

UNIDAD DE CONTROL DEL RENDIMIENTO

CENTRO DE MEDICINA DEL DEPORTE

VALORACION DE FUERZA Y POTENCIA EN LA UCR

Elaia Torrontegui Ronco
Guillermo Sánchez Martínez

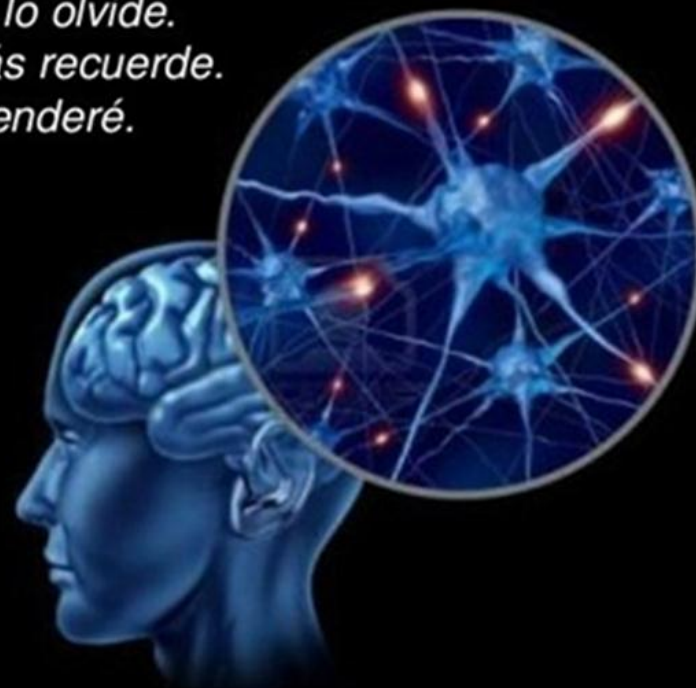
UNIDAD DE CONTROL DEL RENDIMIENTO

CENTRO DE MEDICINA DEL DEPORTE

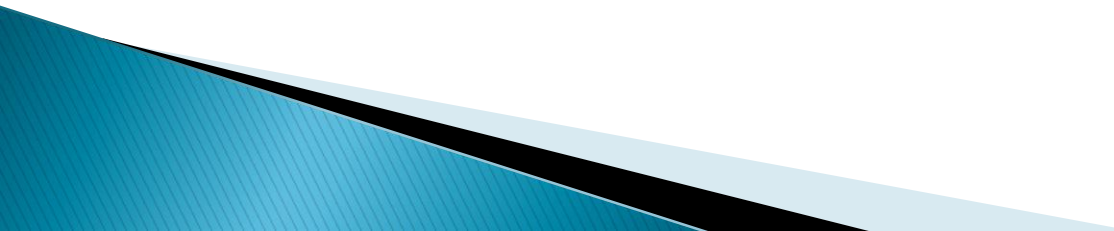
*Háblame y quizás lo olvide.
Enséñame y quizás recuerde.
Particípame y aprenderé.*

Benjamín Franklin

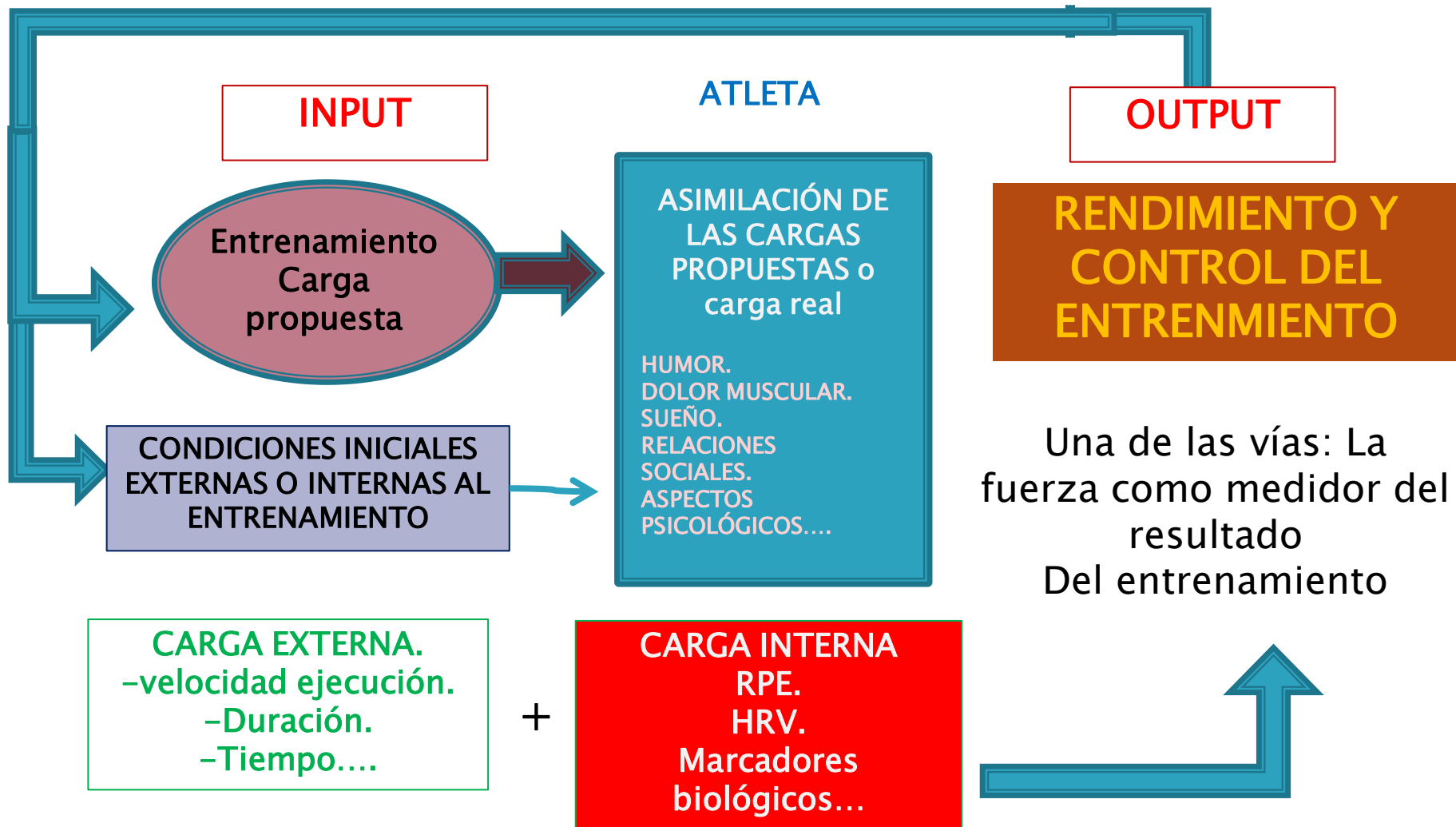
Elaia Torrontegui
Ronco
Guillermo Sánchez
Martínez



ÍNDICE:

- ▶ Objetivos de la evaluación de la fuerza.
 - ▶ Tipos de evaluación.
 - ▶ Que podemos medir, Mediciones isoinerciales, mov balísticos.
 - ▶ Importancia de la cuantificación de la fuerza y la potencia a través de la velocidad.
 - ▶ RM y problemas.
 - ▶ Teoría de vectores, Descripción del Perfil F-V.
 - ▶ Perfiles individualizados de F-V.
 - ▶ Aplicación practica Unidad de control del Rendimiento (UCR)
Perfil F-v vertical
- 

Metáfora de la “CAJA NEGRA”



La fuerza como medidor del resultado Del entrenamiento.

El PRINCIPAL OBJETIVO ES: proporcionar control constante información acerca de los efectos del trabajo realizado y del estado físico-técnico del deportista.

Otros objetivos muy interesantes:

1. Controlar el proceso de entrenamiento / cambios en el rendimiento
2. Valorar la relevancia de la fuerza en el rendimiento específico: varianza explicada .Comprobar la relación entre los progresos en fuerza y el rendimiento específico: relación entre cambios .
3. Definir las necesidades de fuerza
4. Definir el perfil del deportista: puntos fuertes y débiles
5. Predecir los resultados.
6. Prescribir el entrenamiento más adecuado en función de:
 - Las necesidades de fuerza en el deporte y del propio sujeto
 - Los resultados de los tests realizados hasta el momento (análisis estadístico)
8. Discriminar entre deportistas del mismo y de diferentes niveles deportivos

Tipos de evaluación y preferencias.

Isométricas

Muy fiables $ICC > 0,90$ (Abernethy y col 1995), buen indicador de F máxima, pero baja relación con el rendimiento.

Isocinéticas .

Según P Kannus (1994), Desventajas: movimiento no natural y poco comparable. Lo mejor, permite controlar desequilibrios a diferentes velocidades, cercanas a la competición.

Isoinerciales, con instrumento de medida.

Ventajas :

Patrones de movimiento parecidos a la competición. (CRONIN et al., 2003; JIDOVITSEFF et al., 2006, 2007; MURPHY & WILSON, 1996)

Obtención de velocidad, fuerza , perfil de fuerza velocidad , fuerza dinámica máxima, potencia.

