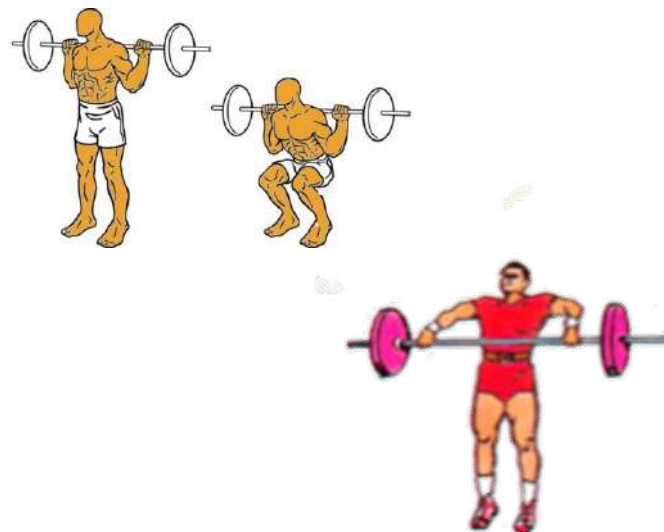
Filipe Conceição<sup>a,b</sup>, Juvenal Fernandes<sup>c</sup>, Martin Lewis<sup>c</sup>, Juan José González-Badillo<sup>d</sup> and Pedro Jimenez-Reyes<sup>e</sup>

<sup>a</sup>Faculdade de Desporto, Universidade do Porto, Porto, Portugal; <sup>b</sup>Laboratório de Biomecânica, Universidade do Porto, Porto, Portugal; <sup>c</sup>College of Arts and Science, School of Science & Technology, Nottingham Trent University, Nottingham, UK; <sup>d</sup>Facultad del Deporte, Universidad Pablo de Olavide, Sevilla, Spain; <sup>e</sup>Faculty of Physical Sciences and Sport, Catholic University of San Antonio, Murcia, Spain

**Table 2.** Predicted mean propulsive velocity (m·s<sup>-1</sup>) for the leg press, squat and half squat at each intensity (%1RM).

Load (% 1 RM)	Leg press	Squat	Half squat
15	1.66	1.45	1.35
20	1.58	1.38	1.29
25	1.49	1.32	1.23
30	1.4	1.25	1.17
35	1.32	1.18	1.11
40	1.23	1.12	1.05
45	1.15	1.05	0.99
50	1.06	0.99	0.93
55	0.97	0.92	0.87
60	0.89	0.85	0.81
65	0.79	0.79	0.75
70	0.71	0.72	0.69
75	0.63	0.66	0.63
80	0.54	0.59	0.57
85	0.45	0.52	0.51
90	0.37	0.46	0.45
95	0.28	0.39	0.39
100	0.19	0.33	0.33

Ordenar ejercicios de menor a mayor MPV en una misma sesión de entrenamiento.



### Effects of velocity loss during resistance training on athletic performance, strength gains and muscle adaptations

F. Pareja-Blanco<sup>1</sup>, D. Rodriguez-Rosell<sup>1</sup>, L. Sánchez-Medina<sup>2</sup>, J. Sanchis-Moysi<sup>3,4</sup>, C. Dorado<sup>3,4</sup>, R. Mora-Custodio<sup>1</sup>, J. M. Yáñez-García<sup>1</sup>, D. Morales-Alamo<sup>3,4</sup>, I. Pérez-Suárez<sup>3,4</sup>, J. A. L. Calbet<sup>3,4</sup>, J. J. González-Badillo<sup>1</sup>

**Table 2.** Changes in selected neuromuscular performance variables from pre- to post-training for each group

	VL40			VL20			P-value time effect	P-value group × time interaction
	Pre	Post	P-value	Pre	Post	P-value		
IRM (kg)	104.5 ± 15.1	118.6 ± 20.4	<0.001	106.5 ± 12.2	125.2 ± 12.3	<0.001	<0.001	0.26
AV (m/s)	0.95 ± 0.06	1.01 ± 0.09	0.03	0.95 ± 0.06	1.06 ± 0.06	<0.001	<0.001	0.09
AV>1 (m/s)	1.22 ± 0.03	1.23 ± 0.08	0.62	1.21 ± 0.05	1.29 ± 0.07	0.005	0.02	0.09
AV<1 (m/s)	0.72 ± 0.04	0.81 ± 0.07	0.001	0.72 ± 0.04	0.87 ± 0.07	<0.001	<0.001	0.12
CMJ (cm)	41.0 ± 4.3	42.5 ± 5.8	0.06	40.5 ± 6.0	44.2 ± 6.0	<0.001	<0.001	0.04
T20 (s)	2.99 ± 0.09	3.02 ± 0.08	0.25	3.00 ± 0.11	2.99 ± 0.10	0.45	0.73	0.18

**Table 3.** Changes in muscle cross-sectional areas and muscle fiber types percentages, from pre- to post-training for each group, using myofibrillar adenosine triphosphatase histochemistry

