



Grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte

Universidad Miguel Hernández de Elche

TRABAJO FIN DE GRADO

Estudio de variables cinemáticas y cinéticas en diferentes variantes de la cargada.



Alumno: Nacho Lloréns Páez

Tutor académico: Rafael Sabido Solana

Curso académico: 2025-2026

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Resumen	3
2. Contextualización.....	3
2.1. Introducción	3
2.2. Contextualización Bibliográfica:	5
3. Método	6
3.1. Población y muestra	6
3.2. Instrumentos de medida y materiales	7
3.2.2. Cuestionario inicial	7
3.2.3. Evaluación 1 RM.....	7
3.2.4. Plataforma de Fuerzas y registro cinético	7
3.2.5. Registro Audiovisual	7
3.2.6. Medidas antropométricas	8
3.3. Protocolo experimental y procedimientos	8
3.3.1. Primera sesión: Determinación de la repetición máxima (1RM)	8
3.3.2. Segunda sesión. Registro biomecánico.....	9
3.4. Análisis estadístico	9
4. Bibliografía	10

1. Resumen

La potencia es una cualidad determinante para las acciones que tienen lugar en un contexto deportivo, y uno de los mejores métodos para entrenarla son los movimientos derivados de la halterofilia. Sin embargo, existen variantes más complicadas que otras para personas que no se dedican específicamente a ello o no tienen experiencia con estos movimientos. Este estudio consistió en comparar las diferentes variantes de la cargada, con el objetivo de comprobar si movimientos más sencillos técnicamente como la cargada de fuerza, producían valores similares de potencia que ejercicios con ejecuciones más complejas como una cargada completa. Veinticinco usuarios participaron en esta intervención, 13 hombres y 12 mujeres, divididos en dos grupos según su experiencia. La intervención se desarrolló en 2 días. En el primero se midió el 1RM en cargada de fuerza colgante, cargada de fuerza y cargada completa. El segundo día, se realizaron 2 repeticiones al 85 % de estas tres variantes, además de cargada colgante, tirón colgante y tirón completo. Mediante plataformas de fuerzas conectadas periféricamente a un ordenador dotado con el software *bioware*, se registraron diferentes variables cinéticas derivadas de las fuerzas de reacción del suelo, para su posterior análisis.

2. Contextualización

2.1. Introducción

La fuerza es la principal cualidad física de la que derivan el resto (velocidad, flexibilidad, equilibrio) (Badillo & Serna, 2002). En el ámbito deportivo se entiende como la capacidad de producir tensión que tiene el músculo al contraerse o activarse (Badillo & Ayestarán, 2002). Esta se puede dividir en varias expresiones: Fuerza interna (la que realizan nuestros músculos), fuerza externa (como la gravedad) y fuerza aplicada (manifestación externa de la generada por el músculo) (Badillo & Serna, 2019). Nos centraremos en la fuerza aplicada debido a que es la que se extrapola a situaciones de nuestro día a día incluyendo contextos de entrenamiento, y que permite mover nuestro cuerpo, desplazarnos y mover cargas entre otras cuestiones. El entrenamiento de fuerza se basa por lo tanto en aplicar tensión contra una resistencia externa, ya sea con un peso externo o con nuestro peso corporal, de forma organizada y repetida en el tiempo. Esto permite adaptaciones estructurales como la hipertrofia o adaptaciones neuromusculares como una mayor inervación de unidades motoras, produciendo la combinación de ambas una mejora de la fuerza (Sánchez et al., 2024; Badillo & Serna, 2019).

La potencia, cuya definición física es fuerza por velocidad, se define como el producto de realizar una fuerza determinada a una velocidad determinada. Entrenar esta capacidad nos permitirá generar cierta fuerza a la máxima velocidad posible. Por lo tanto, es muy extrapolable al deporte, ya que la ejecución de acciones explosivas como saltos verticales y horizontales, sprint, cambios de dirección y golpes, entre otros, se verá directamente influenciada por la velocidad a la que podemos generar fuerza (De Villarreal et al., 2023; Wang et al., 2024). Los movimientos explosivos dependen en gran medida del RFD (tasa de desarrollo de fuerza), el entrenamiento de potencia la maximiza, gracias a una mejor sincronización de unidades motoras, y un reclutamiento más rápido de fibras musculares. Además, optimiza los impulsos

nerviosos hacia nuestras fibras musculares en las primeras etapas de la contracción (0-200ms) (Aagaard et al., 2002).