Procedimiento sensible para seguimiento longitudinal
(ABERNETHY & JURIMAE, 1996)

Inconvenientes: Experiencia del sujeto para
Que el test sea válido



¿Qué podemos medir?. Importancia de la velocidad de ejecución

- Fuerza y todos sus componentes (RFD, Fmax, Fmed).
- **Velocidad(instantánea, media , media propulsiva).**
- Potencia (media, media propulsiva y pico).
- Otras variables (aceleración, tiempo o espacio)



¿Porqué velocidad y no potencia o %RM?

- Buenas propiedades psicométricas.
- Buena sensibilidad al cambio.
- Expresión de esfuerzo real.
- Estudio de la curva F-V y cada **% de la RM**
- Potencia en función de la velocidad no como %
- Entrenamiento de F en base a la velocidad y no al % de RM

- Velocidad media acelerativa al alcanzar la potencia media máxima
- % de 1RM con el que se alcanza la potencia media máxima
- Velocidad media con la que se alcanza la RM en cada ejercicio (modificado de González-Badillo, JJ., 2000)

Ejercicios	Vel. media acelerativa (m/s)	% de 1RM	Vel. media acelerativa (m/s) con 1RM
Arrancada (n = 26)	1,15(±0,12)	91(±5,6)	1,04(±0,09)
Carg. de fza. (n = 25)	1,09(±0,1)	87(±6,7)	0,9(±0,08)
Sentadilla (n = 22)	0,93(±0,12)	64,3(±7,6)	0,31(±0,05)
Press banca (n = 32)	1,15(±0,1)	40(±5,5)	0,2(±0,05)

Relación velocidad de la RM y el % con el que se alcanza la máxima potencia: 0,94

Consecuencias: un mismo porcentaje o una misma velocidad representan cargas muy diferentes según el ejercicio.

CARGA(%RM)	REP
50% (0,93 m s ⁻¹)	25.7 ± 5.8 (19-40)
55% (0,86 m s ⁻¹)	22.7 ± 4.4 (16-32)
60% (0,79 m s ⁻¹)	19.6 ± 3.4 (15-26)
65 % (0,71 m s ⁻¹)	16.2 ± 3.4 (12-22)
70% (0,62 m s ⁻¹)	12.6 ± 2.7 (9-19)
75% (0,54 m s ⁻¹)	9.8 ± 1.7 (7-13)
80% (0,47 m s ⁻¹)	7.7 ± 1.5 (5-10)
85% (0,39 m s ⁻¹)	4.9 ± 1.2 (4-8)

González-Badillo JJ. y col. 2017

¿Qué podemos medir?. Importancia de la velocidad de ejecución

- Fuerza y todos sus componentes (RFD, Fmax, Fmed).
- **Velocidad(instantánea, media , media propulsiva).**
- Potencia (media, media propulsiva y pico).
- Otras variables (aceleración, tiempo o espacio)



- Velocidad media acelerativa al alcanzar la potencia media máxima
- % de 1RM con el que se alcanza la potencia media máxima
- Velocidad media con la que se alcanza la RM en cada ejercicio (modificado de González-Badillo, JJ., 2000)

Ejercicios	Vel. media acelerativa	% de 1RM	Vel. media
Arrancada (n = 26)	1,15		
Carg. de fza. (n = 25)	1,0		
Sentadilla (n = 22)	0,93		
Press banca (n = 32)	1,1		

Relación velocidad de la RM y

Consecuencias: un mis representan cargas mu

The Optimal Load for Maximal Power Production During Lower-Body Resistance Exercises
 Designed by @YLM Sport Science
 By Marco A. Soriano • Pedro Jiménez-Reyes • Matthew R. Rhea • Pedro J. Marin, Sports Medicine, June 2015
 The statistical analyses of this meta-analysis were based on 27 studies with 468 subjects and 5766 effect sizes

CONCLUSION

>70 % of 1RM
 Heavier loads resulted in greater peak power production in the power clean and hang power clean

From 30 to 70% of 1RM
 Moderate loads appear to provide the optimal load for power production in the squat exercise

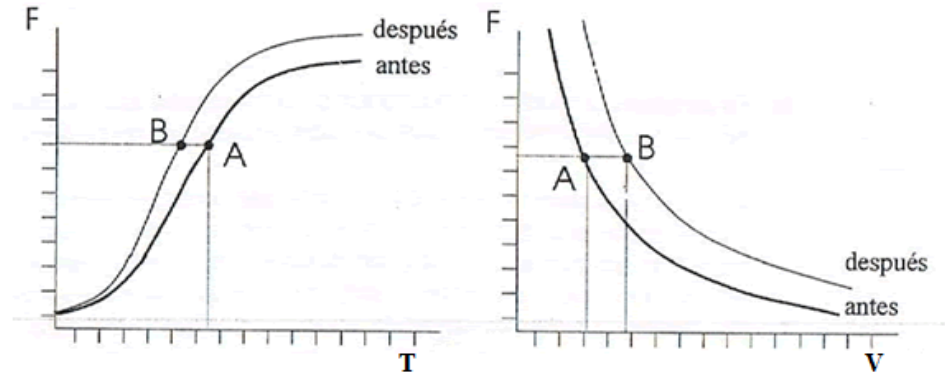
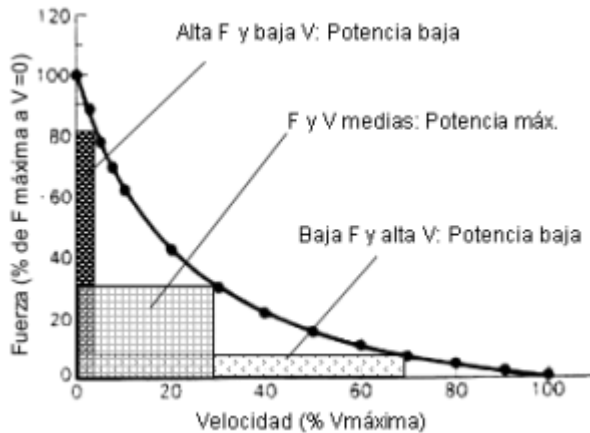
<30% of 1RM
 Lighter loads showed the highest peak power production in the jump squat

OPTIMAL LOADS FOR PEAK POWER PRODUCTION ARE EXERCISE SPECIFIC

CARGA(%RM)	REP
50% (0,93 m s-l)	25.7 ± 5.8 (19-40)
55% (0,86 m s-l)	22.7 ± 4.4 (16-32)
60% (0,79 m s-l)	19.6 ± 3.4 (15-26)
65 % (0,71 m s-l)	16.2 ± 3.4 (12-22)
70% (0,62 m s-l)	12.6 ± 2.7 (9-19)
75% (0,54 m s-l)	9.8 ± 1.7 (7-13)
80% (0,47 m s-l)	7.7 ± 1.5 (5-10)
85% (0,39 m s-l)	4.9 ± 1.2 (4-8)

González-Badillo JJ. y col. 2017

¿Qué pretendemos conseguir y como hacerlo?.



Distintos valores de potencia en el área bajo la curva fuerza-velocidad. Un desplazamiento de la curva F-V a la derecha en todas las zonas significaría un aumento de cualquiera de los valores de potencia

MAYOR VELOCIDAD = MAYOR FUERZA = MAYOR RENDIMIENTO



TODOS
LOS
DEPORTES

EXCEPTO
HALTEROFILIA

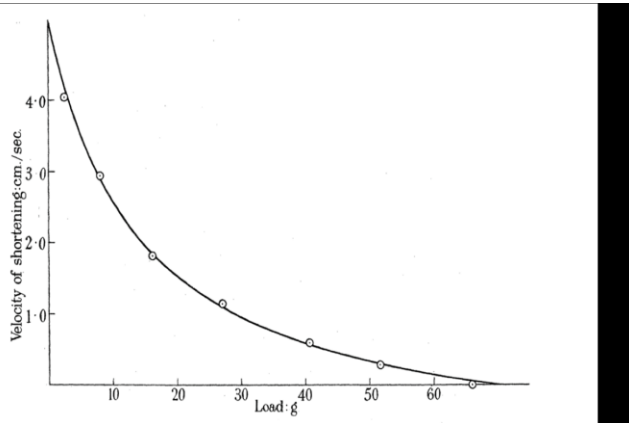
Teoría de los vectores de fuerza (Los Arcos A y cols 2014). Mayor especificidad e individualización

¿Qué pretendemos conseguir y como hacerlo?.

