

*Trabajo de fin de grado en Ciencias de la Actividad
Física y del Deporte*

INFLUENCIA DEL ORDEN DE EJECUCIÓN DE LAS CARGAS EN LA VALORACIÓN DEL PERFIL FUERZA-VELOCIDAD DEL MIEMBRO SUPERIOR



Autor:

Rodrigo Moreno Lila

Tutor:

Rafael Sabido Solsona

Universidad Miguel Hernández (Elche)

Curso académico 2020-2021

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	2
1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.1. Importancia fuerza, velocidad y potencia	3
1.2. Evaluación de la fuerza (1RM)	3
1.3. Perfil Fuerza-Velocidad	3
1.4. Protocolos de cargas empleados.	4
1.5. Objetivo e hipótesis de la revisión sistemática y estudio de intervención.	4
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	5
2.1. Metodología.....	5
2.2. Resultados	6
2.3. Discusión.....	6
3. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN-ESTUDIO.....	8
3.1. Participantes	8
3.2. Diseño.....	8
3.3. Procedimiento.....	8
3.4. Medida e instrumentos.....	9
3.5. Análisis estadístico	9
4. REFERENCIAS	11
5. ANEXOS	16
Anexo 1.1. Artículos analizan el perfil fuerza-velocidad mediante press banca.	16
Anexo 2. Consentimiento informado	31
Anexo 3. Calentamiento general	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo.....	5
Figura 2. Resumen de datos de la revisión bibliográfica.	6
Figura 3. Esquema procedimental del diseño de las sesiones.....	8

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Importancia fuerza, velocidad y potencia

La capacidad de ejercer fuerza (F) es determinante para la salud y el rendimiento deportivo, siendo esta la base que sustenta otras habilidades (Suchomel et al, 2018; Kraemer et al, 2002). La velocidad (V) está relacionada íntimamente con la fuerza. Como es sabido, a una mayor carga externa a vencer, la velocidad de ejecución en un levantamiento se verá reducida (Izquierdo et al, 2006). Por ello, existe una relación lineal casi perfecta entre la velocidad y la intensidad como porcentaje de la capacidad máxima (es decir, % de 1RM) (Conceição et al, 2016). Por otro lado, la potencia (P) es el producto de la F y la V ejercida. De esta manera, dicha potencia resulta determinante en acciones de rendimiento deportivo como sprint, saltos, lanzamientos... (Cormie et al 2011, Cormie et al, 2008). Por ello, la relación entre estas tres magnitudes mediante la realización de tareas balísticas puede resultar de gran interés para entrenadores y atletas.

1.2. Evaluación de la fuerza (1RM)

Respecto a las evaluaciones de la fuerza, el método de testeo tradicionalmente utilizado es el de una repetición máxima (1RM) (Brown y Weir, 2001). Esta prueba consiste en realizar un levantamiento con el peso máximo con el cual sólo sea posible realizar una repetición. Así, tras la prueba nos permite conocer un valor de intensidad, dándole un porcentaje de intensidad máximo que nos sirva como referencia (100%) para programar cargas submáximas. A pesar de ser una evaluación ampliamente utilizada por su relación con el entrenamiento, obtener sólo un valor de referencia en un momento puntual puede darnos poca información sobre el rendimiento de un atleta ante cargas submáximas hasta llegar a la 1RM. Por ello surge el perfil F-V, con el fin de conocer la capacidad frente a un espectro de cargas submáximas que son las que habitualmente se manejan en ciertos deportes más allá de la 1RM.

1.3. Perfil Fuerza-Velocidad

El perfil fuerza-velocidad una evaluación que nos permite comprender mejor las relaciones entre las propiedades mecánicas del sistema neuromuscular y el rendimiento (Samozino et al, 2012). El enfoque de perfil de P-F-V se basa en las relaciones de la fuerza-velocidad (F-V) y en las relaciones potencia-velocidad (P-V) que caracterizan las capacidades mecánicas máximas del sistema neuromuscular (Morin y Samozino, 2016).

Para ello, la relación F-V se puede evaluar en diferentes tareas multiarticulares funcionales como saltos (Cuk et al, 2014), esprints (Jiménez-Reyes et al, 2020), o levantamientos (Samozino et al, 2014) para comprobar las capacidades mecánicas de los músculos para producir fuerza, velocidad y potencia.

Así, el perfil F-V trata de valorar diferentes cargas en una tarea concreta para determinar la velocidad que muestras frente a ellas y elaborar una recta de regresión para conocer el perfil. La importancia de este enfoque se basa en describir un perfil del sujeto para conocer las características que posee, cómo le ha afectado el entrenamiento o relacionarlo con otro tipo de evaluaciones (Morin y Samozino, 2016). Gracias a este testeo podremos conocer parámetros derivados de la relación F-V como la fuerza máxima teórica (F_0), velocidad máxima teórica (V_0), potencia máxima ($P_{\text{máx}}$) o su pendiente. Este último parámetro nos permite poder individualizar el entrenamiento basándonos en este perfil (Alvarez et al, 2019), incluso ha demostrado ser más eficaz que otras prescripciones tradicionales. (Jiménez-Reyes et al, 2017). Otra utilidad de esta evaluación es que nos permite conocer el perfil óptimo de un atleta en su

modalidad deportiva (Jiménez-Reyes et al, 2018) o si tiene un déficit de fuerza o velocidad (Morin y Samozino, 2016).

1.4. Protocolos de cargas empleados.

En sus comienzos, los investigadores comenzaron a trabajar el protocolo de manera incremental, siendo este protocolo el más utilizado en las rutinas de testeo (Rahmani et al, 2001; Hughes et al, 2020; Iglesias-Soler et al, 2019) y recomendado en los primeros estudios (Jidovtseff et al, 2011). Tras ello se han llegado a utilizar otros órdenes de carga encontrando aleatorizados (Djuric et al, 2016; Garcia-Ramos et al, 2018; Sreckvovic et al, 2015) o decremental (Alcazar et al, 2020).

A pesar de ser una cuestión metodológica importante tanto a nivel científico como práctico, ningún estudio ha demostrado cómo influye el orden de cargas en los valores obtenidos del perfil. Razonando su uso, protocolos incrementales producirán un efecto de calentamiento para las últimas series de testeo. Por su parte, un protocolo decremental podría producir un fenómeno denominado “post-activation performance enhancement” (PAPE) que distorsionaría los datos (Blazevich y Babault, 2019). Por último, un protocolo que alterne los órdenes de carga podría minimizar estos efectos para ofrecernos un perfil F-V en donde no haya grandes fluctuaciones entre los valores.

1.5. Objetivo e hipótesis de la revisión sistemática y estudio de intervención.

Debido a estas preguntas, el objetivo del TFG consiste en realizar una revisión bibliográfica sobre los órdenes de carga utilizados en los estudios donde haya sido testeado el perfil F-V en el ejercicio de press banca. De forma complementaria, se realizará una intervención para analizar cómo puede influir este orden de cargas a la valoración de la prueba.

Así, el objetivo de la intervención consiste en realizar una intervención con tres protocolos de testeo del perfil F-V en press banca: Incremental (mayor carga con el paso de las series), el decremental (menor carga con el paso de las series) y aleatorio (intercalando cargas incrementales y decrementales) para ver la su influencia en la evaluación. Como hipótesis, los protocolos de evaluación incrementales o decrementales no van a ser la mejor solución para la problemática ya que cualquier orden va a beneficiar en las últimas series. Consecuentemente, hipotetizamos que el orden aleatorio será el método que menos influya en las cargas extremas durante la realización del perfil f-v.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Metodología

En cuanto a la presente revisión bibliográfica, se realizó una búsqueda en la base de datos de PubMed. En el análisis de artículos válidos para el diseño, los criterios para ser seleccionados eran aquellos que realizaban mediciones del perfil fuerza-velocidad en la tarea de press banca, ya sea con lanzamiento de la barra (BPT) o tradicional (BP). Entre estos criterios, se buscaban artículos analizados desde el 2015-2021. Una vez finalizada la selección, se analizaría el protocolo de orden de cargas (incremental, decremental o aleatorizado), número de cargas a utilizar en el perfil fuerza-velocidad, el tipo de press banca (tradicional o con lanzamiento) y el tipo de acción muscular que era utilizada en la evaluación del perfil (concéntrica o excéntrica-concéntrica).

Para ello, se utilizó la siguiente terminología “profile force-velocity” OR “relationship force-velocity” OR “slope force-velocity” AND “bench press” OR “bench press throw” utilizando como filtro artículos publicados desde 2015-2021.

Tras la revisión de los artículos, un total de 61 artículos fueron analizados, eliminando aquellos donde no se realizaba la medición del perfil fuerza-velocidad. Debido a la fecha de publicación, se añadieron 2 que no aparecieron en la búsqueda debido al filtro de la fecha de publicación. En total 63 artículos fueron revisados, de los cuales 37 artículos cumplieron los criterios de inclusión para la síntesis. (Figura 1).