El entrenamiento de potencia tiene grandes beneficios para la salud. Principalmente ayuda a mantener la funcionalidad y prevenir caídas. La potencia está directamente relacionada con nuestros movimientos del día a día, levantarse de una silla, subir escaleras o elevar un objeto, son ejecuciones que necesitan la activación de nuestras fibras rápidas (tipo IIx), estas debido al proceso conocido como “atrofia selectiva” son las primeras en disminuir con el envejecimiento. Para evitar esto en la mayor medida posible, debemos estimularlas, para lo cual el entrenamiento de potencia es claramente superior que el de fuerza tradicional (Fielding et al., 2002). A nivel metabólico, está comprobado que las fibras musculares rápidas tienen mayor capacidad de almacenamiento de glucógeno y expresan más transportadores GLUT4. Esto tiene repercusión a la hora de mejorar la sensibilidad a la insulina. A lo anterior podemos añadir que al entrenar potencia el tiempo bajo tensión es menor, teniendo mejores beneficios sin experimentar tanta fatiga (Haghighi et al., 2021).

Para entrenar la potencia con ejercicios de fuerza debemos trabajar con máxima velocidad e intencionalidad. Analizando la curva fuerza-velocidad la ciencia nos indica que para desarrollar la máxima potencia en ejercicios de fuerza se debe entrenar con los siguientes porcentajes del 1RM: un 30-35 % en tren superior, 40-45 % en tren inferior, y alrededor de 80 % para ejercicios que incluyan mayores musculaturas y cadenas cinéticas, como los movimientos de halterofilia (Soriano et al., 2015).

Previo a esta intervención, se realizó una exhaustiva revisión bibliográfica, en la que se buscaron los mejores métodos para entrenar la potencia. Los resultados destacaron 2 metodologías. En primera instancia los ejercicios pliométricos, los cuales gracias al CEA (ciclo estiramiento acortamiento) permiten mejorar la capacidad de utilizar la energía elástica para generar más potencia, Ejs: *pogo jumps*, saltos desde sajón (*drop jumps*) o saltos a cajón (Hammami et al., 2018; Jakšić et al., 2023). Por otro lado, tenemos los movimientos derivados de la halterofilia, los cuales, según los estudios, parecen el mejor método para entrenar la potencia por varios motivos (Hermassi et al., 2019; Hermassi et al., 2018; Pálinkás et al., 2025):

Los movimientos derivados de la halterofilia pueden llegar a generar 4 o 5 veces más potencia que ejercicios compuestos comunes de fuerza como pueden llegar a ser una sentadilla o un peso muerto (Hermassi et al., 2019). Además, pueden mejorar en mayor medida que el entrenamiento de fuerza convencional el perfil fuerza-velocidad de un deportista (Pálinkás et al., 2025). Este tipo de entrenamientos, al trabajar cadenas cinéticas completas, también mejorarán en alto grado la coordinación intermuscular e intramuscular, lo cual ayudará al aumento de la fuerza máxima, lo que incrementará inevitablemente los porcentajes del resto de manifestaciones, incluyendo también la potencia de la que estamos hablando y que tanto nos interesa para el rendimiento de nuestros deportistas (Quiroga Díaz, 2023).

La Halterofilia es una disciplina deportiva, en la que se reconocen dos movimientos: La “Arrancada” y el “Dos tiempos”. El Dos Tiempos, como su nombre indica se divide en dos fases diferentes que se realizan de forma consecutiva, el primer tiempo “Cargada” y el segundo tiempo “Envió” (Webfeh, 2025). Si comparamos la arrancada y el dos tiempos, la primera causará más dificultades debido a su alta demanda de movilidad y estabilidad, además de

requerir niveles de fuerza, potencia y equilibrio elevados desde el comienzo (Godoy & Ruiz, 2022). Dentro del dos tiempos la fase más interesante para aplicar en programas de deportistas será la cargada (primer tiempo), debido a que el segundo tiempo requiere mayores niveles de movilidad (destacando hombro, escapula y columna) para elevar y mantener grandes cargas sobre la cabeza (Benavides et al., 2022). Por otro lado, este movimiento genera niveles más altos de potencia en el tren inferior, lo cual tiene una gran transferencia para otros deportes.