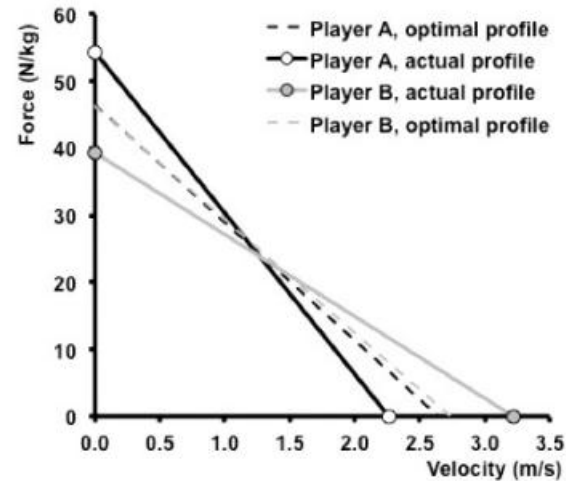


Teoría de los vectores de fuerza (Los Arcos A y cols 2014). Mayor especificidad e individualización

(Morin & Samozino, 2016)



Hill, A V, 1938

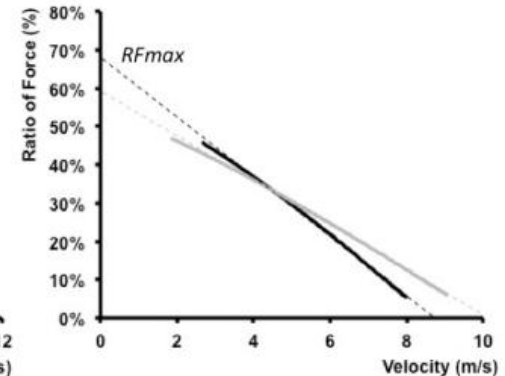
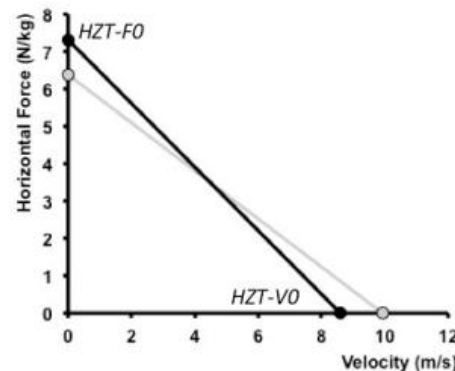


Player A
VTC-Pmax = 30.7 W/kg
 $FV_{imb} = 137\%$
SJ height = 34.8 cm

Player B
VTC-Pmax = 31.6 W/kg
 $FV_{imb} = 72\%$
SJ height = 37.2 cm

Player C
HZT-Pmax = 15.6 W/kg
 $D_{RF} = -0.077$
20-m time = 3.45 s

Player D
HZT-Pmax = 15.7 W/kg
 $D_{RF} = -0.058$
20-m time = 3.43 s



¿Perfiles individuales de F-V para mejorar nuestro control?.

Perfil de FV Vertical

Perfil de FV horizontal

Según Alcaraz (2009), el sprint es la habilidad de correr a máxima velocidad o cerca de la máxima velocidad durante cortos periodos de tiempo y esta habilidad está fuertemente relacionada con la capacidad de fuerza y potencia en el salto vertical como el CMJ y el SJ.

Zweifel M en 2017. En un reciente meta-análisis se observó una alta correlación entre la sentadilla y la velocidad de sprint ($r = -0,77$; $p < 0,001$). Sin embargo, grandes incrementos en el 1 RM en sentadilla (23-27%) tan solo suponen un incremento del 2-3 % en la velocidad de sprint

De esta forma, la simple valoración del CMJ permite inferir los niveles de fuerza máxima o velocidad de sprint de los deportistas

¿Perfiles individuales de F-V para mejorar nuestro control?.

Perfil de FV Vertical

Perfil de FV horizontal

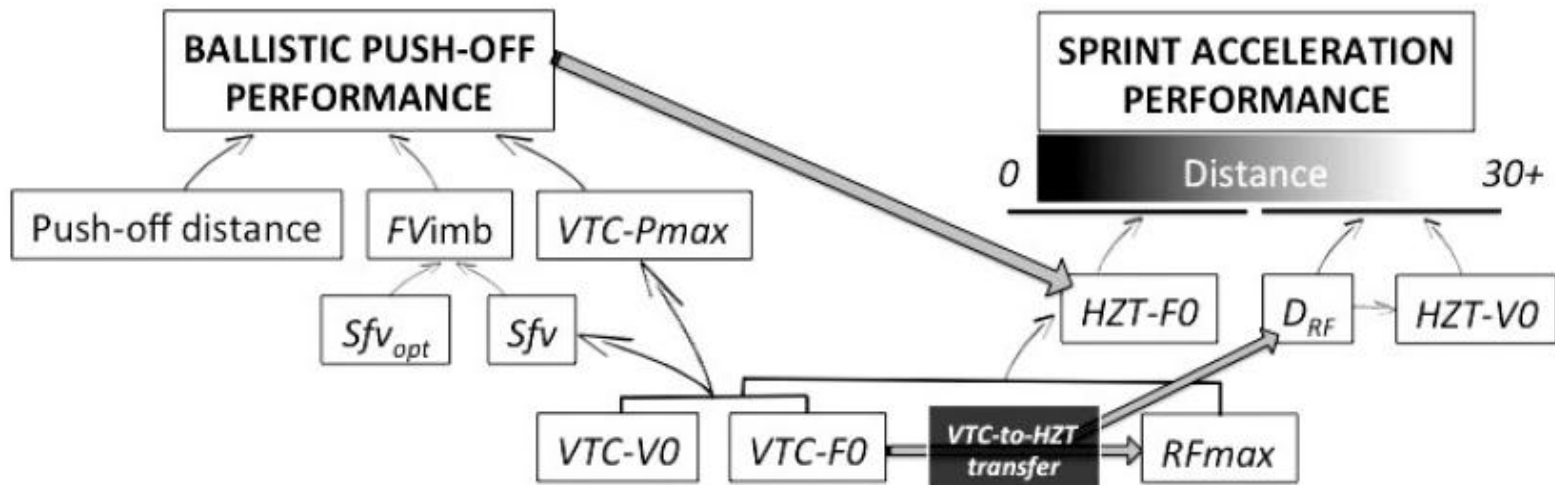


Figure 4 — Decision tree to interpret the force-velocity-power profiles in relationship with ballistic push-off (eg, jumping) and sprinting performances. These mechanistic relationships are based on both the theoretical features of our models^{5,6,9-13,20} and some experimental evidence (18,19 and unpublished data). In sprinting, the shorter the acceleration distance, the higher the importance of *HZT-F0* capabilities compared with *HZT-V0*, and vice versa. Abbreviations: *FVimb*, magnitude of the relative difference between the slope of the linear force-velocity relationship (*Sfv*) and *Sfv_{opt}*; *VTC-Pmax*, maximal mechanical power output; *HZT-F0*, maximal horizontal force production; *D_{RF}*, rate of decrease in the ratio of force with increasing speed during sprint acceleration; *HZT-V0*, maximal running velocity; *RFmax*, maximal ratio of force.

(Morin & Samozino, 2016)

¿Perfiles individuales de F-V para mejorar nuestro control?.

Perfil de FV Vertical

Perfil de FV horizontal

(Jiménez-Reyes, Samozino, & García-Ramos, 2018)
(Marcote-Pequeno et al., 2019)

CONCLUSIONS

The P_{\max} and the performance variables (i.e., SJ height and sprint time to 20 m) were the variables more correlated between the jumping and sprinting testing procedures. However, the magnitude of the correlations observed for F_0 and v_0 generally ranged between trivial and small. Interestingly, our results also showed a tendency toward a decrement in the magnitude of the correlations with increasing levels of practice (i.e., the relationship between the variables of both tasks decreased from low level to elite participants). These results suggest that the jumping and sprinting testing procedures could provide similar information, particularly regarding P_{\max} and performance variables, when assessing low level participants. On the other hand, the low correlations generally observed between the mechanical outputs in high level and elite athletes indicate that the jumping and sprinting testing procedures provide distinctive information regarding the FVP profile of lower body muscles. Therefore, we recommend the assessment of the FVP profile both in jumping and sprinting to gain a deeper insight into the maximal mechanical capacities of lower-body muscles, especially at high and elite levels.

The two main practical applications of the present study are that (1) it provides reference values of the maximal force-, velocity-, and power-producing capabilities as well as of performance variables (unloaded SJ height and sprint time to 20 m) of athletes of different sport modalities, levels of practice and sex in two important tasks, and (2) it highlights that the FVP profile obtained during one acyclic task as jumping should not be used to infer these mechanical properties of the athletes (and in turn directly design testing or training) in a multi-direction cyclic task as sprinting. Therefore, the FVP profile should be determined with exercises as similar as possible to the targeted performance task.

¿Perfiles individuales de F-V para mejorar nuestro control?.

Perfil de FV Vertical

CONCLUSIONS

The P_{max} and the performance variables (i.e., SJ height and sprint time to 20 m) were the variables more correlated between the jumping and sprinting testing procedures. However, the magnitude of the correlations observed for F_0 and v_0 generally ranged between trivial and small. Interestingly, our results also showed a tendency toward a decrement in the magnitude of the correlations with increasing levels of practice (i.e., the relationship between the variables of both tasks decreased from low level to elite participants). These results suggest that the jumping and sprinting testing procedures could provide similar information, particularly regarding P_{max} and performance variables, when assessing low level participants. On the other hand, the low correlations generally observed between the mechanical outputs in high level and elite athletes indicate that the jumping and sprinting testing procedures provide distinctive information regarding the FVP profile of lower body muscles. Therefore, we recommend the assessment of the FVP profile both in jumping and sprinting to gain a deeper insight into the maximal mechanical capacities of lower-body muscles, especially at high and elite levels.