	VL40			VL20			P-value time effect	P-value group × time interaction
	Pre	Post	P-value	Pre	Post	P-value		
<b>CSA muscle fibers (ATPase)</b>								
CSA (μm <sup>2</sup> )	4935 ± 690	5438 ± 788	0.02	4800 ± 691	5217 ± 701	0.05	0.005	0.77
CSA-I (μm <sup>2</sup> )	4314 ± 676	4798 ± 804	0.01	4070 ± 834	4346 ± 873	0.13	0.007	0.41
CSA-IIA (μm <sup>2</sup> )	5584 ± 1259	6233 ± 998	0.05	5708 ± 893	6169 ± 716	0.16	0.03	0.68
CSA-IIAX (μm <sup>2</sup> )	4619 ± 1022	5260 ± 962	0.04	4936 ± 740	5146 ± 744	0.49	0.06	0.31
CSA-III (μm <sup>2</sup> )	4406 ± 1037	4927 ± 1502	0.30	4130 ± 930	4853 ± 1016	0.16	0.09	0.77
<b>Percentage fiber type (ATPase)</b>								
Type I (%)	44.3 ± 10.4	47.5 ± 9.8	0.25	45.9 ± 15.7	43.7 ± 13.4	0.39	0.78	0.15
Type IIC (%)	0.1 ± 0.2	0.3 ± 0.6	0.87	0.5 ± 1.1	1.6 ± 4.9	0.22	0.34	0.48
Type IIA (%)	36.5 ± 9.7	36.4 ± 7.6	0.98	33.6 ± 10.2	38.5 ± 11.0	0.13	0.31	0.29
Type IIAX (%)	11.2 ± 6.1	12.0 ± 6.3	0.71	13.7 ± 11.2	10.1 ± 7.6	0.07	0.32	0.13
Type IIX (%)	7.8 ± 7.0	3.8 ± 5.0	0.04	6.3 ± 8.9	6.1 ± 8.2	0.91	0.10	0.14

# Evaluación



## Velocidad de Ejecución

### Encoders / Medidores de la Velocidad de Ejecución



	T-Force	Speed4Lifts	Velowin	PUSH band	Beast	PowerLift
Type	Linear transducer	Linear transducer	Opoelectric encoder	Accelerometer/gyroscope	Accelerometer/gyroscope	Video app
Hz	1000	1000	500	200	200	Depends on iPhone model
Software	PC only	App (Android)	PC only	App (iOS)	App (Android/iOS)	App (iOS)
Intuitive design	+	++	+	++++	+++	++++
Connection	USB to PC	Wi-Fi	USB to PC	Bluetooth	Bluetooth	No need to connect to any external device
Portability	+	++	+	++++	++++	++++
Accuracy vs gold standard	++++	++++	++++	+++	+++	+++
Type of velocity	Mean, peak, mean propulsive	Mean, peak, mean propulsive	Mean, peak, mean propulsive	Mean, peak	Mean, peak	Mean
Real-time feedback	YES	YES	YES	YES	YES	NO
1-RM estimation	YES (general equation)	YES (individual profile)	YES (general equation)	YES (individual profile)	NO	YES (individual profile)
Ease of use (setup, calibration etc.)	+	+++	+	++++	+++	++++
<b>Prize</b>	<b>2600 €</b>	<b>299 €</b>	<b>549 €</b>	<b>230 €</b>	<b>249 €</b>	<b>10,99 €</b>

## Velocidad de Ejecución

### Velocity Loss as an Indicator of Neuromuscular Fatigue during Resistance Training

LUIS SÁNCHEZ-MEDINA and JUAN JOSÉ GONZÁLEZ-BADILLO  
 Faculty of Sport, Pablo de Olavide University, Seville, SPAIN

0195-9131/11/4309-1725/0  
 MEDICINE & SCIENCE IN SPORTS & EXERCISE®  
 Copyright © 2011 by the American College of Sports Medicine