Sin embargo, existen diferentes variantes de la cargada, utilizadas para entrenarla, o simplemente son derivados de esta que se implementan en otras disciplinas como el Cross Fit. Entre ellas destacan: cargada de fuerza, cargada colgante y cargada de fuerza colgante. A las que añadiremos el Tirón y tirón colgante por su simpleza técnica y la potencia que generan (Campos, 2025). La técnica de cada movimiento es diferente, sin embargo, existen variantes más complejas que otras (como la cargada completa frente a la cargada de fuerza) cuyo aprendizaje y perfeccionamiento puede requerir más tiempo y entrenamiento. Esto se debe a varias cuestiones. En primer lugar, podemos encontrar la falta de movilidad en articulaciones como los hombros, cadera y tobillos, necesaria para recepcionar la barra en una posición de sentadilla profunda y a continuación elevarse. Por otro lado, personas no familiarizadas tienden a generar la fuerza desde los brazos, en lugar de producirla mediante la “triple extensión” (extensión de tobillos, rodillas y cadera). Otro aspecto a mencionar sería la debilidad de estabilizadores toracolumbares, espinales y otros, para las grandes demandas que exigen las elevadas cargas movilizadas (Pareja & Davó, 2017). Por toda esta problemática surge especialmente en deportistas que no se dedican específicamente a la halterofilia, pero que utilizan estos ejercicios por todos los beneficios que implican.

En este estudio, compararemos estas seis variantes midiendo distintas variables: como el pico máximo de potencia, el RFD (tasa de desarrollo de fuerza), o la velocidad de movimiento de la barra. De estas analizaremos principalmente el Pico máximo de Potencia.

El objetivo de este estudio es comprobar si variantes distintas producen valores diferentes en estas variables y en qué medida lo son.

Nuestra hipótesis es que variantes más simples técnicamente como la cargada de Fuerza o el tirón, generen valores similares a otras que presentan mayores dificultades como la cargada completa.

2.2. Contextualización Bibliográfica:

Con el objetivo de planificar la metodología de esta intervención, se realizaron varias revisiones bibliográficas en diversas fuentes científicas entre ellas: PubMed, Scopus, Dialnet, WebOfScience, Scielo, etc.

Investigamos que tipo de entrenamientos de halterofilia se realizaron para mejorar el rendimiento deportivo. Principalmente nos fijamos en los siguientes aspectos: duración de la intervención, frecuencia de los entrenamientos, intensidad, volumen y descanso entre series y repeticiones.

Tras consultar varios estudios, se recogieron los resultados en esta tabla:

<i>Duración</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Intensidad</i>	<i>Volumen</i>	<i>Descanso</i>	<i>Referencias</i>
6-10 sem	2-4 x sem	55-95% 1 RM	3-7 series 3-12 reps	3-4 min Entre series	J.Morris et al., 2022
4 sem	3 x sem	110% 1 RM	3 series 3 reps	3 min entre Series 5 entre ejs	Stravopoulos et al.,2025
8 sem	2 x sem	Sem 1: 55% 2 y 3: 60% 4: 65% 5:70% 6: 75% 7: 80% 8: 85%	4x8 4x6 4x5 3x6 3x5 3x4 3x3	No especifica	Hermassi et al., 2019
7 sem	No especifica	90% 1 RM	No especifica	No especifica	Silva et al., 2014
8 sem	2 x sem	M1:70%RM M2: 75% RM M3: 80% RM M4: 85% RM	4x10 4x8 3x6 3x5	3 min entre series 5 min entre ejs	Kaabi et al., 2022

Conclusión:

<i>Duración</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Intensidad</i>	<i>Volumen</i>	<i>Descanso</i>
8 semanas (Experto 4-6)	2-3x sem	55-90% (+cada sem) >85% mayores ganancias	3-4 series 3-8 reps	3 mins entre series 5 mins entre ejs

3. Método

3.1. Población y muestra

El presente estudio se llevó a cabo en las instalaciones del Centro de Investigación del deporte (CID) de la Universidad Miguel Hernández de Elche. Las evaluaciones experimentales se dividieron en dos sesiones diferenciadas: Una primera sesión orientada a determinar el 1RM y una segunda sesión enfocada en el registro de variables mecánicas y cinemáticas.