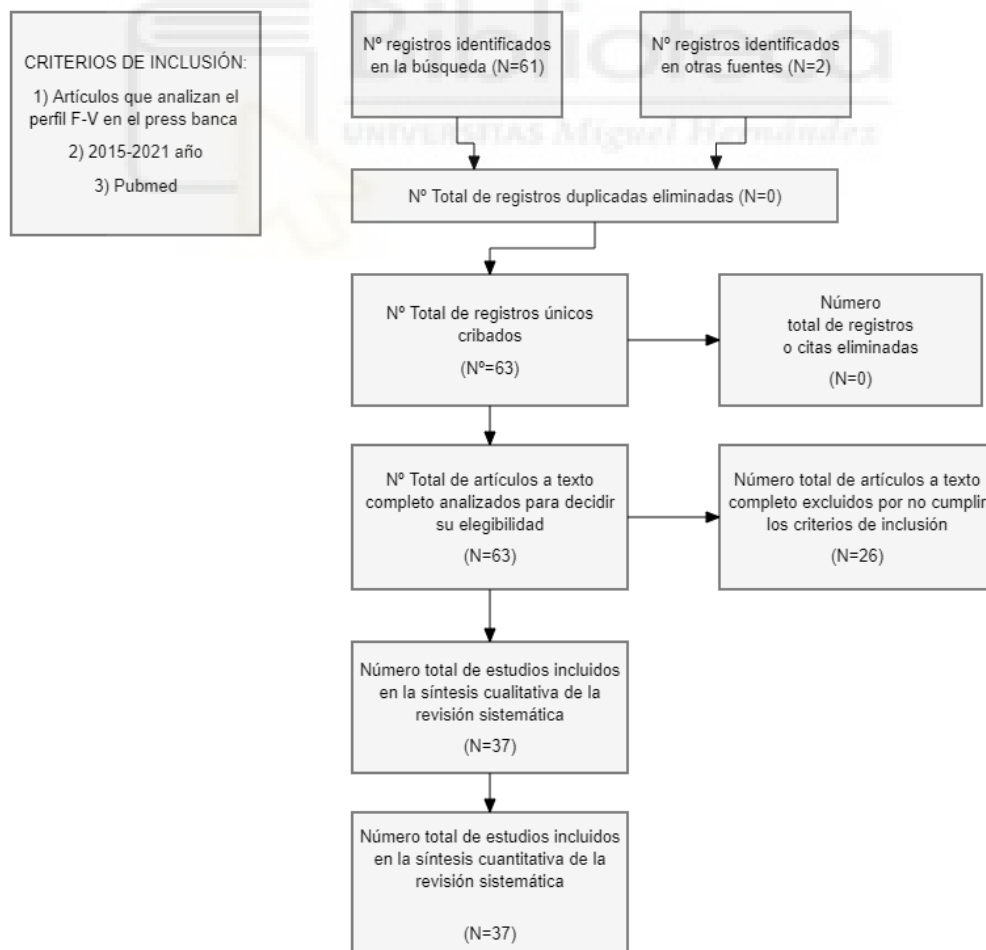


Figura 1. Diagrama de flujo.

2.2. Resultados

De los 37 artículos que componen la revisión bibliográfica (*Anexo 1*), se pueden extraer diferentes conclusiones sobre la manera de abordar la evaluación del perfil F-V (*Figura 2*).

Nº cargas y nº de estudios												
Nº cargas	Nº cargas	Nº cargas	Nº cargas	Nº cargas	Nº cargas	Nº cargas	Nº cargas	Nº cargas	Nº cargas	Nº cargas	Nº cargas	Nº cargas
2	3	4	5	6	7	8	3 o 4	3 o +	4 o 5	4 o 6	7 u 8	Protocolo Velocidad
Nº Estudios	Nº Estudios	Nº Estudios	Nº Estudios	Nº Estudios	Nº Estudios	Nº Estudios	Nº Estudios	Nº Estudios	Nº Estudios	Nº Estudios	Nº Estudios	Nº Estudios
2	1	1	9	5	3	1	1	1	1	1	1	10
Nº estudios – Tipo de Press Banca				Nº estudios – PROTOCOLO DE CARGAS								
PBL	PB	CON	EXC-CON	Incremental	Decremental- Incremental	Aleatorizado						
21	19	23	15	26	1	9						

Figura 2. Resumen de datos de la revisión bibliográfica.

En primer lugar, respecto al objetivo principal de la revisión, analizando los órdenes de carga y los protocolos utilizados, destaca el uso del protocolo incremental con 26 artículos respecto a los 9 que optan por el aleatorizado y 1 el decremental. En segundo lugar, respecto al tipo de ejercicio utilizado encontramos 21 artículos que analizan el press banca con lanzamiento y 19 para el press banca tradicional. En tercer lugar, 23 artículos analizan la situación del press banca sólo durante la fase concéntrica (CON) y 15 con ciclo de estiramiento acortamiento (EXC-CON). Por último, respecto al número de cargas utilizados, destaca el “protocolo por velocidad” (Iglesias-Soler et al, 2012) con 10 estudios y con cinco números de cargas con 9 estudios. Como curiosidad, existe mucha heterogeneidad a la hora de introducir puntos en la línea de regresión para el modelado del perfil, encontrándose un rango desde dos hasta ocho valores introducidos para el modelado.

2.3. Discusión

Respecto al tipo de press banca, existe una alternancia en la literatura sobre el régimen de contracción ya sea sólo la fase concéntrica (CON) o con ciclo de estiramiento acortamiento (EXC-CON). Las variables mecánicas se verán influenciadas por la variante de press banca que quiera ser evaluada (Pérez-Castilla et al, 2020). Lo mismo sucede con el tipo de ejercicio, tanto en el press banca sin lanzamiento (PB) como con un press banca lanzado (PBT). En función de la tarea y el régimen de contracción muscular que quiera ser evaluadas, se podrá decantar por una u otra opción.

Por otro lado, en cuanto al número de cargas, en primer lugar salta a la vista la gran variedad utilizada en la bibliografía, destacando el “protocolo por velocidad” como el más usado (Iglesias-Soler et al, 2012). Este protocolo incremental utiliza la pérdida de velocidad de las repeticiones para determinar el aumento de cargas en las series posteriores y los periodos de descanso utilizados. En segundo lugar, existe mucha variedad en cuanto al número de puntos a testear para la realización del perfil. Debido a la utilidad de este tipo de evaluación (Morin y Samozino, 2016), incluir más puntos a añadir en el modelado del perfil supondrá un mayor tiempo invertido en la evaluación, siendo este una problemática tanto en el ámbito práctico como en el ámbito científico.

Por ello, una solución para la disponibilidad temporal sería aplicar el método de dos cargas donde sólo se utilice dos puntos para la del perfil (Pérez-Castilla et al, 2018; Jaric, 2017), aunque con ello estemos perdiendo información en la línea de regresión. En la realización de la línea de regresión, la distancia entre los puntos experimentales es más importante para obtener una relación F-V reproducible que el número de puntos experimentales (Garcia-Ramos y Jaric, 2018).

Por tanto, si se aceptara esta opción, habría que considerar la realización de un calentamiento progresivo para preparar al atleta en el testeo e incluyendo altas cargas para disminuir el efecto de la PAPE. Si analizamos los artículos de la revisión, sólo 4 artículos incluyen en el calentamiento cargas iguales o próximas al mayor %RM que después sería aplicado en el testeo del perfil F-V (Rahmani et al, 2017; Cuevas-Aburto et al, 2018; Torrejón et al, 2019; Hughes et al, 2020). Por tanto, hay lagunas en la literatura y cuestiones metodológicas que podrían tener influencia en los puntos de perfil.

Finalizando con el objetivo de analizar los órdenes de cargas utilizados en la literatura científica, una de las razones de la superioridad del método incremental pueda deberse debido a reducir los tiempos de testeo, ya que como comenta Jaric (2017) este puede ser una problemática. Para ello, el aumento de cargas en cada serie pueda servir de calentamiento para las últimas series de la evaluación. Si se asume este hecho, también estaremos asumiendo que es un testeo distorsionado de lo que podrían ser los valores más estandarizados para el diseño del perfil. Es decir, un atleta vería incrementados sus valores con el paso de las series del testeo debido al fenómeno de la PAPE producido por el orden de cargas incremental de la evaluación. Posibles efectos como el aumento de la temperatura corporal, un incremento del contenido de agua de la fibra muscular, un aumento de la activación muscular o la fosforilación de las cadenas ligeras de miosina (Blazevich y Babault, 2019) podrían estar acrecentando los valores de las últimas series.

Analizando el método aleatorizado, este trata de balancear el orden de cargas cuando realizan el testeo del perfil. Este orden fluctúa respecto a las intensidades de los levantamientos, dando la posibilidad en gran medida de no producir los efectos del calentamiento y la PAPE en la realización del test. En el artículo de Cosic et al, (2015) tratan de dar un enfoque para estandarizar las condiciones de la prueba, determinando aspectos de la medición como el uso de la máquina Smith o el hecho de tener experiencia con el ejercicio puede aportarnos datos más fiables del perfil. Estos autores a pesar de utilizar un protocolo aleatorizado, no discuten la influencia que este puede tener sobre la fiabilidad y validez de las propiedades mecánicas del perfil F-V y su importancia en la estandarización del test.

Tras observar lagunas en la literatura científica sobre cómo puede influenciar el orden de cargas a la hora de testear el perfil F-V, se propone realizar un trabajo descriptivo con el objetivo de dar respuesta a esa pregunta.

3. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN-ESTUDIO

3.1. Participantes

En el estudio participaron 11 hombres físicamente entrenados (edad $24,4 \pm 2,5$ años; altura $1,77 \pm 0,06$ m; masa $76,74 \pm 6,88$ kg; RM $102,38 \pm 18,89$ kg; RM/masa $1,33 \pm 0,17$) de la localidad de Elche, y que tras firmar un consentimiento informado (Anexo 2) participaron voluntariamente en el estudio

3.2. Diseño

En el estudio se utilizó un diseño de medidas repetidas donde la variable independiente fue el orden de cargas manipulado en las sesiones de testeo del perfil F-V. Para ello, se utilizó el protocolo incremental (20, 40, 60, 80 %RM), en el protocolo decremental (80, 60, 40, 20 %RM) y el protocolo aleatorizado (20, 60, 40, 80 %RM). Las variables dependientes fue la VM_{máx}. Las variables contaminantes fueron la posición del sujeto, el agarre de la barra, ruidos externos, miedo a la recepción de la barra y horarios. Para su control, el investigador principal se encargó de explicar y observar que la posición del sujeto sobre su ejecución fuera la adecuada. El agarre fue marcado con cinta para cada ejecución del ejercicio. Los ruidos externos se evitó compartir sala con gente ajena al estudio para no contaminar la media con cualquier tipo de feedback de otra persona que no fuera el investigador principal. El miedo a la recepción de la barra fue controlado con la ayuda de dos spotters donde su labor era la recepción de la barra tras el lanzamiento para amortiguar el descenso de la barra. Los horarios se intentaron distribuir en la misma franja horaria en cada día para no influir en la medición.