The two main practical applications of the present study are that (1) it provides reference values of the maximal force-, velocity-, and power-producing capabilities as well as of performance variables (unloaded SJ height and sprint time to 20 m) of athletes of different sport modalities, levels of practice and sex in two important tasks, and (2) it highlights that the FVP profile obtained during one acyclic task as jumping should not be used to infer these mechanical properties of the athletes (and in turn directly design testing or training) in a multi-direction cyclic task as sprinting. Therefore, the FVP profile should be determined with exercises as similar as possible to the targeted performance task.

(Morin & Samozino, 2016)

Perfil de FV horizontal



EL resultado se relaciona pero sus partes no?.

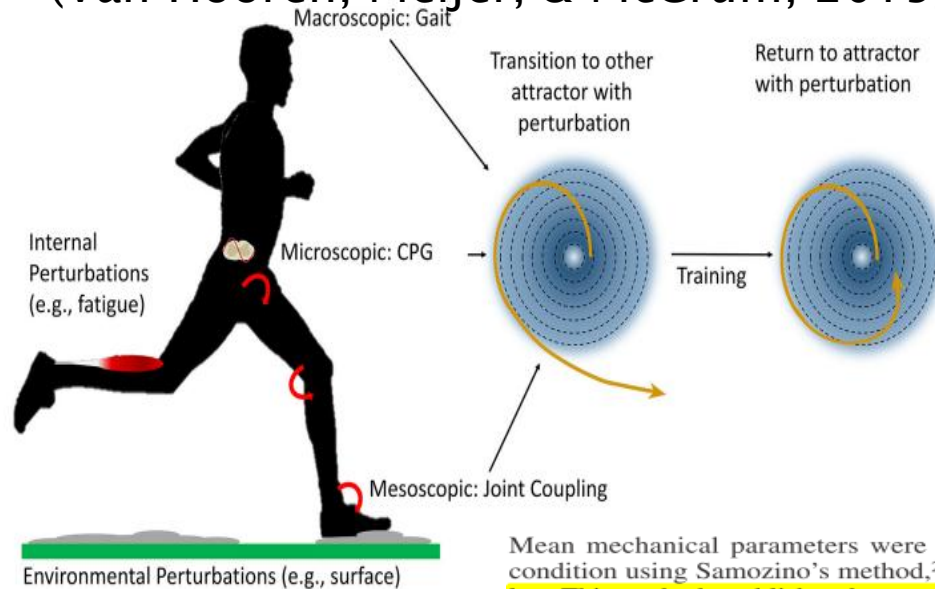
No conocemos la interacción de las variables. La física Newtoniana no lo puede explicar todo

¿Perfiles individuales de F-V para mejorar nuestro control?.

Perfil de FV Vertical

Perfil de FV horizontal

(Van Hooren, Meijer, & McCrum, 2019)

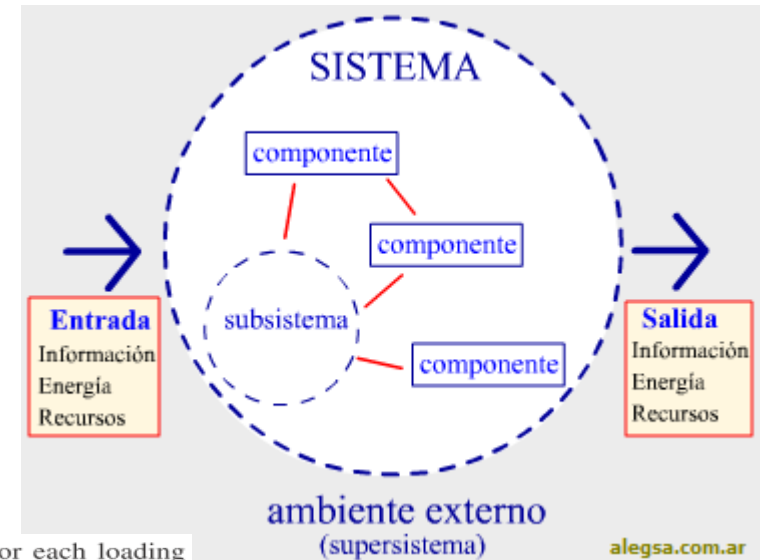


Mean mechanical parameters were calculated for each loading condition using Samozino's method,²³ based on Newton's second law. This method establishes that mean force (\bar{F}), velocity (\bar{v}), and power (\bar{P}) can be calculated during a vertical jump from the jump height and squat jump positions measurement. Jump height was obtained using an OptoJump Next optical measurement system (Microgate, Bolzano-Bozen, Italy). \bar{F} , \bar{v} , and \bar{P} were calculated using the following equations:

$$\bar{F} = mg \left(\frac{h}{h_{PO}} + 1 \right), \quad (1)$$

$$\bar{v} = \sqrt{\frac{gh}{2}}, \quad (2)$$

$$\bar{P} = mg \left(\frac{h}{h_{PO}} + 1 \right) \sqrt{\frac{gh}{2}}, \quad (3)$$



En nuestra práctica de la UCR. Fuerza de MMII Vector vertical

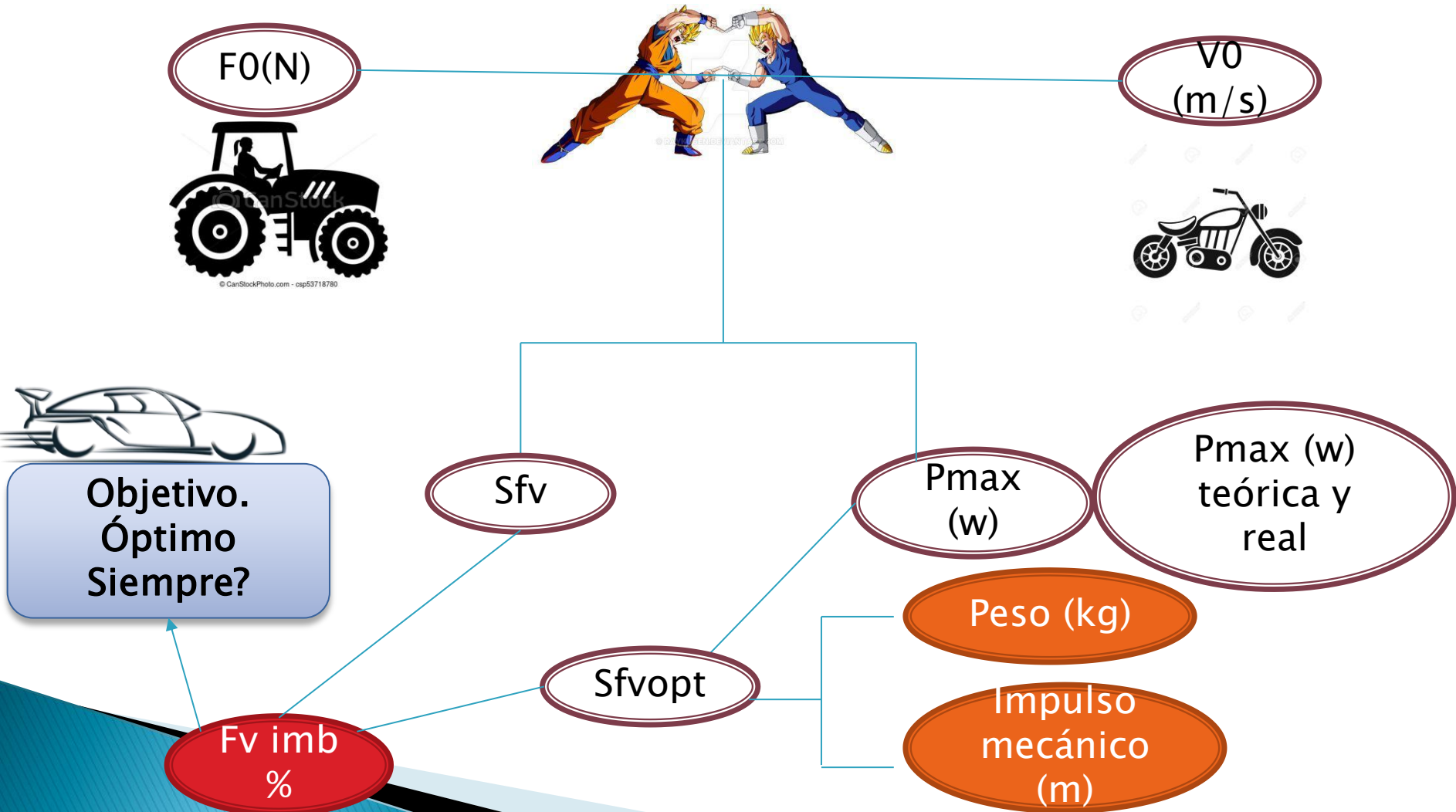
Salto vertical SJ, CMJ ,SLCMJ,

- Habilidad específica con numerosos deportes.
- Predictor de niveles de fuerza y velocidad.
- Su entrenamiento mejora las capacidades neuromusculares del sujeto.
- Muy buen predictor y controlador de fatiga. Sánchez-Medina y González-Badillo (2010)
- Control de asimetrías entre Miembros en el Salto vertical SLCMJ (Bishop C y col. 2018)



En nuestra práctica de la UCR. Fuerza de MMII vector vertical

Perfil de F-v vertical. Salto vertical SJ.