La población estudiada, está compuesta por hombres y mujeres jóvenes y adultos, con edades comprendidas entre los 20 y 40 años, de condición físicamente activa, ocupación laboral o estudiantil y residentes en el municipio de Elche. Como criterio de inclusión principal se estableció que los sujetos debían contar con experiencia previa en la práctica de movimientos olímpicos de halterofilia, más específicamente en ejercicios derivados de la cargada (*clean*).

La muestra final estuvo constituida por un total de veinticinco sujetos (n=25), distribuidos en dos grupos diferenciados en función de su nivel de experiencia y especialización según su nivel de

experiencia en la disciplina. A continuación, se describen los datos de quienes los forman. Grupo no experto (n=11) compuesto por 7 hombres y 4 mujeres, edad comprendida entre (20-30) (altura= 176 ± 11 cm; peso= 78 ± 12 kg; 1RM Cargada= 75 ± 15 kg). Se trataba de sujetos físicamente activos que incluían movimientos olímpicos en sus entrenamientos de fuerza pero que no se dedicaban exclusivamente a ello. En su mayoría contaban con menos o hasta 1 año de experiencia. Grupo experto (n=13) compuesto por 6 hombres y 7 mujeres, edad comprendida entre 20 y 40 años (altura= 164 ± 7 cm; peso= 72 ± 15 kg; 1RM Cargada= 80 ± 28 kg). Se trataba de usuarios que entrenaban específicamente la disciplina de halterofilia varias veces por semana además de participar regularmente en competiciones, y la mayoría contaban con más de 1 año de experiencia como mínimo.

3.2. Instrumentos de medida y materiales

3.2.2. Cuestionario inicial

El primer instrumento empleado fue un cuestionario inicial estructurado para la recopilación de datos cuantitativos independientes: nombre, datos de contacto, sexo, experiencia previa en halterofilia o movimientos olímpicos y valores máximos de carga levantada en cargada (*clean*), cargada de fuerza (*power clean*) y cargada colgante (*hang clean*). La información obtenida permitió individualizar las cargas utilizadas durante las sesiones de evaluación de RM.

3.2.3. Evaluación 1 RM

La medición del 1RM se realizó mediante un método directo basado en aproximaciones progresivas hasta alcanzar la máxima carga posible ejecutada correctamente. El material utilizado consistió en barras olímpicas oficiales (de 20 kg para hombres y 15 para mujeres) además de discos de múltiples pesajes.

3.2.4. Plataforma de Fuerzas y registro cinético

En la segunda sesión experimental se utilizaron plataformas de fuerza conectadas periféricamente a un ordenador dotado, del software BioWare. Este sistema nos permitió registrar diferentes variables cinéticas derivadas de las fuerzas de reacción del suelo en los levantamientos: RFD (*rate of force development*), Pico de fuerza, Cop (*center of pressure*) además de otras variables biomecánicas relevantes. En esta sesión se utilizaron las mismas barras y discos olímpicos utilizados en la sesión previa.



Figura 1: Plataformas de fuerzas utilizadas en las mediciones.

3.2.5. Registro Audiovisual

Para ello, se empleó la cámara de un teléfono móvil fijada mediante un trípode estático para grabar los levantamientos. A través de este registro audiovisual en su posterior análisis calculamos la velocidad de movimiento de la barra. Todos los levantamientos fueron registrados en formato de video y plataforma al mismo tiempo.

3.2.6. Medidas antropométricas

Para la obtención de datos antropométricos se utilizaron: báscula digital para el registro del peso corporal (en kg) y tallímetro para la medición de la estatura (en cm).



Figura 2: Báscula digital.

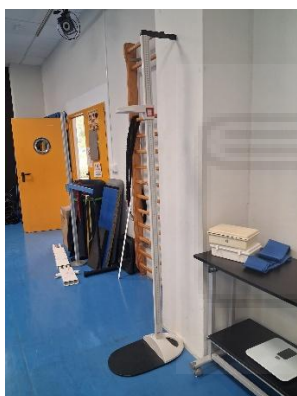


Figura 3: Tallímetro.

3.3. Protocolo experimental y procedimientos

El periodo de medición se compuso por 2 sesiones diferenciadas, con el fin de estandarizar la ejecución de los levantamientos se implementó una cuenta verbal de 3 segundos durante la fase preparatoria y final de cada uno de ellos.