3.3. Procedimiento

Cada participante completó cuatro sesiones separadas de 72 horas tras la primera sesión y 48 horas entre las tres sesiones restantes (Figura 3). La primera sesión fue dedicada al testeo del 1RM de cada participante. La segunda, tercera y cuarta sesión se midió el perfil F-V en los tres órdenes de cargas (incremental, decremental y aleatorizado) balanceando el orden de las situaciones entre participantes para realizar los protocolos. Los participantes no podían realizar ejercicio físico durante la semana del estudio, no beber bebidas estimulantes antes de las sesiones ni utilizar suplementación que pudiera provocar mejoras durante el estudio.

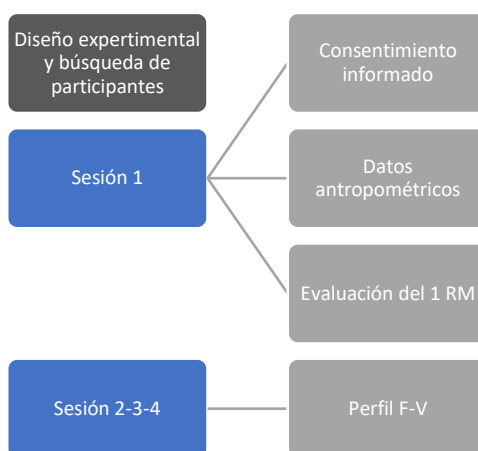


Figura 3. Esquema procedimental del diseño de las sesiones.

Antes de empezar la primera sesión, se firmó el consentimiento informado, se explicó el diseño del estudio y se registraron los datos antropométricos. La primera sesión comenzó con un calentamiento general que incorporaba tres minutos de carrera a baja intensidad (8km/h) en una cinta de correr (Technogym JOG EXCITE 500), movilidad articular y activación del core (Anexo 5.3). Para la ejecución del press banca, los participantes seleccionaban el agarre más cómodo y se registraba la amplitud para que se mantuviera durante todo el estudio. La posición debía conservar los 5 puntos de contacto (pies, parte baja de la espalda, parte alta de la espalda, cabeza y manos) durante toda la ejecución del ejercicio. La barra debía quedar a 1-2 centímetros de los pezones. La fase excéntrica debía ser controlada hasta tocar ligeramente el pectoral sin producir un rebote y la concéntrica realizada a la máxima velocidad posible. Para las sesiones del perfil F-V se contaba con 2 spotters para dar seguridad al lanzamiento de la barra. Los participantes aportaron una estimación subjetiva de cuál podría ser su 1RM en el press banca guiado como recomiendan Brown y Weir (2001).

En la primera sesión, para la valoración del 1RM se utilizó una modificación del protocolo propuesto por Loturco et al, 2016. Tras preguntar su 1RM aproximado a cada participante (Brown y Weir, 2001), realizaron 10 repeticiones al 30 %RM, 8 repeticiones al 40 %RM y 6 repeticiones al 50 %RM con dos minutos de descanso entre series como calentamiento específico. A partir de ahí, se comenzó la valoración del 1RM realizando 4 repeticiones al 60 %RM, 3 repeticiones al 70 %RM, 2 repeticiones al 80 %RM y 1 repetición al 90 %RM. Los descansos entre series fueron de 2 min tras realizar las cargas <80 %RM y 3 min para las >80 %RM, con el objetivo de aportar una recuperación suficiente y minimizar la fatiga tras cada serie completada. Según Badillo y Medina (2010) para que estemos trabajando al 90% RM la velocidad media propulsiva debía estar en torno a 0,33, una vez comprobado que así era, dábamos por válida la estimación. Finalmente, los participantes realizaron 3 series de 6, 4 y 2 repeticiones al 20, 40 y 60 %RM respectivamente para familiarizarse con el ejercicio del press banca lanzado.

En la segunda, tercera y cuarta sesión se valoró el perfil F-V. Para ello, se realizó el mismo calentamiento general (Anexo 3) y un calentamiento específico que consistía en 4 series de 8, 6, 4 y 2 repeticiones al 20, 40, 60 y 80% RM con la misma ejecución técnica que la medición del RM pero con lanzamiento de la barra excepto la carga del 80%. Se dejó 2 min de descanso en el calentamiento y 3 min en las series de testeo del perfil. Entre repeticiones hubo 5 seg de descanso para minimizar errores en el encoder. El protocolo incremental consistía en testear en el orden 20-40-60-80 %RM, el protocolo decremental correspondía al 80-60-40-20 %RM y el aleatorizado realizaban 20-60-40-80 %RM. El orden de cargas fue aleatorizado entre los sujetos durante las tres sesiones de valoración del perfil. La velocidad máxima (VM_{máx}) fue registrada durante los intentos y se utilizó la de mayor valor de las tres repeticiones para el análisis.

3.4. Medida e instrumentos

Los valores de VM_{máx} fueron obtenidos mediante un transductor de posición lineal (Speed4lift). Los levantamientos fueron realizados con una máquina Smith (Multipower M953, Technogym, Gambettola, Italia). Para el peso corporal se utilizó una Tanita. La altura y el agarre de los sujetos fue medida gracias al uso de un tallímetro y una cinta métrica. Se utilizó cinta aislante para marcar el agarre. Los datos fueron registrados en el programa Excel Windows (versión 2010) durante las ejecuciones de los participantes.

3.5. Análisis estadístico

El análisis de datos del presente trabajo se llevó a cabo un análisis de medidas repetidas (ANOVA). Para ello se utilizó tres niveles que correspondía al orden incremental, decremental y aleatorizado. Se registró los valores de velocidad máxima de cada intento y se seleccionó la

repetición con mayor valor de cada serie para las cuatro situaciones de carga. Los estadísticos descriptivos se presentaron como media \pm desviación típica (Media \pm SD). Se utilizó un nivel de significación estadística del $p < 0,05$. Los análisis estadísticos se realizaron con el paquete de software SPSS (IBM SPSS versión 22.0, Chicago, IL, USA).



4. REFERENCIAS

- Alcazar, J., Pareja-Blanco, F., Rodriguez-Lopez, C., Navarro-Cruz, R., Cornejo-Daza, P. J., Ara, I., & Alegre, L. M. (2020). Comparison of linear, hyperbolic and double-hyperbolic models to assess the force–velocity relationship in multi-joint exercises. *European journal of sport science*, 1-11.
- Alix-Fages, C., García-Ramos, A., Calderón-Nadal, G., Colomer-Poveda, D., Romero-Arenas, S., Fernández-del-Olmo, M., & Márquez, G. (2020). Anodal transcranial direct current stimulation enhances strength training volume but not the force–velocity profile. *European Journal of Applied Physiology*, 120(8), 1881-1891.
- Alonso-Aubin, D. A., Chulvi-Medrano, I., Cortell-Tormo, J. M., Picón-Martínez, M., Rebullido, T. R., & Faigenbaum, A. D. (2021). Squat and bench press force-velocity profiling in male and female adolescent rugby players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 35, S44-S50.
- Álvarez, J. A. E., García, J. P. F., Da Conceição, F. A., & Jiménez-Reyes, P. (2019). Individualized training based on force–velocity profiling during jumping in ballet dancers. *International journal of sports physiology and performance*, 15(6), 788-794.
- Avrillon, S., Jidovtseff, B., Hug, F., & Guilhem, G. (2017). Influence of Isoinertial-Pneumatic Mixed Resistances on Force–Velocity Relationship. *International journal of sports physiology and performance*, 12(3), 385-392.
- Blazevich, A. J., & Babault, N. (2019). Post-activation potentiation versus post-activation performance enhancement in humans: historical perspective, underlying mechanisms, and current issues. *Frontiers in Physiology*, 10, 1359.
- Brown, L. E., & Weir, J. P. (2001). ASEP procedures recommendation I: accurate assessment of muscular strength and power. *Journal of Exercise Physiology Online*, 4(3).
- Conceição, F., Fernandes, J., Lewis, M., González-Badillo, J. J., & Jimenez-Reyes, P. (2016). Movement velocity as a measure of exercise intensity in three lower limb exercises. *Journal of sports sciences*, 34(12), 1099-1106.
- Cormie, P., & Flanagan, S. P. (2008). Does an optimal load exist for power training?. *Strength & Conditioning Journal*, 30(2), 67-69.
- Cormie, P., McGuigan, M. R., & Newton, R. U. (2011). Developing maximal neuromuscular 463 power. Part 1-Biological basis of maximal power production. *Sports medicine*, 464, 41.
- Cosic, M., Djuric, S., Zivkovic, M. Z., Nedeljkovic, A., Leontijevic, B., & Jaric, S. (2019). Is Test Standardization Important when Arm and Leg Muscle Mechanical Properties are Assessed Through the Force-Velocity Relationship?. *Journal of human kinetics*, 69(1), 47-58.
- Cosic, M., Knezevic, O. M., Nedeljkovic, A., Djuric, S., Zivkovic, M. Z., & Garcia-Ramos, A. (2019). Effect of Different Types of Loads on the Force-Velocity Relationship Obtained During the Bench Press Throw Exercise. *Journal of strength and conditioning research*.
- Cuevas-Aburto, J., Ulloa-Díaz, D., Barboza-González, P., Chiroso-Ríos, L. J., & García-Ramos, A. (2018). The addition of very light loads into the routine testing of the bench press increases the reliability of the force–velocity relationship. *PeerJ*, 6, e5835.
- Cuk, I., Markovic, M., Nedeljkovic, A., Ugarkovic, D., Kukolj, M., & Jaric, S. (2014). Force–velocity relationship of leg extensors obtained from loaded and unloaded vertical jumps. *European journal of applied physiology*, 114(8), 1703-1714.

Djuric, S., Cuk, I., Sreckovic, S., Mirkov, D., Nedeljkovic, A., & Jaric, S. (2016). Selective effects of training against weight and inertia on muscle mechanical properties. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11, 927–932.

García-Ramos, A., & Jaric, S. (2019). Optimization of the force–velocity relationship obtained from the bench-press-throw exercise: an a posteriori multicenter reliability study. *International journal of sports physiology and performance*, 14(3), 317-322.

