



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*



**REVISIÓN DE LA APLICACIÓN DE PLANIFICACIONES NO LINEALES EN LA MEJORA DE  
VARIBLES FÍSICAS**

**GRADO EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE**

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ**

**CURSO ACADÉMICO 2021-2022**

**ALUMNO: DANIEL SEMPERE RAMÓN**

**TUTOR: RAFAEL SABIDO SOLANA**

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	Pág. 3-6
METODOLOGÍA.....	Pág. 6-7
RESULTADOS.....	Pág. 7-10
DISCUSIÓN.....	Pág. 11-14
PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.....	Pág. 14-15
BIBLIOGRAFÍA.....	Pág. 15-16



## INTRODUCCIÓN

¿Qué es entrenamiento fuerza y sus implicaciones?

La fuerza en el ámbito deportivo se entiende como la capacidad de producir tensión que tiene el músculo al activarse o, como se entiende habitualmente, al contraerse. A nivel ultraestructural, la fuerza está en relación con el número de puentes cruzados de miosina que pueden interactuar con los filamentos de actina (Goldspink, 1992). Por tanto, el entrenamiento de la fuerza se va a definir como la mejora de esa capacidad de producir tensión a nivel muscular.

Un nivel de fuerza adecuado es vital para el desarrollo de actividades diarias, tales como estar de pie, caminar, mantener una correcta alineación postural, así como también realizar esfuerzos físicos de gran magnitud, como por ejemplo correr a gran velocidad, saltar, lanzar, etc. Además, niveles mínimos de fuerza muscular en la región abdominal y los hombros son necesarios para mantener la correcta curvatura de la espina dorsal (Gillone, 2015). El entrenamiento de fuerza por tanto va a implicar mejoras tanto en la salud como en el rendimiento deportivo.

¿Qué es periodizar en el entrenamiento de la fuerza?

Dentro del entrenamiento de la fuerza, a la manera en que distribuimos las cargas de entrenamiento a lo largo del tiempo, se le otorga el término “periodizar”.

La periodización es la base estructural del plan de entrenamiento del deportista. El término periodización deriva de la palabra periodo, que es un modo de describir una división del tiempo. La periodización del entrenamiento es el método mediante el cual los procesos de entrenamiento se dividen en segmentos más pequeños y fáciles de manejar; estos se denominan habitualmente fases de entrenamiento (Bompa, 2018)

Dependiendo de la forma de organizar las variables de entrenamiento en el tiempo podemos encontrar distintos tipos de periodización en el entrenamiento de la fuerza:

- Modelo clásico (lineal) de periodización. Este modelo se caracteriza por un alto volumen de entrenamiento inicial y una baja intensidad. A medida que avanza el entrenamiento, el volumen disminuye y la intensidad aumenta para maximizar la fuerza, potencia, o ambas. Por lo general, cada fase de entrenamiento es diseñada para enfatizar una adaptación fisiológica particular. Por ejemplo, la hipertrofia se estimula durante la fase inicial de alto volumen, mientras que la fuerza máxima es desarrollada durante la última fase de alta intensidad (Kraemer et al, 2002).

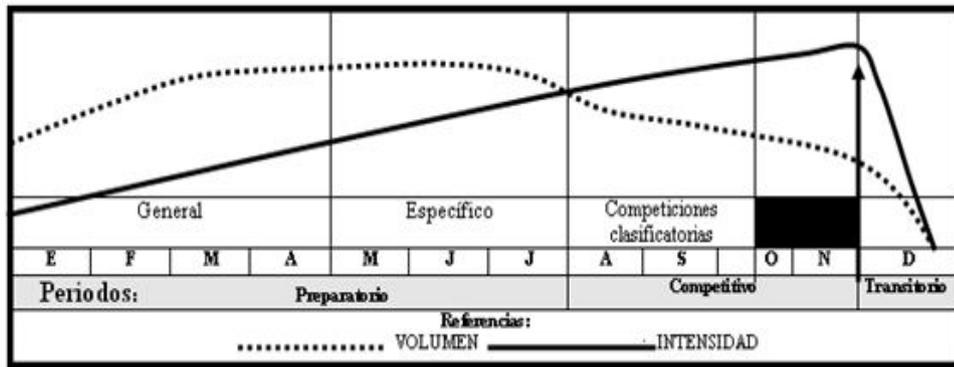


Figura 1. Gráfica de sobre la modificación de las variables Volumen e Intensidad a lo largo de un modelo de periodización lineal (Matveyev, 1977).