En nuestra práctica.



CENTRO DE MEDICINA DEL DEPORTE
UNIDAD DE CONTROL DEL RENDIMIENTO

EVALUACIÓN DE LA POTENCIA MUSCULAR

NOMBRE: Guille	LIBRE
DEPORTE: Badminton	PESO (kg): 80 79,4
MODALIDAD:	FECHA: 29/03/2019
EJERCICIO: Media Sentadilla	POSICION
1RM LIBRE(Kg): 160 144	SEXO M
	INSTRUMENTO Perfil-F-v

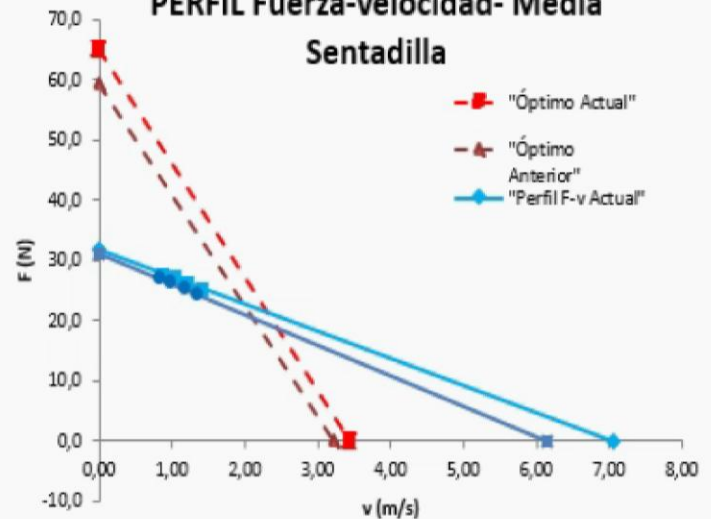
FUERZA DE MIEMBRO INFERIOR

TIPO DE SALTO*	SJ	CMJ	CMJ _{1to}	CMJ _{2da}	ABA	DJ
ALTURA DE SALTO (cm)	40,7	43	22,8	19,6	--	42,8
TIEMPO DE VUELO (seg)	0,576	0,591	0,433	0,400	--	0,591
TIEMPO DE CONTACTO (seg)						0,189

* En todos los test, debido al posible error del sujeto se desechan los saltos extremos y se coge la media de los centrales

RESULTADOS		VALORES DE REFERENCIA				
ALTURA CAIDA (cm) - Δh	40,0					
FUERZA ELÁSTICA (%)	5,3	>10				
USO DE BRAZOS (%)	--	>10				
COEFICIENTE REACTIVIDAD (RSI)	2,26	Bajo	Medio	Buena	Alto	Elite
		<1.5	1.5 - 2	2 - 2.5	2.5 - 3	>3
DÉFICIT UNILATERAL (%)	13,99	<10%				
DÉFICIT BILATERAL (%)	1,59	<10%				

PERFIL Fuerza-velocidad- Media Sentadilla



Perfil F-v ACTUAL

F0 v0
31,6 7,06
Pmax (W/kg)

55,8

Perfil F-v Anterior

F0 v0
31,0 6,14
Pmax (W/kg)

47,6

Actual Anterior

Déficit (%)	Déficit (%)
76,30	72,64

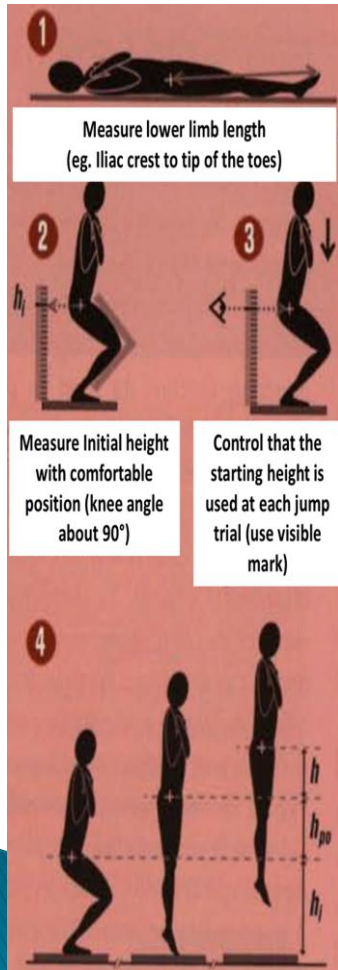
VALOR POSITIVO	DÉFICIT DE FUERZA
VALOR NEGATIVO	DÉFICIT DE VELOCIDAD

FUERZA DINÁMICA MÁXIMA (1RM)

	29/03/2019		
CARGA (KG)	70,0	110,0	125,0
%1RM	44	69	78
VELOCIDAD MEDIA (M/S)	1,22	0,82	0,66

En nuestra práctica de la UCR. Fuerza de MMII vector vertical

Perfil de F-v vertical. Salto vertical SJ.



1. Peso corporal del sujeto (Kg).

2. La longitud de sus miembros inferiores. (m) para control de impulso mecánico

3. No escatimen en el calentamiento, (foam, movilidad y aproximación a las cargas de ejecución)

3. La altura alcanzada en un test de saltos con 5 cargas diferentes por ejemplo, 0-40-50-60-80% del peso corporal del deportista). O hasta alcanzar una altura cercana a los 10cm de salto.

4. Una vez obtenemos el perfil debemos asegurarnos que la Bondad del ajuste lineal entre la F-V es $>0,90$ y preferiblemente $>0,95$ en R2

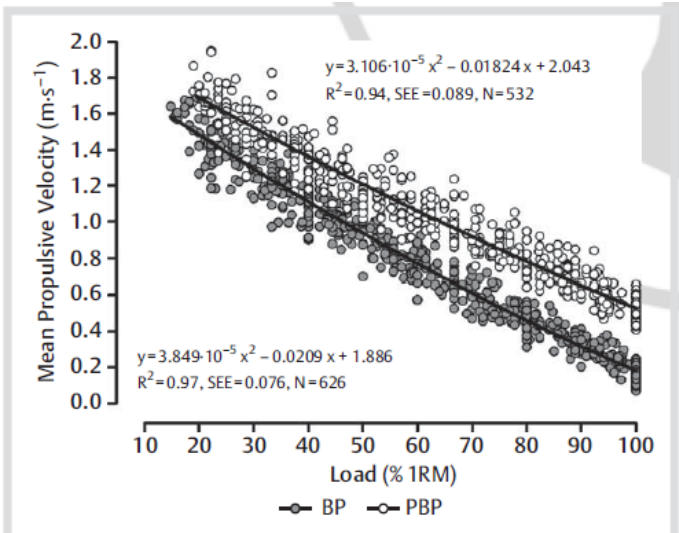
En nuestra práctica de la UCR. Fuerza de MMII vector vertical



RM estimación lineal para orientación del entrenamiento

Ecuación única para todos los sujetos o individual?

Ecuación polinómica

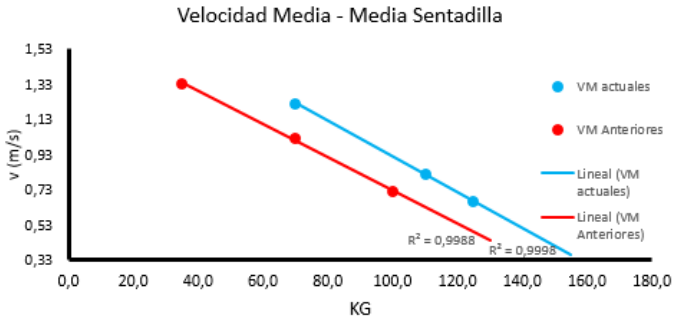


**INDIVIDUALIZA!
! Siempre que
puedas...**

Fig. 2 Relationship between relative load (% 1RM) and mean propulsive velocity for the BP and PBP exercises directly obtained from raw data pairs derived from the 75 progressive isoinertial loading tests performed in each exercise.