3.3.1. Primera sesión: Determinación de la repetición máxima (1RM)

El objetivo de esta sesión fue obtener el 1RM en tres variantes de la cargada: cargada de fuerza, cargada de fuerza colgante y cargada completa. Como pauta de control, se les exigió a los usuarios un descanso previo de 24 horas a la prueba. Además, se le ofreció a los sujetos la opción de calcular dicho RM de forma autónoma en sus respectivos centros de entrenamiento, siempre que se encontrasen bajo supervisión directa y los resultados fueran fiables. Se mantuvo un orden idéntico en todas las sesiones usando las mismas cargas relativas. Para optimizar el rendimiento

y atender a las demandas biomecánicas y neuromusculares de los ejercicios, se diseñó el siguiente protocolo:

Activación general (3 min). Trabajo en remo ergométrico/bicicleta estática a intensidad moderada (puntuación de 4-5 en escala de RPE), seguido de 10 círculos de brazos hacia delante, 10 hacia detrás, 10 balanceos de pierna (flexo-extensión y abducción-aducción) además de 10 rotaciones de cadera a 90 grados.

Activación muscular central. consecución de 30 segundos de plancha frontal, 30 segundos de plancha lateral por cada lado y 30 segundos de puente de glúteo.

Calentamiento técnico. Ejecución de un circuito de 2 rondas consecutivas sin descanso de los siguientes ejercicios: 5 repeticiones de peso muerto, 5 de tirón (*high pull*), 5 de sentadilla frontal (*front squat*) y 5 de cargada colgante.

Aproximaciones y búsqueda del RM. Se pautaron entre 60 y 90 segundos de descanso entre cada serie de aproximación. Al sobrepasar el 90% del RM estimado, se comienza a descansar 3-4 minutos. La secuencia establecida fue: 2 repeticiones al 60 % del RM cargada de Fuerza, 2 repeticiones al 70 % RM cargada de fuerza, 1 repetición al 85 % RM cargada de fuerza, búsqueda del RM de cargada de fuerza (1 repetición submáxima al RM teórico), busca del 1RM de cargada colgante y búsqueda del 1RM de cargada completa.

3.3.2. Segunda sesión. Registro biomecánico.

En la segunda sesión se realizaron las mediciones biomecánicas en la plataforma de fuerzas. Previo al inicio, se aplicó de manera idéntica el protocolo de calentamiento de la primera sesión. Durante esta fase se evaluaron seis variantes de la cargada: cargada de fuerza colgante, cargada de fuerza, cargada colgante, cargada completa, tirón colgante y tirón completo.

Antes de comenzar el protocolo principal, los participantes realizaron una progresión de aproximación mediante cargadas de fuerza colgantes: 4 repeticiones al 60 % del 1RM, 3 repeticiones al 70 % del 1RM y 2 repeticiones al 80 % del 1RM. Se fijaron descansos pasivos de 2 minutos entre estas series.

A continuación, se realizó el protocolo principal de registro: consistió en la ejecución de 2 repeticiones al 85 % del RM, correspondiente a cada variante, estableciendo descansos de 3 minutos entre repeticiones. Para la determinación de las cargas individualizadas, se utilizaron los datos de la primera sesión de la siguiente forma: para la variante de la cargada de fuerza colgante se uso el RM de la cargada de fuerza y para las variantes de tirón colgante y tirón completo se utilizó el valor obtenido en el RM de cargada completa.

3.4. Análisis estadístico

Los datos fueron analizados utilizando el software SPSS (versión 25, IBM Statistics, Nueva York, EE. UU.). La normalidad fue evaluada mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Se realizó un ANOVA de medidas repetidas entre las 6 variantes de ejecución. El nivel de significación fue establecido en $p < .05$. Por último, se calculó el tamaño del efecto mediante el eta cuadrado parcial (η^2_p) obtenido del ANOVA. Según los umbrales convencionales, el tamaño del efecto se interpretó como pequeño cuando $\eta^2_p \approx 0.01$, medio cuando $\eta^2_p \approx 0.06$ y grande cuando $\eta^2_p \approx 0.14$.