García-Ramos, A., Haff, G. G., Padial, P., & Feriche, B. (2018). Reliability of power and velocity variables collected during the traditional and ballistic bench press exercise. *Sports biomechanics*, 17(1), 117-130.

García-Ramos, A., Pérez-Castilla, A., Macias, F. J. V., Latorre-Román, P. Á., Párraga, J. A., & García-Pinillos, F. (2018). Differences in the one-repetition maximum and load-velocity profile between the flat and arched bench press in competitive powerlifters. *Sports biomechanics*.

García-Ramos, A., Pestaña-Melero, F. L., Pérez-Castilla, A., Rojas, F. J., & Haff, G. G. (2018). Mean velocity vs. mean propulsive velocity vs. peak velocity: which variable determines bench press relative load with higher reliability?. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(5), 1273-1279.

García-Ramos, A., Pestaña-Melero, F. L., Pérez-Castilla, A., Rojas, F. J., & Haff, G. G. (2018). Differences in the load–velocity profile between 4 bench-press variants. *International journal of sports physiology and performance*, 13(3), 326-331.

García-Ramos, A., Suzovic, D., & Pérez-Castilla, A. (2019). The load-velocity profiles of three upper-body pushing exercises in men and women. *Sports biomechanics*, 1-13.

García-Ramos, A., Torrejón, A., Feriche, B., Morales-Artacho, A. J., Pérez-Castilla, A., Padial, P., & Jaric, S. (2018). Selective effects of different fatigue protocols on the function of upper body muscles assessed through the force–velocity relationship. *European journal of applied physiology*, 118(2), 439-447.

González-Hernández, J. M., Jimenez-Reyes, P., Janicijevic, D., Tufano, J. J., Marquez, G., & Garcia-Ramos, A. (2020). Effect of different inter-set rest intervals on mean velocity during the squat and bench press exercises. *Sports biomechanics*, 1-14.

Hughes, L. J., Peiffer, J. J., & Scott, B. R. (2020). Load–velocity relationship 1RM predictions: A comparison of Smith machine and free-weight exercise. *Journal of Sports Sciences*, 38(22), 2562-2568.

Iglesias-Soler, E., Carballeira, E., Sanchez-Otero, T., Mayo, X., Jimenez, A., & Chapman, M. L. (2012). Acute effects of distribution of rest between repetitions. *International journal of sports medicine*, 33(05), 351-358.

Iglesias-Soler, E., Mayo, X., Rial-Vázquez, J., & Haff, G. G. (2018). Inter-individual variability in the load-velocity relationship is detected by multilevel mixed regression models. *Sports biomechanics*, 1-15.

Iglesias-Soler, E., Mayo, X., Rial-Vázquez, J., Morín-Jiménez, A., Aracama, A., Guerrero-Moreno, J. M., & Jaric, S. (2019). Reliability of force-velocity parameters obtained from linear and curvilinear regressions for the bench press and squat exercises. *Journal of sports sciences*, 37(22), 2596-2603.

Iglesias-Soler, E., Rial-Vázquez, J., Boullosa, D., Mayo, X., Fariñas, J., Rúa-Alonso, M., & Santos, L. (2020). Load-velocity Profiles Change after Training Programs with Different Set Configurations. *International Journal of Sports Medicine*.

Izquierdo, M., González-Badillo, J. J., Häkkinen, K., Ibanez, J., Kraemer, W. J., Altadill, A., ... & Gorostiaga, E. (2006). Effect of loading on unintentional lifting velocity declines during single sets of repetitions to failure during upper and lower extremity muscle actions. *International journal of sports medicine*, 27(9), 718-724.

Jaric, S. (2017) Two-loads method for distinguishing among the muscle force, velocity, and power producing capacities. *Sports Medicine*, 46(11), 1585-1589.

Jidovtseff, B., Harris, N. K., Crielaard, J. M., & Cronin, J. B. (2011). Using the load-velocity relationship for 1RM prediction. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(1), 267-270.

Jiménez-Alonso, A., García-Ramos, A., Cepero, M., Miras-Moreno, S., Rojas, F. J., & Pérez-Castilla, A. (2020). Velocity Performance Feedback During the Free-Weight Bench Press Testing Procedure: An Effective Strategy to Increase the Reliability and One Repetition Maximum Accuracy Prediction. *Journal of strength and conditioning research*.

Jiménez-Reyes, P., Garcia-Ramos, A., Párraga-Montilla, J. A., Morcillo-Losa, J. A., Cuadrado-Peñafiel, V., Castaño-Zambudio, A., ... & Morin, J. B. (2020). Seasonal changes in the sprint acceleration force-velocity profile of elite male soccer players. *J. Strength Cond. Res*, 10.

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.

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.

Kraemer, W. J., Ratamess, N. A., & French, D. N. (2002). Resistance training for health and performance. *Current sports medicine reports*, 1(3), 165-171.

Loturco, I., Pereira, L. A., Abad, C. C. C., Gil, S., Kitamura, K., Kobal, R., & Nakamura, F. Y. (2016). Using bar velocity to predict maximum dynamic strength in the half-squat exercise. *International journal of sports physiology and performance*, 11(5), 697-700.

Loturco, I., Pereira, L. A., Winckler, C., Santos, W. L., Kobal, R., & McGuigan, M. (2019). Load-velocity relationship in national Paralympic powerlifters: a case study. *International journal of sports physiology and performance*, 14(4), 531-535.

Marcos-Pardo, P. J., González-Hernández, J. M., García-Ramos, A., Lopez-Vivancos, A., & Jiménez-Reyes, P. (2019). Movement velocity can be used to estimate the relative load during the bench press and leg press exercises in older women. *PeerJ*, 7, e7533.

McMaster, D. T., Gill, N. D., Cronin, J. B., & McGuigan, M. R. (2016). Force-velocity-power assessment in semiprofessional rugby union players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(4), 1118-1126.

Morin, J. B., & Samozino, P. (2016). Interpreting power-force-velocity profiles for individualized and specific training. *International journal of sports physiology and performance*, 11(2), 267-272.

Pérez-Castilla, A., Comfort, P., McMahon, J. J., Pestaña-Melero, F. L., & García-Ramos, A. (2020). Comparison of the Force-, Velocity-, and Power-Time Curves Between the Concentric-Only and Eccentric-Concentric Bench Press Exercises. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 34(6), 1618-1624.

Pérez-Castilla, A., Jaric, S., Feriche, B., Padial, P., & García-Ramos, A. (2018). Evaluation of muscle mechanical capacities through the two-load method: optimization of the load selection. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(5), 1245-1253.

Petrovic, M. R., García-Ramos, A., Janicijevic, D. N., Pérez-Castilla, A., Knezevic, O. M., & Mirkov, D. M. (2020). The Novel Single-Stroke Kayak Test: Can It Discriminate Between 200-m and Longer-Distance (500-and 1000-m) Specialists in Canoe Sprint?. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1(aop), 1-8.

Rahmani, A., Samozino, P., Morin, J. B., & Morel, B. (2018). A simple method for assessing upper-limb force–velocity profile in bench press. *International journal of sports physiology and performance*, 13(2), 200-207.

Rahmani, A., Viale, F., Dalleau, G., & Lacour, J. R. (2001). Force/velocity and power/velocity relationships in squat exercise. *European journal of applied physiology*, 84(3), 227-232.

Rial-Vázquez, J., Mayo, X., Tufano, J. J., Fariñas, J., Rúa-Alonso, M., & Iglesias-Soler, E. (2020). Cluster vs. traditional training programmes: changes in the force–velocity relationship. *Sports biomechanics*, 1-19.

Rodiles-Guerrero, L., Pareja-Blanco, F., & León-Prados, J. A. (2020) Comparison of load-velocity relationships in two bench press variations: weight stack machine vs Smith machine. *Sports biomechanics*, 1-13.

Samozino, P., Edouard, P., Sangnier, S., Brughelli, M., Gimenez, P., & Morin, J. B. (2014). Force-velocity profile: imbalance determination and effect on lower limb ballistic performance. *International journal of sports medicine*, 35(06), 505-510.

Samozino, P., Rejc, E., Di Prampero, P. E., Belli, A., & Morin, J. B. (2012). Optimal force–velocity profile in ballistic movements—Altius. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 44(2), 313-322.

Sanchez-Medina, L., & González-Badillo, J. J. (2011). Velocity loss as an indicator of neuromuscular fatigue during resistance training. *Medicine and science in sports and exercise*, 43(9), 1725-1734.

Sánchez-Medina, L., González-Badillo, J. J., Perez, C. E., & Pallarés, J. G. (2014). Velocity- and power-load relationships of the bench pull vs. bench press exercises. *International journal of sports medicine*, 35(03), 209-216.

Sayers, M. G., Schlaeppli, M., Hitz, M., & Lorenzetti, S. (2018). The impact of test loads on the accuracy of 1RM prediction using the load-velocity relationship. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 10(1), 1-8.

Sreckovic, S., Cuk, I., Djuric, S., Nedeljkovic, A., Mirkov, D., & Jaric, S. (2015). Evaluation of force–velocity and power–velocity relationship of arm muscles. *European journal of applied physiology*, 115(8), 1779-1787.

Suichomel, T. J., Nimphius, S., Bellon, C. R., & Stone, M. H. (2018). The importance of muscular strength: training considerations. *Sports medicine*, 48(4), 765-785.

Torrejón, A., Balsalobre-Fernández, C., Haff, G. G., & García-Ramos, A. (2018). The load-velocity profile differs more between men and women than between individuals with different strength levels. *Sports Biomechanics*, 18(3), 245-255.

Torrejón, A., Janicijevic, D., Haff, G. G., & García-Ramos, A. (2019). Acute effects of different set configurations during a strength-oriented resistance training session on barbell

velocity and the force–velocity relationship in resistance-trained males and females. *European journal of applied physiology*, 119(6), 1409-1417.

Williams, T. D., Esco, M. R., Fedewa, M. V., & Bishop, P. A. (2020). Bench Press Load-Velocity Profiles and Strength After Overload and Taper Microcycles in Male Powerlifters. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 34(12), 3338-3345.