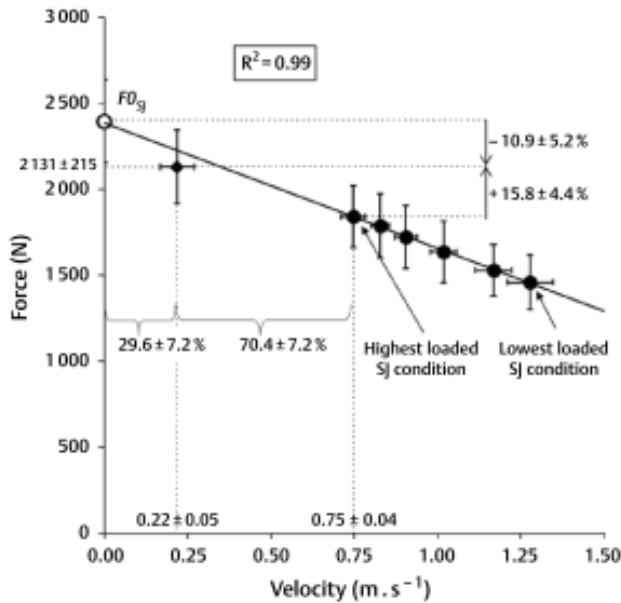
Ecuación lineal

FUERZA DINÁMICA MÁXIMA (1RM)				
29/03/2019				
CARGA (KG)	70,0	110,0	125,0	
% 1RM	44	69	78	
VELOCIDAD MEDIA (M/S)	1,22	0,82	0,66	
BAJADA (CM)	53,70	48,00	41,00	
16/06/2018				
CARGA (KG)	35,0	70,0	100,0	
% 1RM	24	48	69	
VELOCIDAD MEDIA (M/S)	1,33	1,02	0,72	
BAJADA (CM)	53,00	51,29	47,43	
118,425				

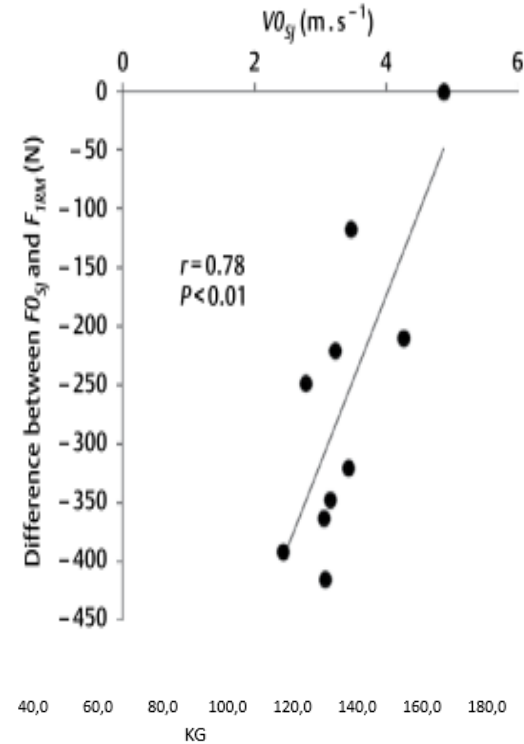
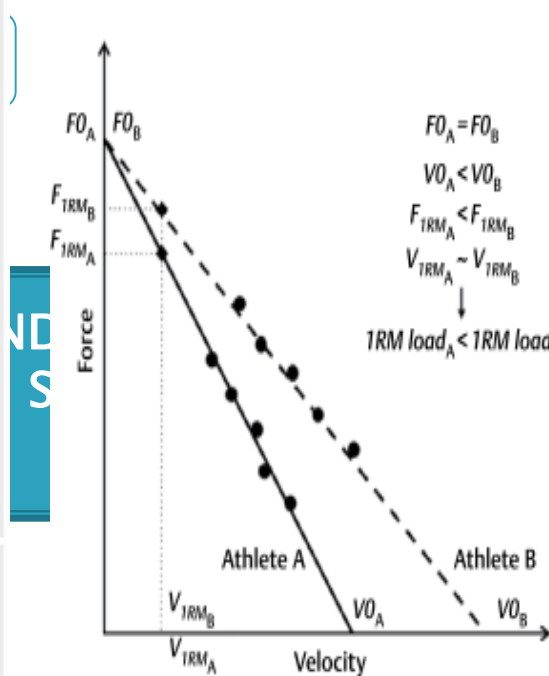


En nuestra práctica de la UCR. Fuerza de MMII vector vertical

RM estimación lineal para orientación del entrenamiento



► **Fig. 2** Force-velocity relationship obtained from loaded squat jumps (black points) and 1RM condition (black diamond). All symbols and values correspond to averaged data (\pm SD) across all subjects. The averaged horizontal position of the 1RM point relative to the point of the highest loaded condition in squat jump (SJ) was underlined by the curly brackets and mean \pm SD percentage values. The black pointers and mean \pm SD percentage values depicts the averaged vertical position of the 1RM point relative to $F_{0_{Sj}}$ and the point of the highest loaded condition in squat jump.



Mean Propulsive Velocity ($m \cdot s^{-1}$)

Fig. 2
velocit
derive
each e

(Gonzalez-Badino & Sanchez-Medina, 2010)

para mas información consultar García-Ramos y col. 2017

En nuestra práctica de la UCR. Fuerza de MMII vector vertical

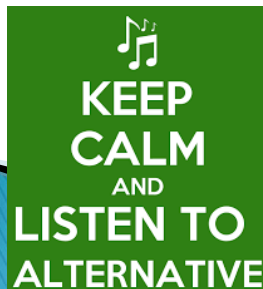
Carácter del esfuerzo como alternativa de entrenamiento y orientación a la velocidad

La velocidad de ejecución en cada serie o la pérdida de velocidad de ejecución después del entrenamiento es el mejor método de orientar el entrenamiento



“La velocidad de ejecución como referencia para la programación, control y evaluación del entrenamiento de fuerza”

Pero.... Y si no podemos ??



EL carácter del esfuerzo al rescate

González-Badillo JJ. y col 2017

Carácter del esfuerzo	Pérdida de velocidad en la serie	Repeticiones realizadas en la serie	Ejemplos
Ligero o pequeño	5-10%	Menos de la mitad de las posibles	4-6(16-30), 3-4(10-14)
Medio	15-30%	La mitad de las posibles	6-7(12-14), 4-5(8-10)
Alto o muy alto	>25-30%	Alguna más de la mitad de las posibles, pero dejando por hacer 2-4 por serie	3(5), 4(7), 5-6(8), 8(12)
Máximo	50-70%	Máximo o casi máximo número posible	9-10(10), 7-8(8), 3-4(4)

Unidades básicas de entrenamiento en régimen de activación concéntrica con ejercicios útiles no específicos

Juan José González Badillo 2012-13

Nº	Carácter del esfuerzo	Repeticiones por serie, series y recuperación	% 1RM (aproximado)	Influencia sobre la mejora de la fuerza		Efecto sobre la fuerza máxima	Efecto sobre la RFD	Observaciones
				Neural	Hipertrofica			
1	Máximo o casi máximo	R/s: 1-3 Series: 3-5 (1) Recup.: 3-5'	90-100	***** (2)	**	****	*** en la zona alta de la curva f-t	No se debe aplicar a deportistas principiantes ni en deportes con medias o bajas necesidades de fuerza
2	Máximo o casi máximo	R/s: 3-5 Series: 4-5 Recup.: 3-5'	85-90	****	***	*****	*** en la zona alta de la curva f-t	Sólo aplicable a sujetos muy entrenados y con muchas necesidades de fuerza
3	Máximo o casi máximo	R/s: 5-7 Series: 3-5 Recup.: 3-5'	80-85	***	****	*****	** en la zona alta de la curva f-t	Si el carácter del esfuerzo es máximo, no se debe utilizar con principiantes o sujetos con necesidades moderadas de fuerza
4	Máximo o casi máximo	R/s: 6-12 Series: 3-5 Recup.: 1-5'	70-80	**	*****	*****	* en la zona alta de la curva f-t	No para principiantes No si no se puede ganar peso Más hipertrofia si la recuperación es corta
5	Medio	R/s: 4-6 Series: 3-5 Recup.: 2-4'	70-80	***	**	**** En sujetos medianamente entrenados	*** en la zona media y alta de la curva f-t	Muy adecuado para sujetos con necesidades medias y medias-bajas de fuerza
6	Medio	R/s: 5-8 Series: 3-5 Recup.: 3-5'	60-75	****	*	**** En sujetos medianamente entrenados	*** en la zona media y alta de la curva f-t	Útil para principiantes, jóvenes y deportistas con necesidades medias-bajas de fuerza
7	Bajo	R/s: 6-10 Series: 3-5 Recup.: 3-5'	30-70	*****	*	**** En sujetos poco entrenados	*** en toda la curva f-t	Jóvenes y necesidades bajas de fuerza

Las intensidades indicadas son las máximas del ciclo y de la vida deportiva

(1): Las series indicadas son las que se hacen con los porcentajes propuestos aquí. Previamente se harán varias series de calentamiento con porcentajes menores
(2): Los asteriscos indican el grado de influencia en la mejora. Cuantos más asteriscos mayor es la influencia

R/s: repeticiones por serie. El carácter del esfuerzo máximo no debería aplicarse prácticamente nunca, sólo en muy pocas ocasiones y en pocos sujetos.

El máximo ajuste de la intensidad (%1RM, grado de esfuerzo, carácter del esfuerzo) se hará a través de la velocidad propia de cada porcentaje según el ejercicio de que se trata

Para programar lo evaluado.