4. Bibliografía

- Badillo, J. J. G., & Serna, J. R. (2002). *Bases de la programación del entrenamiento de fuerza*. INDE.
- Badillo, J. J. G., & Ayestarán, E. G. (2002). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza: Aplicación al alto rendimiento deportivo*. INDE.
- Badillo, J. J. G., & Serna, J. R. (2019). *Fuerza, velocidad y rendimiento físico y deportivo*.
- Sánchez, M. B., Gutiérrez, S. Á., Forcén, S. B., Carabantes, S. F., Carcas, M. J. J., & Podar, O. D. (2024). *Revisión sistemática sobre los beneficios del entrenamiento de fuerza muscular*. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10154767>
- De Villarreal, E. S., Rascón, P. B., Ortega-Becerra, M., Calleja-Gonzalez, J., Alcaraz, P. E., Feito-Blanco, J., & Ramirez-Campillo, R. (2023). Effects of Sand Surface Plyometric and Sprint Training on Physical and Technical Skill Performance in Beach Handball Players. *Journal Of Human Kinetics*, 90, 227-237. <https://doi.org/10.5114/jhk/169519>
- Wang, X., Zhang, K., Samsudin, S. B., Hassan, M. Z. B., Yaakob, S. S. N. B., & Dong, D. (2024). Effects of Plyometric Training on Physical Fitness Attributes in Handball Players: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal Of Sports Science And Medicine*, 23(1), 177-195. <https://doi.org/10.52082/jssm.2024.177>
- Domínguez, R. (2016). Efectos del entrenamiento contra resistencias o resistance training en diversas patologías. *Nutrición Hospitalaria*, 33(3). <https://doi.org/10.20960/nh.284>
- Chodzko-Zajko, W. J., Proctor, D. N., Singh, M. A. F., Minson, C. T., Nigg, C. R., Salem, G. J., & Skinner, J. S. (2009). Exercise and Physical Activity for Older Adults. *Medicine & Science In Sports & Exercise*, 41(7), 1510-1530. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3181a0c95c>
- Zanuso, S., Bergamin, M., Jimenez, A., Pugliese, G., D'Errico, V., Nicolucci, A., Ermolao, A., & Balducci, S. (2016). Determination of metabolic equivalents during low- and high-intensity resistance exercise in healthy young subjects and patients with type 2 diabetes. *Biology Of Sport*, 33(1), 77-82. <https://doi.org/10.5604/20831862.1194124>
- Westcott W. L. (2012). Resistance training is medicine: effects of strength training on health. *Current sports medicine reports*, 11(4), 209–216. <https://doi.org/10.1249/JSR.0b013e31825dabb8>
- Ling, C. H., de Craen, A. J., Slagboom, P. E., Westendorp, R. G., & Maier, A. B. (2012). Handgrip strength at midlife and familial longevity : The Leiden Longevity Study. *Age (Dordrecht, Netherlands)*, 34(5), 1261–1268. <https://doi.org/10.1007/s11357-011-9295-4>
- McGuigan, M. R., Wright, G. A., & Fleck, S. J. (2012). Strength Training for Athletes: Does It Really Help Sports Performance? *International Journal Of Sports Physiology And Performance*, 7(1), 2-5. <https://doi.org/10.1123/ijspp.7.1.2>