- Modelo de periodización en bloques. La periodización en bloques divide (normalmente) el macrociclo en 3 bloques separados (mesociclos) en los que el enfoque en cada uno de ellos se centra en distintos objetivos. Como ocurría en la periodización lineal, se empieza con un bloque de alto volumen y baja intensidad, a continuación, se pasa a un bloque con menos volumen y una mayor intensidad y se culmina con un “taper” para hacer una demostración del máximo rendimiento. La principal diferencia entre el modelo en bloques y el lineal es que los mesociclos son más cortos en el primero. En el modelo clásico de periodización lineal se dedican varios meses al entrenamiento enfocado en la hipertrofia antes de pasar a un entrenamiento enfocado exclusivamente en la fuerza, también de varios meses de duración. Una de las críticas más comunes a este sistema es que cuando se dedica un largo período de tiempo a la consecución de un solo objetivo, las adaptaciones logradas en los períodos previos se degradan. Para poner solución a este problema, la periodización en bloques plantea mesociclos centrados en el volumen y la intensidad con una duración que generalmente no supera el mes y medio. (Helms et al, 2019).

Dentro de los modelos de periodización en bloque se destaca el modelo ATR de Issurin caracterizado por tres tipos de mesociclo: 1) acumulación, que tiene por objeto desarrollar habilidades como la resistencia aeróbica, la fuerza muscular, y capacidad técnica general; 2) transformación, que se dedica a mejorar la cualidad específica del deporte y habilidades técnicas; y 3) realización, que se centra en la preparación precompetitiva. (Issurin, 2008).

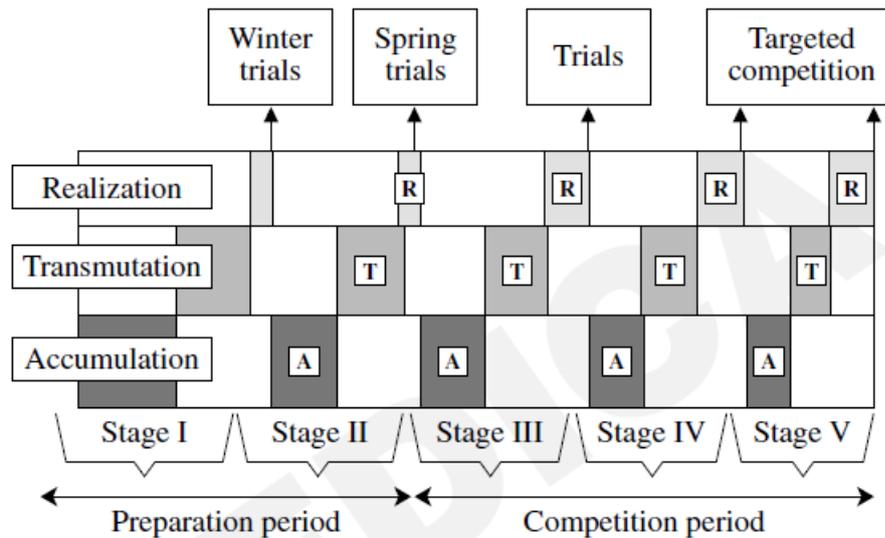


Figura 2. Modelo de periodización por bloques ATR.

- Periodización no lineal u ondulante: La periodización no lineal es un tipo más reciente de periodización que el modelo lineal. Un objetivo importante en muchos modelos de entrenamiento lineal es llegar al máximo nivel de fuerza máxima y potencia inmediatamente al final de la temporada. Sin embargo, para deportes o actividades con largas temporadas, en las que el éxito competitivo depende del rendimiento durante toda la temporada, desarrollar y mantener la forma física durante toda la temporada es importante. Por lo tanto, los objetivos de un modelo de entrenamiento para deportes o actividades con temporadas largas, como voleibol, baloncesto, béisbol y fútbol deben ser desarrollar la aptitud física para asegurar el éxito durante la temporada y, además, seguir aumentando la condición física durante toda la temporada.

La periodización no lineal varía el volumen de entrenamiento e intensidad para que las ganancias de condición física ocurran a lo largo de periodos de entrenamiento, como temporadas largas. Con periodización no lineal, la intensidad y el volumen del entrenamiento varían usando diferentes zonas de entrenamiento. Típicamente, se utilizan tres zonas de entrenamiento, como 4-6 RM, de 8 a 10RM y de 12 a 15RM, aunque también se podrían utilizar otras zonas de entrenamiento en un modelo no lineal. (Fleck & Kraemer, 2014).