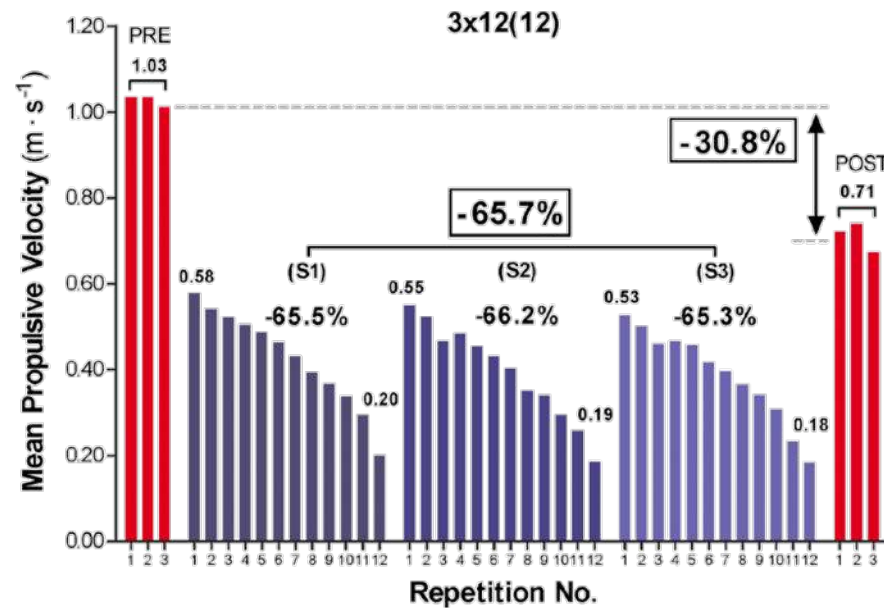


FIGURE 1—Example of quantification of percent velocity losses after a  $3 \times 12[12]$  REP for a representative subject in the BP exercise. Both MPV loss over three sets ( $-65.7\%$ ) and MPV pre-post exercise against the  $V_{1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}}$  load ( $-30.8\%$ ) were calculated.

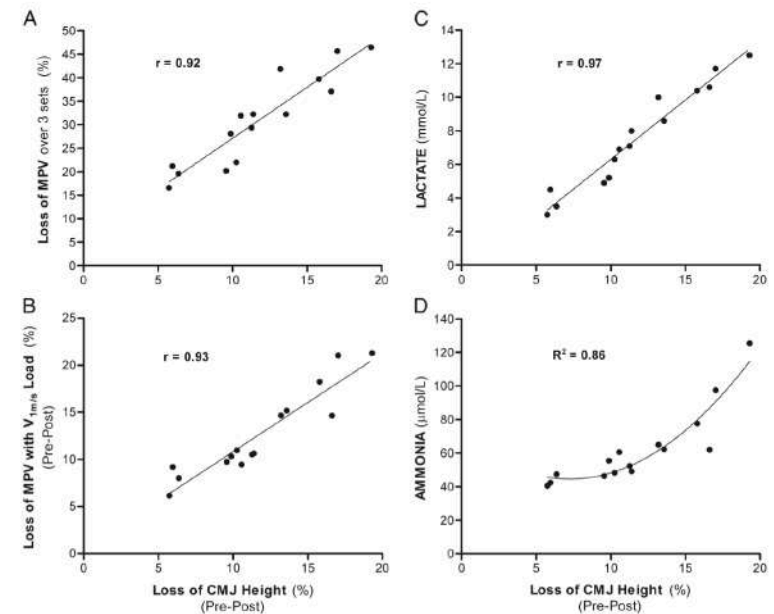


FIGURE 3—Relationships between relative loss of CMJ height pre-post exercise and loss of MPV over three sets (A), loss of MPV pre-post exercise against the  $V_{1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}}$  load (B), lactate (C), and ammonia (D) for the SQ exercise group. Each data point corresponds to one of the 15 different REP analyzed.



### **EFFORT INDEX AS A NOVEL VARIABLE FOR MONITORING THE LEVEL OF EFFORT DURING RESISTANCE EXERCISES**

**DAVID RODRÍGUEZ-ROSELL,<sup>1</sup> JUAN M. YÁÑEZ-GARCÍA,<sup>1</sup> JULIO TORRES-TORRELO,<sup>1</sup> RICARDO MORA-CUSTODIO,<sup>1</sup> MÁRIO C. MARQUES,<sup>2,3</sup> AND JUAN J. GONZÁLEZ-BADILLO<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Physical Performance and Sports Research Center, Pablo de Olavide University, Seville, Spain; <sup>2</sup>Department of Sport Sciences, University of Beira Interior, UBI, Covilhã, Portugal; and <sup>3</sup>Research Center in Sport Sciences, Health Sciences and Human Development, CIDESD, Portugal*

$$(EI = MPV_{BEST} \times \text{average \%VL over 3 sets})$$

(9-10) (0,47)

$$EI = 0,75 \times 40\%$$

$$EI = 28$$

(15-17) (0,76)

$$EI = 0,95 \times 20\%$$

$$EI = 19$$

(2) (0,35)

$$EI = 0,45 \times 23\%$$

$$EI = 10,33$$

## Evaluación

### Velocidad de Ejecución – Fiabilidad Ejercicio

#### 3 Tipos de press de banca comúnmente utilizados:

**Sólo-concéntrico**



**Excéntrico-rápido**



**Excéntrico-controlado**



## Velocidad de Ejecución – Fiabilidad Ejercicio

**Pallarés et al. (2014)**

Sólo-concéntrico



Excéntrico-controlado



Imponer una pausa entre las fases excéntrica y concéntrica debe recomendarse para maximizar la fiabilidad de la velocidad de ejecución en el ejercicio de press de banca

**García-Ramos et al. (2018)**

Sólo-concéntrico



Excéntrico-rápido



El press de banca excéntrico-concéntrico debe recomendarse para maximizar la fiabilidad de la velocidad de ejecución

**Differences in the magnitude and reliability of velocity variables collected during 3 variants of the bench press exercise**

**JSS 2019**

Amador García Ramos

Danica Janicijevic, Jorge M González-Hernández, David Ulloa-Díaz, Jesualdo Cuevas-Aburto, Alejandro Pérez-Castilla, F. Javier Rojas



### Velocidad de Ejecución – Fiabilidad Ejercicio

Independientemente de la experiencia de los sujetos con el ejercicio de PB, la fuerza de los miembros superiores puede evaluarse con una alta fiabilidad a través del registro de la velocidad de movimiento ante cargas submáximas en el ejercicio de PB realizado en máquina Smith.