- Hammami, M., Gaamouri, N., Aloui, G., Shephard, R. J., & Chelly, M. S. (2018). Effects of Combined Plyometric and Short Sprint With Change-of-Direction Training on Athletic Performance of Male U15 Handball Players. *The Journal Of Strength And Conditioning Research*, 33(3), 662-675. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000002870>
- Jakšić, D., Maričić, S., Maksimović, N., Bianco, A., Sekulić, D., Foretić, N., & Drid, P. (2023). Effects of Additional Plyometric Training on the Jump Performance of Elite Male Handball Players: A Systematic Review. *International Journal Of Environmental Research And Public Health*, 20(3), 2475. <https://doi.org/10.3390/ijerph20032475>
- Soriano, M. A., Jiménez-Reyes, P., Rhea, M. R., & Marín, P. J. (2015). The Optimal Load for Maximal Power Production During Lower-Body Resistance Exercises: A Meta-Analysis. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 45(8), 1191–1205. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0341-8>
- Hermassi, S., Schwesig, R., Aloui, G., Shephard, R. J., & Chelly, M. S. (2019). Effects of Short-Term In-Season Weightlifting Training on the Muscle Strength, Peak Power, Sprint Performance, and Ball-Throwing Velocity of Male Handball Players. *The Journal Of Strength And Conditioning Research*, 33(12), 3309-3321. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000003068>
- Hermassi, S., Delank, K. S., Fieseler, G., Bartels, T., Chelly, M. S., Khalifa, R., Laudner, K., Schulze, S., & Schwesig, R. (2019). Relationships Between Olympic Weightlifting Exercises, Peak Power of the Upper and Lower Limb, Muscle Volume and Throwing Ball Velocity in Elite Male Handball Players. Beziehungen zwischen der maximalen Beinkraft sowie der maximalen Leistung der oberen und unteren Extremität, des Muskelvolumens und der Wurfgeschwindigkeit bei Elitehandballspielern. *Sportverletzung Sportschaden : Organ der Gesellschaft fur Orthopadisch-Traumatologische Sportmedizin*, 33(2), 104–112. <https://doi.org/10.1055/a-0625-8705>
- Pálinkás, G., Ökrös, C., Tróznai, Z., Utczás, K., & Petridis, L. (2025). The Effects of Short-Term Heavy Load Squat vs. Moderate Load Olympic Weightlifting Training on Maximal Strength and Force-Velocity Profile in Young Female Handball Players. *Journal of functional morphology and kinesiology*, 10(2), 187. <https://doi.org/10.3390/jfmk10020187>
- J.E Quiroga Díaz. (2023). LOS EJERCICIOS «OLÍMPICOS» PARA EL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA – Revista técnica del deporte Sport Training. <https://www.sporttraining.es/2023/01/10/los-ejercicios-olimpicos-para-el-entrenamiento-de-fuerza/>
- Webfeh. (2025, 12 noviembre). *La halterofilia*. Federación Española de Halterofilia. <https://www.fedehalter.org/la-halterofilia/>
- Campos, J. (2025, 10 octubre). *3 tipos de cargada en halterofilia: hang power clean, squat clean y power clean*. Mundo Entrenamiento. <https://mundoentrenamiento.com/power-clean-en-halterofilia/>
- Tesch, P. A., Thorsson, A., & Essén-Gustavsson, B. (1989). Enzyme activities of FT and ST muscle fibers in heavy-resistance trained athletes. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)*, 67(1), 83–87. <https://doi.org/10.1152/jappl.1989.67.1.83>

- Pedraja, D.M., Hernández Davó.J.L. (2017). Efectos del entrenamiento con movimientos olímpicos en el rendimiento deportivo: Una revisión sistemática. Trabajo fin de grado. Universidad Miguel Hernández de Elche.
- Godoy, C. G., & Ruiz, B. B. (2022). *Análisis de la ejecución de la arrancada en halterofilia:: Una revisión sistemática*. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8646365>
- Benavides, E. S. N., Jordán, S. D. R., & Apolo, E. G. C. (2022). *Análisis Biomecánico del Envión Olímpico en deportistas principiantes y seleccionados en la Provincia de Pichincha*. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9401535>
- Fielding, R. A., LeBrasseur, N. K., Cuoco, A., Bean, J., Mizer, K., & Fiatarone Singh, M. A. (2002). High-velocity resistance training increases skeletal muscle peak power in older women. *Journal of the American Geriatrics Society*, 50(4), 655–662. <https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2002.50159.x>
- Mosalman Haghighi, M., Mavros, Y., Kay, S., Simpson, K. A., Baker, M. K., Wang, Y., Zhao, R. R., Meiklejohn, J., Climstein, M., O'Sullivan, A. J., De Vos, N., Baune, B. T., Blair, S. N., Simar, D., Singh, N., Schlicht, J., & Fiatarone Singh, M. A. (2021). The Effect of High-Intensity Power Training on Habitual, Intervention and Total Physical Activity Levels in Older Adults with Type 2 Diabetes: Secondary Outcomes of the GREAT2DO Randomized Controlled Trial. *Geriatrics (Basel, Switzerland)*, 6(1), 15. <https://doi.org/10.3390/geriatrics6010015>
- Aagaard, P., Simonsen, E. B., Andersen, J. L., Magnusson, P., & Dyhre-Poulsen, P. (2002). Increased rate of force development and neural drive of human skeletal muscle following resistance training. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)*, 93(4), 1318–1326. <https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00283.2002>
- Cormie, P., McGuigan, M. R., & Newton, R. U. (2010). Adaptations in athletic performance after ballistic power versus strength training. *Medicine and science in sports and exercise*, 42(8), 1582–1598. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181d2013a>
- Rumpf, M. C., Lockie, R. G., Cronin, J. B., & Jalilvand, F. (2016). Effect of Different Sprint Training Methods on Sprint Performance Over Various Distances: A Brief Review. *Journal of strength and conditioning research*, 30(6), 1767–1785. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001245>