Zivkovic, M. Z., Djuric, S., Cuk, I., Suzovic, D., & Jaric, S. (2017). Muscle force-velocity relationships observed in four different functional tests. *Journal of human kinetics*, 56(1), 39-49.



5. ANEXOS

Anexo 1.1. Artículos analizan el perfil fuerza-velocidad mediante press banca.

Estudio APA	Año	Población	Ejercicio	Protocolo	Instrumental (Máquina Dispositivo)	Evaluación: Reps % carga descanso
Alcazar, J., Pareja-Blanco, F., Rodríguez-Lopez, C., Navarro-Cruz, R., Cornejo-Daza, P. J., Ara, I., & Alegre, L. M. (2020). Comparison of linear, hyperbolic and double-hyperbolic models to assess the force-velocity relationship in multi-joint exercises. <i>European journal of sport science</i> , 1-11.	2020	Entrenados recreacionales 2,8-0,8 años 14H 24,0+-4,3 años 1,74+-0,06 m 73,7+-9,3 kg FIM: 1682,1 N	Leg Press BPT CON FLEX	Incremental Decremental	Maquina Smith-Encoder	Al menos 3 cargas, ventana 20kgs. 2 reps Incremental: 80kgs (60-80% F0) a 1RM Decremental: 80kgs a 0,5kgs Descanso: 1-2-3' para >0,5; 0,5 a 0,2 y <0,2 m*s de la VM respectivamente
Alix-Fages, C., García-Ramos, A., Calderón-Nadal, G., Colomer-Poveda, D., Romero-Arenas, S., Fernández-del-Olmo, M., & Márquez, G. (2020). Anodal transcranial direct current stimulation enhances strength training volume but not the force-velocity profile. <i>European Journal of Applied Physiology</i> , 120(8), 1881-1891.	2020	Entrenados recreacionales F 2 años 14H 22,8+-3,0 años 81,7+-6,7 kg 180+-5,66 cm 1RMr: 1,4+-0,1 kg	PB	Incremental	Maquina Smith - Encoder	BP 2 evaluaciones Pre-post tDCS 3 cargas 1 rep 70-80-90 %RM 2-3' descanso entre reps

<p>Alonso-Aubin, D. A., Chulvi-Medrano, I., Cortell-Tormo, J. M., Picón-Martínez, M., & Faigenbaum, A. D. (2019).</p> <p>Squat and Bench Press Force-Velocity Profiling in Male and Female Adolescent Rugby Players. Journal of strength and conditioning research.</p>	<p>2019</p>	<p>Adolescentes jugadores de rugby n=87</p> <p>46 H: 14,48 +- 1,31 años 58,07 +- 13,01 kg 165 +- 9 cm 6,2 años experiencia</p> <p>41 M: 14,93 +- 2,76 años 59,23 +- 12,66 kg 163 +- 12 cm 1,2 años experiencia</p>	<p>BP - SQ en Smith Machine</p>	<p>Incremental</p>	<p>Maquina Smith - Encoder</p>	<p>5 cargas 1x5 reps 40-50-60-70-80 %RM</p> <p>Descanso: 1' series 5' entre ejercicios</p>
<p>Avrillon, S., Jidovtseff, B., Hug, F., & Guilhem, G. (2017).</p> <p>Influence of Isoinertial-Pneumatic Mixed Resistances on Force–Velocity Relationship. International journal of sports physiology and performance, 12(3), 385-392.</p>	<p>2016</p>	<p>Entrenados recreacionales F 3,9 años</p> <p>15H 25+-1,0 años 74+-10 kg 179,5+-5,0 cm 1RM: 77,2+-17,6kg</p>	<p>BPT CON en rack</p>	<p>Aleatorizado</p>	<p>PB en centro rack Encoder</p>	<p>5 cargas 2 reps 30-45-60-75-90 %RM</p> <p>Descanso: 1' 30 %RM 1'30" 45 %RM 2' 60 %RM 2'30" 75%RM 3' 90 %RM</p>
<p>Cosic, M., Djuric, S., Zivkovic, M. Z., Nedeljkovic, A., Leontijevic, B., & Jaric, S. (2019).</p> <p>Is Test Standardization Important when Arm and Leg Muscle Mechanical Properties are Assessed Through the Force-Velocity Relationship?. Journal of human kinetics, 69(1), 47-58.</p>	<p>2019</p>	<p>Estudiantes ciencias del deporte</p> <p>15H 20,9 años 82,5 kg 185,2 cm</p> <p>1RM PB 90-110 kg SQ 130-150 kg</p>	<p>BPT & SQ jumps Smith Machine</p>	<p>Aleatorizado</p>	<p>Maquina Smith Cámaras infrarojas 3D</p>	<p>2 sesiones 7 cargas 2 reps</p> <p>Cargas: 20-30-40-50-60-70-80 kgs Incluido 5% masa corporal + barra + discos</p> <p>Descanso: 1' entre reps 4' entre diferentes cargas</p>

<p>Cosic, M., Knezevic, O. M., Nedeljkovic, A., Djuric, S., Zivkovic, M. Z., & Garcia-Ramos, A. (2019).</p> <p>Effect of Different Types of Loads on the Force-Velocity Relationship Obtained During the Bench Press Throw Exercise. <i>Journal of strength and conditioning research.</i></p>	<p>2019</p>	<p>Estudiantes ciencias deporte activos 15 H 20,9+-2,0 años 82,5+-5,9 kg 182,5+-4,9 cm 1RM: 98,3+-6,3kg 1RMr: 1,20+0,10 kg</p>	<p>PB Bandas Elásticas 1) Gravitacional 2) Inercial 3) PBT CON</p>	<p>Aleatorizado</p>	<p>Custom-made Smith machine Encoder</p>	<p>2 sesiones 5 cargas 2 reps 40,50,60,70,80 kg Descanso: 4´ cargas 1´ reps</p>
<p>Cuevas-Aburto, J., Ulloa-Díaz, D., Barboza-González, P., Chiroso-Ríos, L. J., & García-Ramos, A. (2018).</p> <p>The addition of very light loads into the routine testing of the bench press increases the reliability of the force-velocity relationship. <i>PeerJ</i>, 6, e5835.</p>	<p>2018</p>	<p>Estudiantes ciencias deporte, jugadores rugby y halterofilos 3,9 años exp 19H 24,0+-3,8 años 1,73+-0,07 m 80+-12,2 kg 1RM: 95,3+-23,3kg 1RMr: 1,20+-0,27 kg*kg</p>	<p>PB peso libre BPT CON Smith Machine</p>	<p>Aleatorizado Modelado Fvrel con 3 condiciones carga: 6 cargas BP libre 4 BP libre 4 BPT</p>	<p>Maquina Smith y Barra peso libre Encoder</p>	<p>BP 6 cargas BPT 4 cargas 2 reps x carga (20 reps x sesion) BPT: Minima carga 29kgs (Barra Smith) 70%RM la máxima. 2 cargas intermedias equidistantes entre mín y el max. BP peso libre: 1kg 8kg Barra Olímpica mismo procedimiento anterior Descanso: 15" entre reps; 4´ entre cargas</p>
<p>Djuric, S., Cuk, I., Sreckovic, S., Mirkov, D., Nedeljkovic, A., & Jaric, S. (2016).</p> <p>Selective effects of training against weight and inertia on muscle mechanical properties. <i>International Journal of Sports Physiology and Performance</i>, 11,927-932.</p>	<p>2016</p>	<p>Estudiantes C.Deporte 48 H 20,5 años G1: 75,2 kg /180,3 cm/1RM=79,3 kg G2: ...</p>	<p>BPT</p>	<p>Aleatorizado</p>	<p>Maquina Smith</p>	<p>8 cargas 3 intentos Carga externa (incluida brazos, barra y discos) 30-37-44-51-58-65-72.79 %1RM</p>

<p>García-Ramos, A., & Jaric, S. (2019).</p> <p>Optimization of the force–velocity relationship obtained from the bench-press-throw exercise: an a posteriori multicenter reliability study. International journal of sports physiology and performance, 14(3), 317-322.</p>	<p>2019</p>	<p>Estudiantes ciencias deporte activos Muestra de 3 estudios diferentes (García-Ramos, Perez-Castilla y Sreckovic) Multicentre Study 63 H 21,4+-3,4 años 178,6+-6,6 cm 74,3+-7,4 kg 1RM: 83,4+-12 kg</p>	<p>BPT CON Smith Machine</p>	<p>Incremental García-Ramos y Perez Castilla</p> <p>Aleatorizado Sreckovic</p>	<p>1) Maquina guiada – encoder lineal</p>	<p>BP CON 6 cargas 20-70%RM 2-3 reps Seleccionada rep con mayor V cada carga</p> <p>Descanso 10-45" reps 2-5´ series</p>
<p>García-Ramos, A., Haff, G. G., Padial, P., & Feriche, B. (2018).</p> <p>Reliability of power and velocity variables collected during the traditional and ballistic bench press exercise. Sports biomechanics, 17(1), 117-130.</p>	<p>2018</p>	<p>Estudiantes universitarios físicamente activos 22H 21,7+-3,0 años 74,9+-7,5 kg 176,3+-5,2 cm 1RM: 82,9+-12,2 kg 1RMr: 1,11+-0,13 kg/kgBM</p>	<p>Press Banca Smith Machine 1) BP 2) BPT</p>	<p>Incremental</p>	<p>Maquina Smith - Encoder</p>	<p>4 sesiones 6 cargas x cada tipo de PB (12 cargas)</p> <p>3 reps 20-70 %RM</p> <p>Descanso: 5" reps, 5´ series</p>
<p>García-Ramos, A., Pérez-Castilla, A., Macías, F. J. V., Latorre-Román, P. Á., Párraga, J. A., & García-Pinillos, F. (2018).</p> <p>Differences in the one-repetition maximum and load-velocity profile between the flat and arched bench press in competitive powerlifters. Sports biomechanics.</p>	<p>2018</p>	<p>Powerlifters competición 11H 23,7+- 2,8 años 177 +- 6 cm 86,7 +-12,8 kg 4,8 años experiencia</p>	<p>1) BP flat 2) BP arched</p>	<p>Incremental</p>	<p>Smith Machine - Encoder</p>	<p>7,8 cargas</p> <p>18kg inicial, incrementos 15 kg hasta que VMP < 0,50 m*s Despues, incrementos 5-1kg hasta alcanzar 1RM, consenso investigador-participante.</p> <p>Cargas ligeras: 3 reps, >1,00m*s VMP Cargas medias: 2reps, 0,65-1,00 m*s VMP Cargas pesadas: 1 rep <=0,65 m*s VMP</p> <p>Descanso intentos: 10" Descanso series: 5´</p>