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

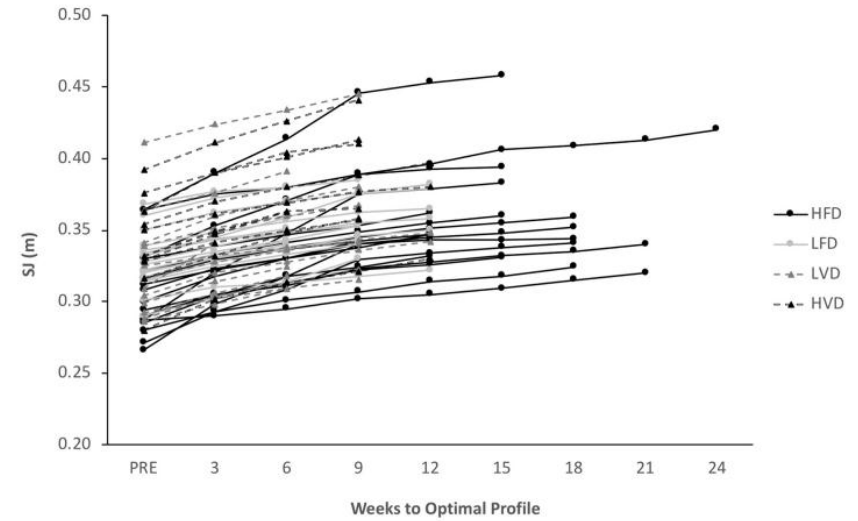
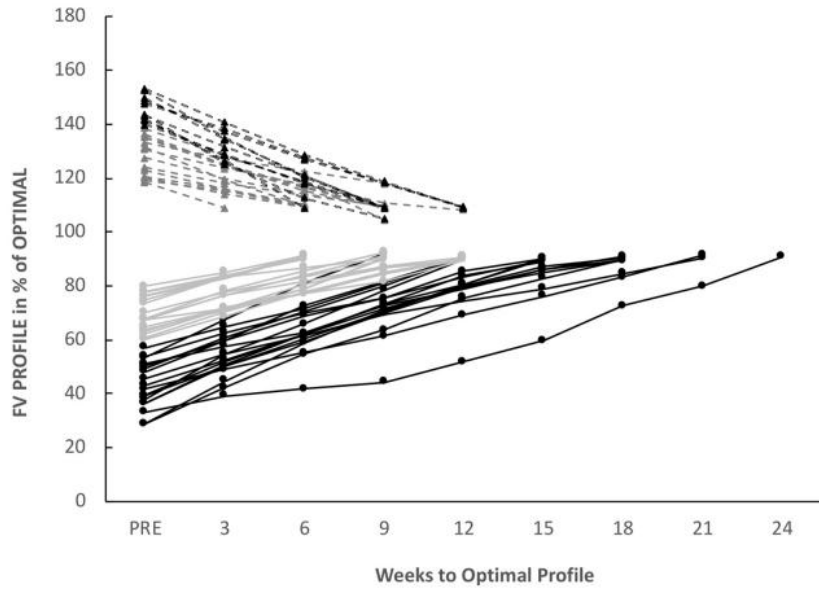
FV_{imb} , F-v imbalance. *Ratio based on six exercises/wk, three sets/exercise and 18 sets/wk.

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

1RM, repetition maximum; SJ, Squat Jump; BW, body weight; CMJ, Countermovement Jump.

(Jiménez-Reyes, Samozino, Brughelli, & Morin, 2016)

Para programarlo evaluado.



(Jiménez-Reyes, Samozino, & Morin, 2019)

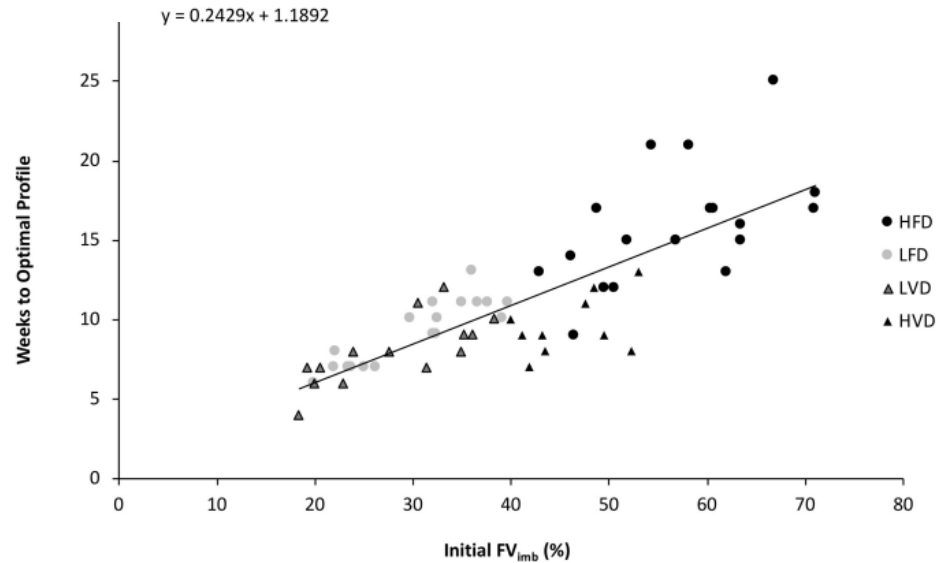


Fig 3. Correlation between initial FV_{limb} and time needed to reach an optimal F-v profile.

En nuestra práctica.

Variables

Dif significativas > error del test	SJ (m)	P.max/peso (W/kg)	Déficit PF-v%	Fuerza din maxima RM	FO (N/kg)	VO (m/s)	Interpretación del test
Caso 1	Mejora	Mejora	reduce def	Mejora	mejora	mejora	Muy buen resultado de entrenamiento
Caso 2	Mejora	Mejora	sin cambio	Mejora	Mejora	Mejora	Muy buen resultado de entrenamiento. Poca reducciónd el déficit , deficit bajo
Caso 3	Mejora	Mejora	empeora	Se mantiene o sube o baja un poco	Se mantiene o sube o baja un poco	Mejora	Buen resultado de entrenamiento en rendimiento. Podria ser un resultado no del todo satisfactorio según objetivo. Si se busca mejora de Fmáxima o se ha buscado mejora de la RFD
Caso 4	Bajada	Bajada	Reduce déf	Mejora	Mejora	Empeora	Orientación del entrenamiento a la Fmáx, sin control o sesiones en cargas bajas pierde rendimiento. Resultado de entrenamiento malo
Caso 5	Bajada	Bajada	aumenta/mantiene o disminuye	Empeora	Empeora	Empeora	Desentrenamiento o falta de entrenamiento. Resultado malo. Peor escenario posible

En nuestra práctica.



SALTOS Y MEDIA SENTADILLA

CENTRO DE MEDICINA DEL DEPORTE

UNIDAD DE CONTROL DEL RENDIMIENTO

Atleta	Peso	CMJ (cm) pre	CMJ (cm) actual	Cambio (cm)	SWC Cambio cualitativo	Déficit Perfil F-v (%) pre	Déficit Perfil F-v (%) actual	Cambio (%)	SWC Cambio cualitativo	Pot Máx (w/kg) Pre	Pot Máx (w/kg) Actual	Cambio (w/kg)	SWC Cambio cualitativo
Caso 1	72,6	35,1	39,4	4,3	Aumento Real	33	20	-13,4	Descenso real	26,5	27	0,2	Posible aumento
Caso 2	74	45,2	47,0	1,8	Aumento Real	37	40	3,0	Posible aumento	33,0	38	4,8	Aumento Real
Caso 3	70	26,7	29,8	3,2	Aumento Real	49	53	4,5	Aumento Real	24,5	26	1,0	Aumento Real
Caso 3_2	83	33,5	36,0	2,5	Aumento Real	24	33	9,1	Aumento Real	23,0	26	2,8	Aumento Real
Caso4	68,6	42,0	39,4	-2,6	Descenso real	62	52	-9,0	Descenso real	38,5	34	-4,8	Descenso real
Caso 5	60,6	27,2	25,7	-1,5	Descenso real	46	27	-19,0	Descenso real	22,9	19	-4,1	Descenso real

MEDIA: 34,93 36,22

41,8 37,7

28,1 28,1

DESVIACIÓN TÍPICA: 7,6 7,6

2,7 13,5

11,2 6,7

Atleta	1RM (kg) pre	1RM (kg) actual	Cambio (kg)	SWC Cambio cualitativo	F0pre	F0post	Cambio	SWC Cambio cualitativo	V0pre	V0post	Cambio	SWC Cambio cualitativo
Caso 1	153	157	4	Posible aumento	33,4	35,00	1,6	Aumento Real	3,3	3,00	-0,30	Posible aumento
Caso 2	183	229	46	Aumento Real	37,0	38,60	1,6	Aumento Real	3,7	3,92	0,22	Posible aumento
Caso 3	117	119	2	Posible aumento	28,5	27,30	-1,2	Posible descenso	3,4	3,75	0,35	Aumento Real
Caso 3_2	143	144	1	Posible aumento	32,9	32,60	-0,3	Posible descenso	2,8	3,16	0,36	Aumento Real
Caso4	123	144	21	Aumento Real	31,1	33,10	2,0	Aumento Real	5,0	4,07	-0,89	Descenso real
Caso 5	121	100	-21	Descenso real	28,0	29,00	1,0	Posible descenso	3,3	2,50	-0,8	Descenso real

139,8 148,7

31,8 32,6

25,2 44,2

3,4 4,1

En Vuestra práctica.