## CEA RÁPIDO



Aunque las 3 variantes del PB fueron fiables, el PB CEA-rápido debe recomendarse debido a su mayor simplicidad, fiabilidad, y validez ecológica.

## Velocidad - Press Banca Lanzado o Sentadilla a 1m/s

European Journal of Applied Physiology  
<https://doi.org/10.1007/s00421-017-3786-7>

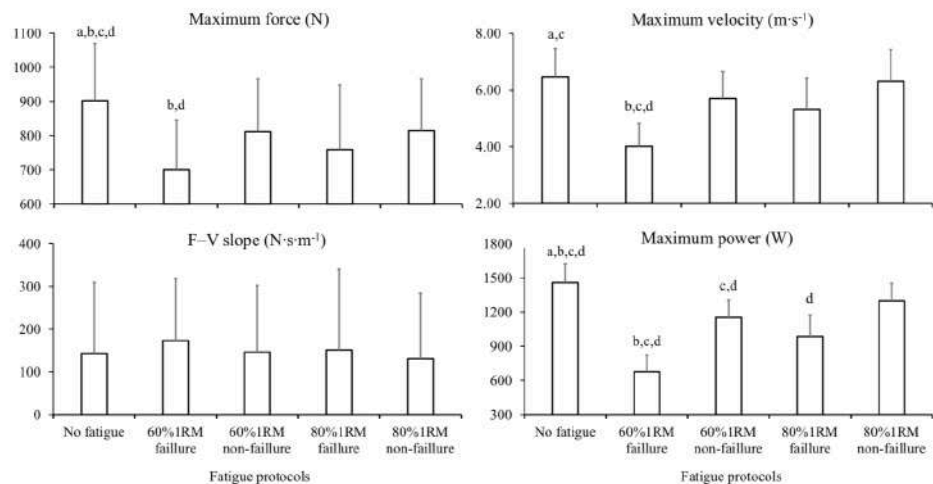
ORIGINAL ARTICLE



### Selective effects of different fatigue protocols on the function of upper body muscles assessed through the force-velocity relationship

Amador García-Ramos<sup>1,2</sup> · Alejandro Torrejón<sup>1</sup> · Belén Feriche<sup>1</sup> · Antonio J. Morales-Artacho<sup>1</sup> · Alejandro Pérez-Castilla<sup>1</sup> · Paulino Padial<sup>1</sup> · Slobodan Jaric<sup>3,4,5</sup>

Received: 13 July 2017 / Accepted: 5 December 2017  
 © Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature 2017