<p>García-Ramos, A., Pestaña-Melero, F. L., Pérez-Castilla, A., Rojas, F. J., & Haff, G. G. (2018).</p> <p>Differences in the load–velocity profile between 4 bench-press variants. <i>International journal of sports physiology and performance</i>, 13(3), 326-331.</p>	<p>2018</p>	<p>Estudiantes C.Deporte 30H 21,2 años 72,3 kgs 178 cm</p>	<p>4 tipos BP BP CON BPT CON BP EXC-CON BPT CON</p>	<p>Incremental</p>	<p>Maquina Smith-Encoder</p>	<p>17 kg carga inicial</p> <p>Incrementos de 10 kgs hasta VMP 0,50 m*s</p> <p>En ese momento, se incrementa de 5-1 kgs hasta el 1RM</p> <p>Cargas ligeras: 3 reps, >1,00m*s VMP</p> <p>Cargas medias: 2reps, 0,65-1,00 m*s VMP</p> <p>Cargas pesadas: <=0,65 m*s VMP</p> <p>Descanso: Reps = 10"; cargas = 5´</p>
<p>García-Ramos, A., Pestaña-Melero, F. L., Pérez-Castilla, A., Rojas, F. J., & Haff, G. G. (2018).</p> <p>Mean velocity vs. mean propulsive velocity vs. peak velocity: which variable determines bench press relative load with higher reliability?. <i>The Journal of Strength & Conditioning Research</i>, 32(5), 1273-1279.</p>	<p>2019</p>	<p>Estudiantes ciencias deporte activos 21 H 22,0+4,2 años BM 73,4+7,7 kg 177,2+-8,0 cm 1RM: 81,3+-6,8kg 1RMr: 1,12+0,12kg</p>	<p>BPT Smith Machine 1) CON 2) EXC-CON</p>	<p>Incremental</p>	<p>Maquina Smith -Encoder</p>	<p>BP CON ó EXC-CON</p> <p>5 cargas 2 reps</p> <p>17-27-37-47-57 kg</p> <p>Descanso 15" reps; 4´ series</p>
<p>Jidovtseff, B., Harris, N. K., Crielaard, J. M., & Cronin, J. B. (2011).</p> <p>Using the load-velocity relationship for 1RM prediction. <i>The Journal of Strength & Conditioning Research</i>, 25(1), 267-270.</p>	<p>2011</p>	<p>3 estudios Sujetos activos n=112 H 90 M 22</p>	<p>BP CON Smith</p>	<p>Incremental</p>	<p>Smith Machine -Encoder</p>	<p>3-4 cargas 4 reps 30,35,40 %RM 3 reps 50,60,70 %RM 2 reps 80,90,95 %RM</p>

<p>García-Ramos, A., Torrejón, A., Feriche, B., Morales-Artacho, A. J., Pérez-Castilla, A., Padial, P., & Jaric, S. (2018).</p> <p>Selective effects of different fatigue protocols on the function of upper body muscles assessed through the force–velocity relationship. <i>European journal of applied physiology</i>, 118(2), 439-447.</p>	<p>2018</p>	<p>2 años experiencia 18 H 23,2+-2,7 años 73,0+-8,7 kg 177,0+-7,0 cm 1RM: 85,1+-16,1 kg</p>	<p>BPT CON Smith Machine</p> <p>1) 60%RM fallo 2) 60%RM sin fallo 3) 80%RM fallo 4) 80%RM sin fallo 5) Sin fatiga</p>	<p>Aleatorizado</p>	<p>Maquina Smith - Encoder</p>	<p>5 sesiones 4 cargas 20-30-40-50 %RM</p> <p>2 reps</p> <p>Descanso: 5" reps 4' protocolos no fatiga</p>
<p>González-Hernández, J. M., Jimenez-Reyes, P., Janicijevic, D., Tufano, J. J., Marquez, G., & Garcia-Ramos, A. (2020). Effect of different interset rest intervals on mean velocity during the squat and bench press exercises. <i>Sports biomechanics</i>, 1-14.</p>	<p>2020</p>	<p>Estudiantes ciencias deporte 15 H 20,3+-3,3 años 72,1+-8,3 kg 173+-4,0 cm 10RM: 63,2+-11,7 kg 1 año experiencia</p>	<p>BPT Smith Machine</p>	<p>Incremental</p>	<p>Maquina Smith - MyJump 2 y encoder</p>	<p>3 sesiones 2 cargas para cada ejercicio (two-point method) 2 reps</p> <p>CMJ sin carga y CMJ con altura salto +-12 cm (carga pesada, 51,8kg)</p> <p>Barra Smith Machine (17kg) y 10RM (47,3 kg)</p> <p>Separados de 1' entre intentos</p>
<p>Hughes, L. J., Peiffer, J. J., & Scott, B. R. (2020). Load–velocity relationship 1RM predictions: A comparison of Smith machine and free-weight exercise. <i>Journal of Sports Sciences</i>, 38(22), 2562-2568.</p>	<p>2020</p>	<p>Entrenados en fuerza 20 H 25,1+-2,9 años 77,9+-12,0 kg 182,4+-6,0 cm 1RM: >1,5 Peso corporal</p> <p>2 años experiencia, minimo 3 sesiones semana</p>	<p>BPT , SQ, Prone Bench Row, OHPress</p> <p>Smith Machine EXC-CON controlado</p>	<p>Incremental</p>	<p>Maquina Smith y peso libre</p> <p>Encoder</p>	<p>2 sesiones 7 cargas</p> <p>30-40-50-60-70-80-90 %RM</p> <p>Para el análisis utilizaban las series desarrolladas en el calentamiento y comparaban en el análisis 7 cargas y 5 cargas (30-70 %RM)</p>

<p>Iglesias-Soler, E., Mayo, X., Rial-Vázquez, J., & Haff, G. G. (2018). Inter-individual variability in the load-velocity relationship is detected by multilevel mixed regression models. <i>Sports biomechanics</i>, 1-15.</p>	<p>2018</p>	<p>8M (4 judokas, 4 jugadores rugby)</p> <p>24 años 67,4+9,3 kg 164,7+-3,5 cm</p> <p>13H (5 rugby, 8 judokas)</p> <p>22+-3 años 75,7+-9,6 kg 172,7+-6,9 cm</p>	<p>BPT SQ Smith Machine</p>	<p>Incremental</p>	<p>Maquina Smith-Encoder</p>	<p>4 sesiones 3 reps 21,4kg La VMax registrada 1º intento valor de referencia. Aumento de la carga en 10 y 5 kg para H y M respectivamente BP. 1' descanso</p> <p>Procedimiento repetido hasta disminución del 25% o + de la velocidad con respecto al valor de referencia. En esta fase, el Nº reps= 2 y el descanso entre series: 2' Incrementos H y M 7,5-5 kg y 5-2,5 kg en BP</p> <p>Disminución del 50% o + de la velocidad con respecto al valor de referencia, los ensayos con cada carga se redujeron a 1 rep, descanso 3 minutos. Hasta alcanzar 1RM. En esta última etapa los incrementos de las cargas se redujeron en PB a 1,25-5 kg y 1,25-2,5 kg para H y M.</p>
<p>Iglesias-Soler, E., Mayo, X., Rial-Vázquez, J., Morín-Jiménez, A., Aracama, A., Guerrero-Moreno, J. M., & Jaric, S. (2019). Reliability of force-velocity parameters obtained from linear and curvilinear regressions for the bench press and squat exercises. <i>Journal of sports sciences</i>, 37(22), 2596-2603.</p>	<p>2019</p>	<p>9 jug rugby, 12judokas</p> <p>8 M (4,4) 24+-2 años 67,4+9,3 kg 164,7+-3,5 cm</p> <p>13 H (5,8) 22,3+-3 años 75,7+-9,6 kg 172,7+-6,9 cm</p>	<p>BPT y SQ Smith Machine EXC-CON controlado</p>	<p>Incremental</p>	<p>Maquina Smith-Encoder</p>	<p>2 sesiones 3 reps 21,4kg La VMax registrada 1º intento valor de referencia. Aumento de la carga en 10 y 5 kg para H y M respectivamente BP con un 1' descanso</p> <p>Procedimiento repetido hasta disminución del 25% o + de la velocidad con respecto al valor de referencia. En esta fase, el Nº reps pasó a 2 y el descanso entre series 2'</p> <p>Incrementos H y M 7,5-5 kg y 5-2,5 kg en BP Disminución del 50% o + de la velocidad con respecto al valor de referencia, los ensayos con cada carga se redujeron a 1 rep, descanso 3 minutos. Se llevó a cabo hasta que se alcanzó un 1RM.</p> <p>En esta última etapa los incrementos de las cargas se redujeron en PB a 1,25-5 kg para H y 1,25-2,5 kg para M.</p>