Materiales y recursos para un análisis óptimo

- Plataforma de contacto o de tiempo de vuelo.



- Medidor lineal , opto eléctrico, velocidad o posición.



Materiales y recursos para un análisis mas rutinario

- Aplicaciones de test de salto mediante video cámara.

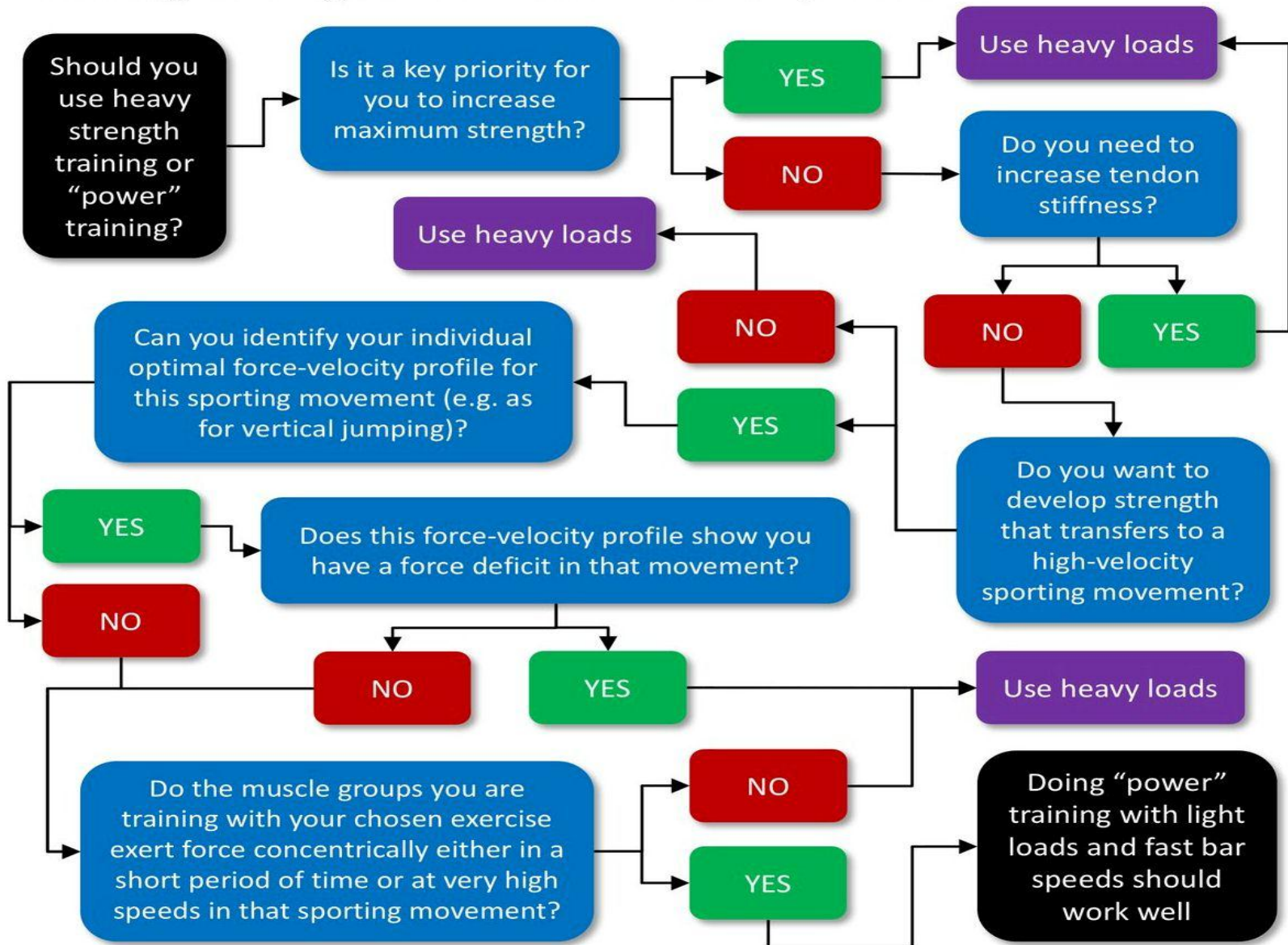


- Acelerómetros y o aplicaciones de móvil.



(Courel-Ibáñez et al., 2019)

Should you do strength training with heavy loads or “power” training with light loads and fast bar speeds?



Bibliografía:

Abernethy PJ, Jürimäe J (1996) Cross-sectional and longitudinal uses of isoinertial, isometric, and isokinetic dynamometry. *Med Sci Sports Exerc* 28(9): 1180–1187

Sale, D. G. (1991). Testing strength and power. En J.D. MacDougall, H.A. Wenger and H.J. Green. *Physiological Testing of the high performance athlete*. Champaign, Illinois. Human Kinetics.

Cronin JB, McNair PJ, Marshall RN (2003) Force-velocity analysis of strength-training techniques and load: implications for training strategy and research. *J Strength Cond Res* 17(1): 148–155

Jidovtseff B, Croisier JL, Lhermerout C, Serre L, Sac D, Crielaard JM (2006) The concept of iso-inertial assessment: reproducibility analysis and descriptive data. *Isokinet Exerc Sci* 14: 53–62

Zweifel M. Importance of Horizontally Loaded Movements to Sports Performance. *Strength Condit J.* 2017;39(1)

Los Arcos A, Yanci J, Mendiguchia J, Salinero JJ, Brughelli M, Castagna C. Short-term training effects of vertically and horizontally oriented exercises on neuromuscular performance in professional soccer players. *International journal of sports physiology and performance*. 2014;9(3):480–8

Morin, J.-B., & Samozino, P. (2016). Interpreting Power-Force-Velocity Profiles for Individualized and Specific Training. *Int J Sports Physiol Perform*, 11(2), 267–272. doi: 10.1123/ijspp.2015-0638

Alcaraz, P.E., Elvira, J.L.L & Palao, J.M. (2009). Características y efectos de los métodos resistidos en el sprint. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 12(5), Vol. 4: 179–187

Zweifel M. Importance of Horizontally Loaded Movements to Sports Performance. *Strength Condit J.* 2017;39(1).

Van Hooren, B., Meijer, K., & McCrum, C. (2019). Attractive Gait Training: Applying Dynamical Systems Theory to the Improvement of Locomotor Performance Across the Lifespan. *Front Physiol*, 9(1934). doi: 10.3389/fphys.2018.01934

Hill, A V. The heat of shortening and the dynamic constants of muscle. *Proc R Soc L B Biol Sci* 126: 136–195, 1938

Jiménez-Reyes, P., Samozino, P., García-Ramos, A., Cuadrado-Peñafiel, V., Brughelli, M., & Morin, J. B. (2018). Relationship between vertical and horizontal force-velocity-power profiles in various sports and levels of practice. *PeerJ*, 6, e5937. doi:10.7717/peerj.5937

Bibliografía:

Marcote–Pequeno, R., Garcia–Ramos, A., Cuadrado–Penafiel, V., Gonzalez–Hernandez, J. M., Gomez, M. A., & Jimenez–Reyes, P. (2019). Association Between the Force–Velocity Profile and Performance Variables Obtained in Jumping and Sprinting in Elite Female Soccer Players. *Int J Sports Physiol Perform*, *14*(2), 209–215. doi: 10.1123/ijsp.2018–0233

Bishop, C., Read, P., McCubbine, J., & Turner, A. (2018). Vertical and Horizontal Asymmetries are Related to Slower Sprinting and Jump Performance in Elite Youth Female Soccer Players. *J Strength Cond Res*. doi: 10.1519/jsc.0000000000002544

García–Ramos, A., Ulloa–Díaz, D., Barboza–González, P., Rodríguez–Perea, Á., Martínez–García, D., Quidel–Catrilebún, M., . . . Weakley, J. (2019). Assessment of the load–velocity profile in the free–weight prone bench pull exercise through different velocity variables and regression models. *PLoS One*, *14*(2), e0212085. doi: 10.1371/journal.pone.0212085

Gonzalez–Badillo, J. J., & Sanchez–Medina, L. (2010). Movement velocity as a measure of loading intensity in resistance training. *Int J Sports Med*, *31*(5), 347–352. doi: 10.1055/s-0030-1248333

Courel–Ibáñez, J., Martínez–Cava, A., Morán–Navarro, R., Escribano–Peñas, P., Chavarren–Cabrero, J., González–Badillo, J. J., & Pallarés, J. G. (2019). Reproducibility and Repeatability of Five Different Technologies for Bar Velocity Measurement in Resistance Training. *Annals of Biomedical Engineering*. doi: 10.1007/s10439-019-02265-6

Jiménez–Reyes, P., Samozino, P., Brughelli, M., & Morin, J. B. (2017). Effectiveness of an Individualized Training Based on Force–Velocity Profiling during Jumping. Frontiers in physiology, 7, 677. doi:10.3389/fphys.2016.00677

Jiménez–Reyes P, Samozino P, Morin JB (2019) Optimized training for jumping performance using the force–velocity imbalance: Individual adaptation kinetics. PLOS ONE 14(5): e0216681. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216681>