# Perfil Fuerza Velocidad: Aplicación Práctica para el Fitness y el Entrenamiento Deportivo



JORGE  
GONZÁLEZ

PREPARADOR FÍSICO



@JorgeMGlezHdez



jormigohe91@gmail.com



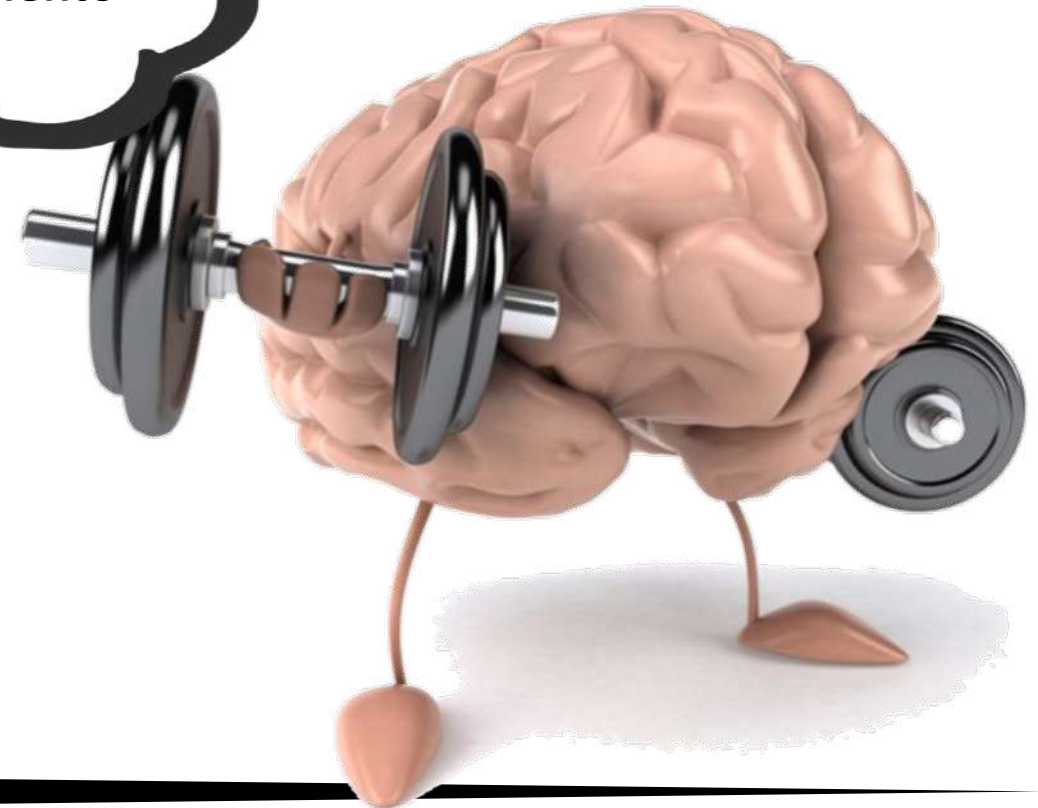
jorgejokepf

# Preguntas Iniciales

¿Se aplica fuerza en todos los deportes de la misma manera?



¿En que se resume el éxito en el rendimiento deportivo?



@JorgeMGlezHdez



jormigohe91@gmail.com



jorgejokepf

# Aplicación de Fuerza

No es lo mismo aplicar fuerza desde parado que desde una velocidad alta



@JorgeMGlezHdez



jormigohe91@gmail.com

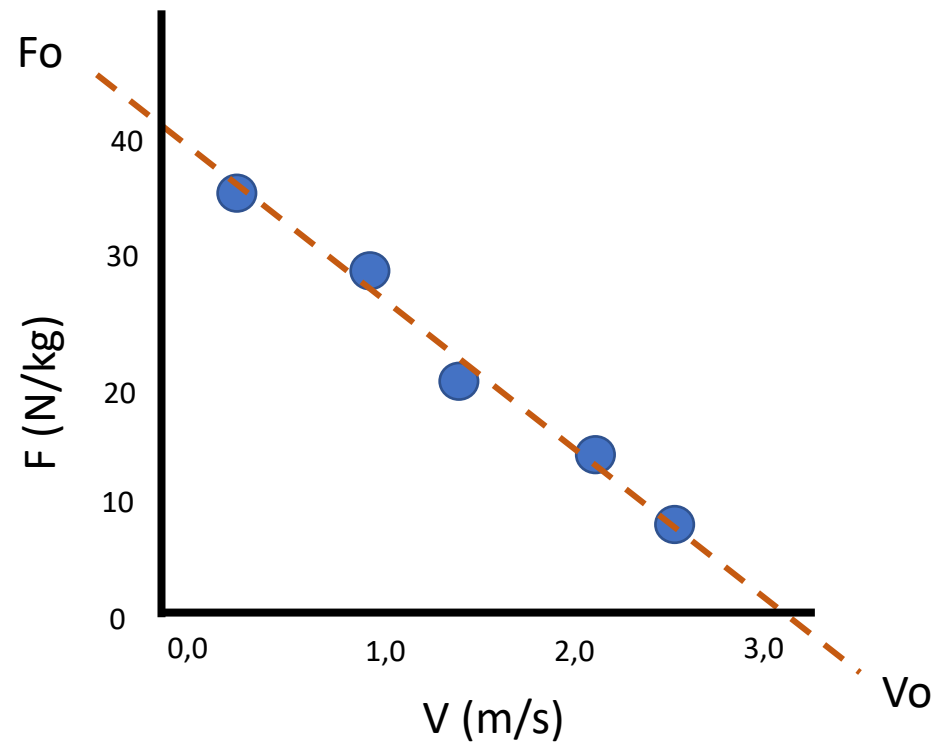


jorgejokepf

# Fo y Vo

Fo= Máxima Fuerza Teórica en ausencia de Velocidad

Vo= Máxima Velocidad Teórica en ausencia de Fuerza



@JorgeMGlezHdez



jormigohe91@gmail.com



jorgejokepf

# CMJ- CounterMovement Jump- Salto con Contramovimiento



¿Dos sujetos que salten lo mismo, tienen la misma fuerza?

**No!**

¿Qué nos hace falta saber para entender qué sujetos es mas fuerte?