<p>Iglesias-Soler, E., Rial-Vázquez, J., Boullosa, D., Mayo, X., Fariñas, J., Rúa-Alonso, M., & Santos, L. (2020). Load-velocity Profiles Change after Training Programs with Different Set Configurations. <i>International Journal of Sports Medicine</i>.</p>	<p>2020</p>	<p>11M 28H 3 meses experiencia F 23 años 72,9 kgs 177 cm BP 1RMr: 0,99 H; 0,57 M SQ 1RMr: 1,66 H; 1,29 M</p>	<p>PB y SQ CON sin lanzamiento de la barra VMP registrada</p>	<p>Incremental</p>	<p>Maquina Smith-Encoder</p> <p>2 sesiones 3 reps 21,4kg Incrementos H y M 7,5-5 kg y 5-2,5 kg en BP</p> <p>Inició cuando el participante realizó 3 reps con 21,4 kg. La VMax registrada en este 1º intento se consideró como valor de referencia. 1' descanso</p> <p>Aumento de la carga en 10 y 5 kg para hombres y mujeres respectivamente BP Serie de 3 reps. Procedimiento repetido hasta disminución del 25% o + de la velocidad con respecto al valor de referencia.</p> <p>A partir de entonces, los incrementos de carga en la PB fueron de 5-7,5 kg y 2,5-5 kg para hombres y mujeres, respectivamente. En esta fase, el Nº reps pasó a 2 y el descanso entre series se incrementó a 2 minutos. Cuando se observó una disminución del 50% o más de la velocidad con respecto al valor de referencia, los ensayos con cada carga se redujeron a 1 repetición y el descanso entre cargas se aumentó a 3 minutos. Este procedimiento se llevó a cabo hasta que se alcanzó un 1RM. En esta última etapa los incrementos de las cargas se redujeron en PB a 1,25-5 kg y 1,25-2,5 kg para H y M.</p>
--	-------------	---	--	--------------------	---

<p>Sanchez-Medina, L., & González-Badillo, J. J. (2011). Velocity loss as an indicator of neuromuscular fatigue during resistance training. <i>Medicine and science in sports and exercise</i>, 43(9), 1725-1734.</p>	<p>2011</p>	<p>18H 25,6 años 75,9 kg 176,6 cm 1RM = 95 kg 3-5 años experiencia</p>	<p>BP Smith Machine SQ</p>	<p>Incremental</p>	<p>Smith Machine - Encoder</p>	<p>Valoran RM y relación carga-velocidad</p> <p>Carga inicial 20 kg Incrementos 10 kgs hasta VMP < 0,5 m*s Después, incrementos de 5-1 kgs hasta alcanzar 1RM 3 reps cargas ligeras (<50%RM) 2 reps cargas medias (50-80%RM) 1 reps cargas altas (>80%RM)</p> <p>Descanso: 3´ ligeras - 6´ altas</p>
<p>Jiménez-Alonso, A., García-Ramos, A., Cepero, M., Miras-Moreno, S., Rojas, F. J., & Pérez-Castilla, A. (2020). Velocity Performance Feedback During the Free-Weight Bench Press Testing Procedure: An Effective Strategy to Increase the Reliability and One Repetition Maximum Accuracy Prediction. <i>Journal of strength and conditioning research</i>.</p>	<p>2020</p>	<p>15H 20,5 años 74,3 kg 175 cm 1RMr = 1,08 kg</p>	<p>BP</p>	<p>Incremental</p>	<p>Barra Encoder</p>	<p>4-5 cargas</p> <p>3 reps 40%RM 2 reps 55 %RM 1 rep 85%RM 1-2 rep hasta 1RM</p> <p>Descanso: 15" reps, 4´ series</p>
<p>Loturco, I., Pereira, L. A., Winckler, C., Santos, W. L., Kopal, R., & McGuigan, M. (2019). Load–velocity relationship in national Paralympic powerlifters: a case study. <i>International journal of sports physiology and performance</i>, 14(4), 531-535.</p>	<p>2019</p>	<p>Powerliftesrs paralímpicos élite 17 muestra 8H 28,3 años 82,1 kgs 168,3 cm</p> <p>5M 25,4 60,2 kg 159cm</p> <p>4 "enanos" 29,4 años 64,1 kg 134 cm</p>	<p>PB Smith Machine</p>	<p>Incremental</p>	<p>Maquina Smith-Encoder</p>	<p>7-8 cargas (incluidas calentamiento)</p> <p>5 intentos 70-80-90->95% RM</p> <p>Descanso 3´</p>

<p>Marcos-Pardo, P. J., González-Hernández, J. M., García-Ramos, A., Lopez-Vivancos, A., & Jiménez-Reyes, P. (2019). Movement velocity can be used to estimate the relative load during the bench press and leg press exercises in older women. <i>PeerJ</i>, 7, e7533.</p>	<p>2019</p>	<p>Mujeres adultas 21 M 68,2 +- 3,6 años 70 kg 160 cm 2 años exp fuerza</p>	<p>BP Leg Press</p>	<p>Incremental</p>	<p>Barra Encoder</p>	<p>10 kg hasta 1 RM Magnitud incremento VM: 5kg cuando VM > 0,8 m*s 2,5 kg cuando VM 0,8 <= X <= 0,3 m*s 1kg cuando < 0,3 m*s 3 reps VM > 1,00 m*s 2 reps cargas medias 1,00 - 0,45 m*s 1 rep cargas altas < 0,45 m*s Descanso 5´ entre cargas Promedio de series 3,8</p>
<p>Sreckovic, S., Cuk, I., Djuric, S., Nedeljkovic, A., Mirkov, D., & Jaric, S. (2015). Evaluation of force–velocity and power–velocity relationship of arm muscles. <i>European journal of applied physiology</i>, 115(8), 1779-1787.</p>	<p>2015</p>	<p>Ciencias del deporte n=12 21,4 años 78kg 183,4 cm 1RM= 85-115 kg, 100,3 RM</p>	<p>BPT CON Smith Machine</p>	<p>Aleatorizado</p>	<p>1) Máquina Guiada-Encoder</p>	<p>2 sesiones 6 cargas 3 reps 20, 30, 40, 50, 60, y 70 kg (20-70%RM) 2 últimas registro DESC: 45" reps, 3´ cargas</p>
<p>McMaster, D. T., Gill, N. D., Cronin, J. B., & McGuigan, M. R. (2016). Force-velocity-power assessment in semiprofessional rugby union players. <i>The Journal of Strength & Conditioning Research</i>, 30(4), 1118-1126.</p>	<p>2016</p>	<p>Jugadores Rugby Semiprofesionales 20H 21,1+-3,0 años 94,9+-9,7 kg 179,5+-5,0 cm 1RM: 121,3+-21,8 kg</p>	<p>BPT 1) EXC-CON 2) CON</p>	<p>Incremental</p>	<p>PB Encoder</p>	<p>4 sesiones 5 cargas 2 reps 15-30-45-60-75 %RM Descanso: 3´ cargas, 3´ series</p>

<p>Rahmani, A., Samozino, P., Morin, J. B., & Morel, B. (2018). A simple method for assessing upper-limb force–velocity profile in bench press. International journal of sports physiology and performance, 13(2), 200-207.</p>	<p>2017</p>	<p>Activos y familiarizados 28.2+- 9,8 años 20 H 76,8 kgs 1,78+-0,07 años 1RM: 97,4 ±16,9 kg RMr: 1.29± 0,17kg/kg PC</p>	<p>BPT FLEX y cruzadas EXC-CON</p>	<p>Aleatorizado</p>	<p>1) Máquina guiada - encoder 2) Máquina guiada – método simple</p>	<p>1 sesión 5 cargas 2 reps 10 reps total 30-40-50-60-70 kg 3´ descanso</p>
<p>Zivkovic, M. Z., Djuric, S., Cuk, I., Suzovic, D., & Jaric, S. (2017). Muscle force-velocity relationships observed in four different functional tests. Journal of human kinetics, 56(1), 39-49.</p>	<p>2017</p>	<p>Nº Act Física (IPAQ questionnaire) 4 alto 5 moderad 3 bajo 12 H 22,1 años 184,1 cm 80,8 kg</p>	<p>CMJ BPT CON Wingate Bench Pulls</p>	<p>Incremental No nombrado como tal.</p>	<p>CMJ Plataforma de F PBT Smith Machine</p>	<p>2 sesiones 6 cargas 2 reps Carga máxima levantada: 62-90kg Cargas seleccionadas: 20 - 27,5 - 35 - 42,5 - 50 - 57,5 kgs Descanso: 45" entre reps 3´ entre diferentes cargas</p>
<p>Pérez-Castilla, A., Jaric, S., Feriche, B., Padial, P., & García-Ramos, A. (2018). Evaluation of muscle mechanical capacities through the two-load method: optimization of the load selection. The Journal of Strength & Conditioning Research, 32(5), 1245-1253.</p>	<p>2018</p>	<p>físicamente activos 22 H 21,7+-3.0 años 74,9+-7,5 kg 176,3+-5,2 cm 1RM 82,9+-12,2 kg RM 1RMr 1,11+-0,13 kg*kg-1</p>	<p>BPT Smith Machine CON</p>	<p>Incremental</p>	<p>1) Máquina guiada – encoder lineal</p>	<p>2 sesiones 6 cargas 3 reps *carga 20,30,40,50,60,70 %RM Rep con más VMP análisis</p>

<p>Rodiles-Guerrero, L., Pareja-Blanco, F., & León-Prados, J. A. (2020) Comparison of load-velocity relationships in two bench press variations: weight stack machine vs Smith machine. Sports biomechanics, 1-13.</p>	<p>2020</p>	<p>26H 22,3 años 73,4 kg 1,73 m</p> <p>19H 23,9 años 73 kg 1,70 m 1 año experiencia entrenamiento F</p>	<p>WSM BP Smith Machine</p>	<p>Incremental</p>	<p>Maquina WSM Maquina Smith Encoder</p>	<p>20 kg carga inicial hasta 90%RM</p> <p>BP Incrementos de 10 kgs hasta VMP 0,50 m*s En ese momento, se incrementa de 5-1 kgs hasta el 1RM Cargas ligeras: 3 reps, >1,00m*s VMP Cargas medias: 2reps, 0,65-1,00 m*s VMP Cargas pesadas: 1 rep <=0,65 m*s VMP</p> <p>WSM 3 reps cargas ligeras (MPV > 1 m/s1) 2 reps (0,65 ≤ MPV ≤1m/s1) 1 rep (MPV < 0,65 m/s19 Descansos entre series: 3' (cargas ligeras) 5 minutos (cargas pesadas)</p> <p>Reps = 15" Cargas = 5'</p>
<p>Sayers, M. G., Schlaeppli, M., Hitz, M., & Lorenzetti, S. (2018). The impact of test loads on the accuracy of 1RM prediction using the load-velocity relationship. BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation, 10(1), 1-8.</p>	<p>2018</p>	<p>Individuos sanos entrenamiento F 1 año</p> <p>12H 24+-2 años 80,8+-5,7 kg 1RM: 1,04 kg/PC</p>	<p>BPT CON Smith Machine</p>	<p>Aleatorizado</p>	<p>Maquina Smith-Encoder</p>	<p>5 cargas 3 reps</p> <p>30-40-50-60-70 %RM</p> <p>Descanso: 2-4' entre series</p> <p>Datos Modelos Regresión 3 formas: 30-50%, 40-60% Y 50-70%</p>