El CMJ reproduce la energía elástica, propia de las acciones pliométricas y balísticas, en donde se produce energía debido al componente elástico del músculo que se manifiesta durante el ciclo de estiramiento-acortamiento (CEA)



## A simple method for measuring force, velocity and power output during squat jump

Pierre Samozino \*, Jean-Benoît Morin, Frédérique Hintzy, Alain Belli

*Exercise Physiology Laboratory (EA 4336), University of Saint-Etienne, CHU Bellevue—Médecine du Sport et Myologie, 42055 Saint-Etienne Cedex 02, France*

### ARTICLE INFO

Article history:  
Accepted 27 July 2008

Keywords:  
Explosive capacities  
Lower limbs  
Force plate  
Mechanical characteristics  
Theoretical computations

### ABSTRACT

Our aim was to clarify the relationship between power output and the different mechanical parameters influencing it during squat jumps, and to further use this relationship in a new computation method to evaluate power output in field conditions. Based on fundamental laws of mechanics, computations were developed to express force, velocity and power generated during one squat jump. This computation method was validated on eleven physically active men performing two maximal squat jumps. During each trial, mean force, velocity and power were calculated during push-off from both force plate measurements and the proposed computations. Differences between the two methods were not significant and lower than 3% for force, velocity and power. The validity of the computation method was also highlighted by Bland and Altman analyses and linear regressions close to the identity line ( $P < 0.001$ ). The low coefficients of variation between two trials demonstrated the acceptable reliability of the proposed method. The proposed computations confirmed, from a biomechanical analysis, the positive relationship between power output, body mass and jump height, hitherto only shown by means of regression-based equations. Further, these computations pointed out that power also depends on push-off vertical distance. The accuracy and reliability of the proposed theoretical computations were in line with those observed when using laboratory ergometers such as force plates. Consequently, the proposed method, solely based on three simple parameters (body mass, jump height and push-off distance), allows to accurately evaluate force, velocity and power developed by lower limbs extensor muscles during squat jumps in field conditions.

© 2008 Elsevier Ltd. All rights reserved.



@JorgeMGlezHdez

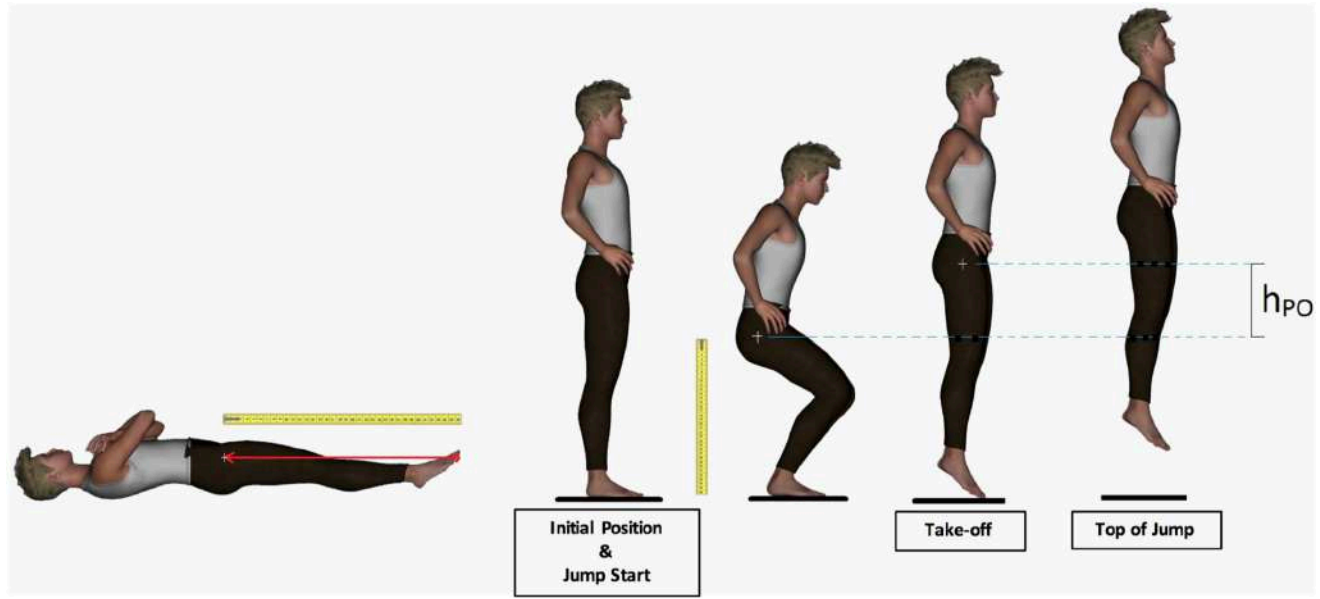


jormigohe91@gmail.com



jorgejokepf

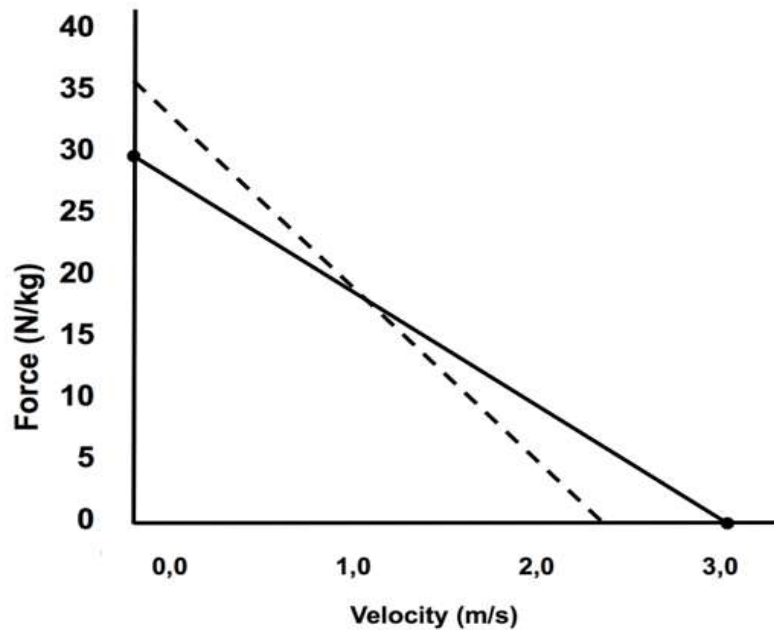
Hpo: height push off (distancia de empuje): distancia en la cuál se aplica fuerza durante un salto. No por saltar más es más fuerte. Con una hpo más baja, saltando lo mismo que otro, es más fuerte el que tiene la hpo más baja, ya que tiene menos tiempo para aplicar fuerza





# Perfil FV Vertical

El perfil F-v describe el equilibrio entre la capacidad de ejercer fuerza y la capacidad de generar velocidad de los miembros inferiores (Samozino, Morin, Hinzty, & Belli, 2008). Se establece a su vez, una relación curvilínea entre rendimiento deportivo y este perfil, existiendo un valor pico que se corresponde con el perfil óptimo de F-v. Por tanto, cada individuo tiene un perfil óptimo F-v, que puede ser determinado con exactitud y que representa el mejor equilibrio posible entre sus capacidades de fuerza y velocidad



## Optimal Force–Velocity Profile in Ballistic Movements—*Altius: Citius or Fortius?*

PIERRE SAMOZINO<sup>1</sup>, ENRICO REJC<sup>2</sup>, PIETRO ENRICO DI PRAMPERO<sup>2</sup>, ALAIN BELLI<sup>3</sup>, and JEAN-BENOÎT MORIN<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratory of Exercise Physiology (EA4338), University of Savoy, Le Bourget du Lac, FRANCE;

<sup>2</sup>Department of Biomedical Sciences and Technologies, University of Udine, Udine, ITALY; and

<sup>3</sup>Laboratory of Exercise Physiology (EA4338), University of Lyon, Saint Etienne, FRANCE



## Force-Velocity Profile: Imbalance Determination and Effect on Lower Limb Ballistic Performance

Authors: P. Samozino<sup>1</sup>, P. Edouard<sup>1,2</sup>, S. Sangnier<sup>1,3</sup>, M. Brughele<sup>1</sup>, P. Cimenez<sup>1</sup>, J.-B. Morin<sup>1</sup>  
Affiliations: Affiliation addresses are listed at the end of the article

International Journal of Sports Physiology and Performance, 2016, 11, 267-272  
<http://dx.doi.org/10.1123/ijsp.2016-0838>  
© 2016 Human Kinetics, Inc.

Human Kinetics  
INVITED COMMENTARY

## Interpreting Power-Force-Velocity Profiles for Individualized and Specific Training

Jean-Benoît Morin and Pierre Samozino



@JorgeMGlezHdez



jormigohe91@gmail.com



jorgejokepf



# Entrenamiento en Función del Perfil Vertical



## Effectiveness of an Individualized Training Based on Force-Velocity Profiling during Jumping

Pedro Jiménez-Reyes<sup>1</sup>, Pierre Samozino<sup>2</sup>, Matt Brughelli<sup>3</sup> and Jean-Benoît Morin<sup>3,4\*</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Sport, Catholic University of San Antonio, Murcia, Spain, <sup>2</sup> Laboratoire Interuniversitaire de Biologie de la Motricité (IABM24), University of Savoie Mont Blanc, Le Bourget du Lac, France, <sup>3</sup> Sports Performance Research Institute New Zealand (SPRINZ), Auckland University of Technology, Auckland, New Zealand, <sup>4</sup> Université Côte d'Azur, LAMHRESS, Nice, France