<p>García-Ramos, A., Suzovic, D., & Pérez-Castilla, A. (2019). The load-velocity profiles of three upper-body pushing exercises in men and women. Sports biomechanics, 1-13.</p>	<p>2019</p>	<p>Estudiantes ciencias deporte n=24 12 H 2 años experiencia 19,9 años 78,1 kg 1,80 m</p> <p>12 M 20,4 años 64,3 kgs 1,71 m</p>	<p>PB 0º (HBP)</p> <p>Inclined BP 45º (IBP)</p> <p>Seated Military Press 85º (SMP)</p>	<p>Incremental</p>	<p>Maquina Smith-Encoder</p>	<p>17 kg carga inicial</p> <p>Incrementos de 10 kgs hasta VMP 0,50 m*s En ese momento, se incrementa de 5-1 kgs hasta el 1RM</p> <p>Cargas ligeras: 3 reps, >1,00m*s VMP Cargas medias: 2reps, 0,65-1,00 m*s VMP Cargas pesadas: 1 rep <=0,65 m*s VMP</p> <p>Descanso: Reps = 15"; Cargas = 5'</p>
<p>Petrovic, M. R., García-Ramos, A., Janicijevic, D. N., Pérez-Castilla, A., Knezevic, O. M., & Mirkov, D. M. (2020).</p> <p>The Novel Single-Stroke Kayak Test: Can It Discriminate Between 200-m and Longer-Distance (500-and 1000-m) Specialists in Canoe Sprint?. International Journal of Sports Physiology and Performance, 1(aop), 1-8.</p>	<p>2020</p>	<p>Piragüistas - Kayaksitas 5 años experiencia</p> <p>n=21 7 especialistas 200m 4 nivel nacional, 14 larga distancia</p> <p>9 miembros del equipo nacional serbio</p>	<p>BP Smith Machine</p> <p>Bench Pull</p> <p>Single Stroke kayak test</p>	<p>Incremental</p>	<p>Maquina Smith-Encoder</p>	<p>BP</p> <p>5 cargas (20 kg, 35-50-65-80%RM) 2 reps</p> <p>Descanso: 1' cargas 20kg y 35%RM 5' resto cargas</p>

<p>Torrejón, A., Balsalobre-Fernández, C., Haff, G. G., & García-Ramos, A. (2018).</p> <p>The load-velocity profile differs more between men and women than between individuals with different strength levels. <i>Sports Biomechanics</i>, 18(3), 245-255.</p>	<p>2018</p>	<p>14H 23,8 años 73,4 kg 177 cm</p> <p>14 M 21,5 años 62,2 kg 169 cm</p> <p>Mayor exp chicos que en chicas (6,2 +- 4 y 1,2 +- 1,5 años)</p>	<p>BP Smith Machine</p>	<p>Incremental</p>	<p>Maquina Smith-Encoder</p>	<p>Inicio 17kg (barra Smith ambos sexos) Carga aumentó progresivamente, 10 kg en H y de 5 kg en M, hasta que se alcanzaba una VM inferior a 0,50 m/s.</p> <p>Después, carga incrementó progresivamente. 0,5 a 5 kg para H y de 0,5 kg a 2,5 kg en M hasta que se determinó directamente el 1RM real con la realización de un único levantamiento máximo. Magnitud del incremento de la carga fue decidida por un investigador experto tras llegar a un consenso con el participante.</p> <p>Para las cargas más ligeras (VM > 1,0 m/s): 3 intentos con cada carga 2 intentos para la media (0,65 m/s ≤ VM ≤ 1,0 m/s) 1 intento para las cargas más pesadas (VM < 0,65 m/s).</p> <p>Descanso entre reps: 10" Descanso entre cargas: 3´ ligeras y medias, 5´ altas.</p> <p>Analisis: Rep con mayor VM para cada carga. Cargas <30% RM excluida.</p>
<p>Torrejón, A., Janicijevic, D., Haff, G. G., & García-Ramos, A. (2019).</p> <p>Acute effects of different set configurations during a strength-oriented resistance training session on barbell velocity and the force-velocity relationship in resistance-trained males and females. <i>European journal of applied physiology</i>, 119(6), 1409-1417.</p>	<p>2019</p>	<p>13 H 13 M (n=26) Hombres: 23,8 +- 2,5 años 73,4 +- 8,9 kg 177 +- 7 cm 6RM = 73,4 kg</p> <p>Mujeres: 21,5 años 62,2 kg 169 cm 6Rm = 32,8+-5,2 kg</p> <p>H mayor experiencia que las M. (6,2 años; 1,2 años)</p>	<p>BPT EXC-CON Smith Machine</p>	<p>Incremental</p>	<p>Maquina Smith - Encoder</p>	<p>2 cargas 2 reps</p> <p>Ligera: 17kg (barra Smith) Alta: 6RM individual</p> <p>Descanso 30" reps 5´ entre cargas</p>

<p>Williams, T. D., Esco, M. R., Fedewa, M. V., & Bishop, P. A. (2020). Bench Press Load-Velocity Profiles and Strength After Overload and Taper Microcycles in Male Powerlifters. The Journal of Strength & Conditioning Research, 34(12), 3338-3345.</p>	<p>2020</p>	<p>Powerlifters 13H 24,2 +- 5,6 años 178,8 +- 5,4 cm 98,7 +-14,2 kg 1 RMr: 1,5 + - 0,2</p>	<p>BP</p>	<p>Incremental</p>	<p>Barra olímpica - encoder</p>	<p>5 cargas 5 reps barra (20,4kg) 3 reps 40% RM 2 reps 55% RM 1 rep 70% RM 1 rep 85% RM 2' Descanso</p>
<p>Rial-Vázquez, J., Mayo, X., Tufano, J. J., Fariñas, J., Rúa-Alonso, M., & Iglesias-Soler, E. (2020). Cluster vs. traditional training programmes: changes in the force-velocity relationship. Sports biomechanics, 1-19.</p>	<p>2020</p>	<p>Estudiantes Ciencias del Deporte 11 W 28 H 23 +- 4 años 177 +- 8 cm 72,9 +- 11 kg</p>	<p>BP CON Smith SQ</p>	<p>Incremental</p>	<p>Maquina Smith - Encoder</p>	<p>2 sesiones 3 reps 21,4kg Nº cargas: 7+-2 para obtener 1RM Incrementos H y M 7,5-5 kg y 5-2,5 kg en BP Inició cuando el participante realizó 3 reps con 21,4 kg. <i>La VMax registrada en este primer intento se consideró como valor de de referencia.</i> 1' descanso Aumento de la carga en 10 y 5 kg para H y M respectivamente BP Serie de 3 reps. Procedimiento repetido hasta disminución del 25% o + de la VMP con respecto al valor de referencia. A partir de entonces, los incrementos de carga en la PB fueron de 5-7,5 kg y 2,5-5 kg para H y M, respectivamente. En esta fase: Nº reps = 2 / Descanso entre series: 2' Cuando se observó una disminución del 50% o más de la velocidad con respecto al valor de referencia, los ensayos con cada carga: 1 rep y el descanso entre cargas 3'. Este procedimiento se llevó a cabo hasta que se alcanzó un 1RM. En esta última etapa los incrementos de las cargas se redujeron en PB a 1,25-5 kg y 1,25-2,5 kg para hombres y mujeres respectivamente.</p>

Anexo 2. Consentimiento informado



CONSENTIMIENTO INFORMADO.

TÍTULO DEL ESTUDIO:

Estimado participante, se solicita su colaboración en un estudio de investigación sobre la *Influencia del orden de cargas en la valoración del perfil F-V en el miembro superior.*

Para ello, se realizará cuatro días de testeo. El primer día, una prueba del IRM de press banca el primer día y tres días valorando tres tipos de valoraciones del perfil F-V en el press banca lanzado. Se registrarán los valores aportados por el encoder. Las diferentes medidas se registrarán en la ejecución de las pruebas. Ninguna prueba presenta algún riesgo para la salud. Durante la realización del estudio se recogerán imágenes y filmaciones de las distintas pruebas.

Los resultados de esta investigación pueden ser publicados en revistas científicas o ser presentados en congresos, pero su imagen o identidad no será divulgada en ningún momento.

Yo _____, con D.N.I. _____

Si el participante fuera menor:

El padre/madre/tutor legal, _____ con D.N.I. _____, tiene conocimiento de la participación en el estudio y permite su participación en el mismo.

He leído la hoja con la información que se me ha entregado.

- He podido hacer preguntas sobre el estudio.
- He recibido suficiente información sobre el estudio.
- He hablado con los investigadores del estudio.

COMPRENDO QUE MI PARTICIPACIÓN ES VOLUNTARIA Y QUE PUEDO RETIRARME DEL ESTUDIO:

- Cuando quiera.
- Sin tener que dar explicaciones.

PRESTO LIBREMENTE MI CONFORMIDAD PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO.

FECHA _____ FIRMA _____

Anexo 3. Calentamiento general

EJERCICIO	REPETICIONES/ TIEMPO	AYUDA VISUAL
Carrera a trote suave (8km/h)	3'	
Movilidad escápula-hombro	10 repeticiones	
Press - Pull (retracción escapular).	10 repeticiones	
Rotación de hombros (delante-detrás).	10 repeticiones	
Aperturas-cierres hombro	10 repeticiones	
Flexo-Extensión de hombro	10 repeticiones	
Rotaciones de muñeca (cada lado) / Flexo-extensión	10 repeticiones	
Plancha frontal / lateral (cada lado) / puente de glúteo	15 segundos	