**TABLE 1 | Force-velocity imbalance categories, thresholds, and associated resistance training load ratios.**

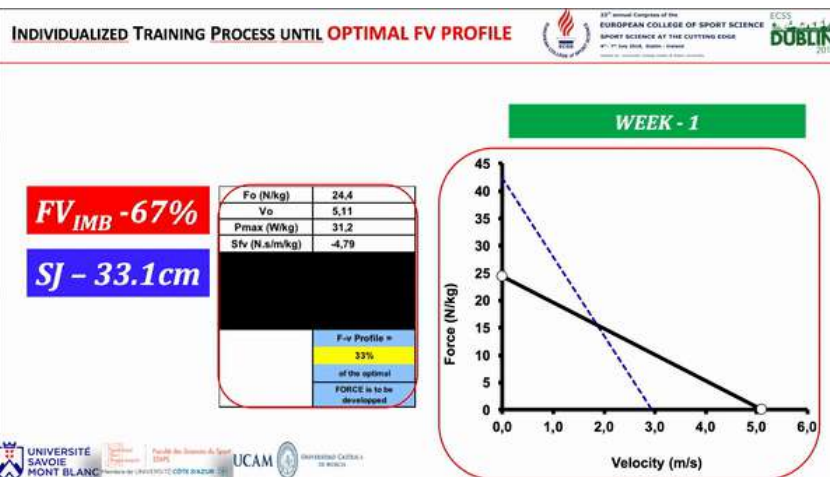
$FV_{imb}$ categories	F-v profile in % of optimal thresholds (%)	Training loads ratio*
High force deficit	<60	3 Strength 2 Strength-power 1 Power
Low force deficit	60–90	2 Strength 2 Strength-power 2 Power
Well-balanced	>90–110	1 Strength 1 Strength-power 2 Power 1 Power-speed 1 Speed
Low velocity deficit	>110–140	2 Speed 2 Power-speed 2 Power
High velocity deficit	>140	3 Speed 2 Power-speed 1 Power

$FV_{imb}$ , F-v imbalance. \*Ratio based on six exercises/wk, three sets/exercise and 18 sets/wk.

**TABLE 2 | Loading target for the F-v spectrum and exercises and training loads for each exercise.**

Loading focus/target	Exercises	Training loads
Strength	Back squat	80–90% 1RM
	Leg press	90–95% 1RM
	Deadlift	90–95% 1RM
Strength-power	Clean pull	80% 1RM
	Deadlift	80% 1RM
	SJ	>70% of BW
	CMJ	>80% of BW
Power	SJ	20–30% of BW
	CMJ	35–45% of BW
	Single leg SJ	BW
	Single leg CMJ	10% of BW
	Clean pull jump	65% 1RM
Power-speed	Depth jumps	
	SJ	BW
	CMJ	10% of BW
	Maximal Vertical Box Jump	
Speed	Maximal Roller Push-off	<BW
	CMJ with arms	BW

RM, repetition maximum; SJ, Squat Jump; BW, body weight; CMJ, Countermovement Jump.



\* En sujetos poco entrenados SI está más relacionado la mejora del perfil vertical con con el rendimiento en Sprint. Pero no en sujetos experimentados.



@JorgeMGlezHdez



jormigohe91@gmail.com



jorgejokepf

# Entrenamiento en Función del Perfil Vertical

frontiers  
in Physiology

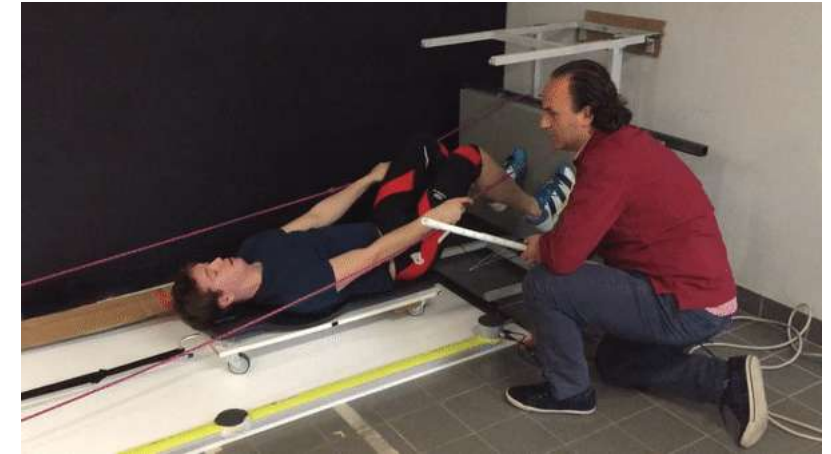
ORIGINAL RESEARCH  
published: 09 January 2017  
doi: 10.3389/fphys.2016.00677



## Effectiveness of an Individualized Training Based on Force-Velocity Profiling during Jumping

Pedro Jiménez-Reyes<sup>1</sup>, Pierre Samozino<sup>2</sup>, Matt Brughelli<sup>3</sup> and Jean-Benoît Morin<sup>3,4\*</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Sport, Catholic University of San Antonio, Murcia, Spain, <sup>2</sup> Laboratoire Interuniversitaire de Biologie de la motricité (IABM24), University of Savoie Mont Blanc, Le Bourget du Lac, France, <sup>3</sup> Sports Performance Research Institute New Zealand (SPRINZ), Auckland University of Technology, Auckland, New Zealand, <sup>4</sup> Université Côte d'Azur, LAMHRESS, Nice, France



@JorgeMGlezHdez



jormigohe91@gmail.com



jorgejokepf