La programación no lineal permite variar la intensidad y el volumen dentro de cada ciclo de 7 a 10 días rotando diferentes protocolos a lo largo del entrenamiento. Los métodos no lineales intentan entrenar los distintos componentes del sistema neuromuscular dentro del mismo ciclo. Durante un solo entrenamiento sólo se entrena una característica en un día determinado (por ejemplo, fuerza potencia, resistencia muscular local). (Kraemer et al. 2002).

Dentro de la periodización no lineal encontramos la llamada Periodización No lineal Flexible (también llamada Periodización ondulante diaria). La periodización flexible utiliza el modelo de entrenamiento no lineal, pero permite cambios en el entrenamiento basados en la preparación del deportista para realizar una zona de entrenamiento específica. La decisión de cambiar la zona de entrenamiento planificada para una sesión de entrenamiento se realiza utilizando pruebas de rendimiento o variables fisiológicas.

Pruebas de rendimiento como un salto vertical máximo, salto de longitud o lanzamiento de balón medicinal, los cuales pueden realizarse inmediatamente antes de una sesión de entrenamiento para ayudar a determinar la preparación de un deportista para realizar una zona de entrenamiento específica. Las series iniciales de los primeros ejercicios de una sesión de entrenamiento se suelen utilizar para ayudar a determinar la preparación de un deportista para realizar una sesión de entrenamiento específica. (Fleck, 2011)

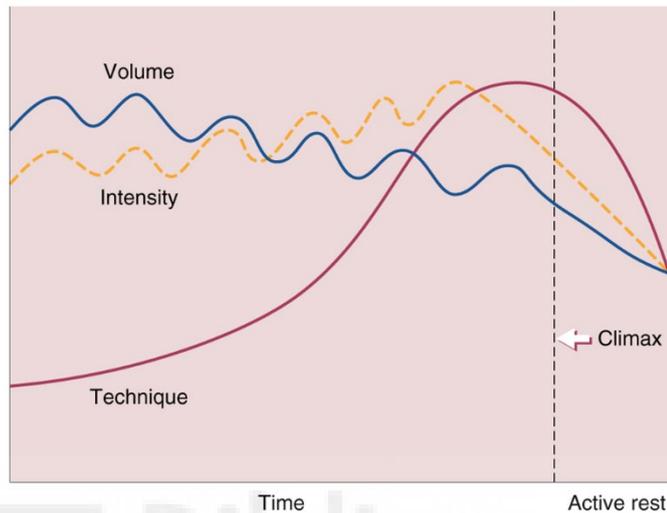


Figura 3. Gráfica de la variación de las variables "Volumen", "Intensidad" y "Técnica" a lo largo de una periodización ondulante.

Una vez descritos los distintos modelos de periodización del entrenamiento de fuerza, el objetivo de este trabajo es analizar los resultados de estudios de intervención que comparen resultados en variables de fuerza tras aplicar un entrenamiento de fuerza con métodos de periodización diaria ondulante (DUP), con el resto de los modelos de periodización.

## METODOLOGÍA

La metodología empleada para la realización de esta revisión sistemática ha sido llevada a cabo principalmente mediante la búsqueda en la base de datos PubMed. La primera búsqueda realizada fue la siguiente: "flexible daily undulating periodization" OR "flexible periodization" OR "daily periodization" OR "daily undulating periodization"; de la cual se obtuvieron 178 resultados. Tras acotar la búsqueda a los artículos del 2014 en adelante los resultados fueron 131. Finalmente se añadió que el artículo debía hablar sobre entrenamiento de fuerza, por tanto, la búsqueda quedó de la siguiente manera: ("flexible daily undulating periodization" OR "flexible periodization" OR "daily periodization" OR "daily undulating periodization") AND ("strength training" OR "resistance training"); de la cual se obtuvieron 79 resultados.

Una vez se obtuvieron estos resultados, primeramente, se hizo una lectura de los títulos y abstracts para descartar los artículos que no trataran del tema elegido. Además, también se descartaron las revisiones, los artículos que no hablaran sobre entrenamiento de fuerza y los que no analizaran el pre y post de variables de rendimiento. Finalmente se realiza la revisión

sobre los 12 artículos restantes. Podemos observar el diagrama de flujo de los artículos durante la revisión (Figura 4).

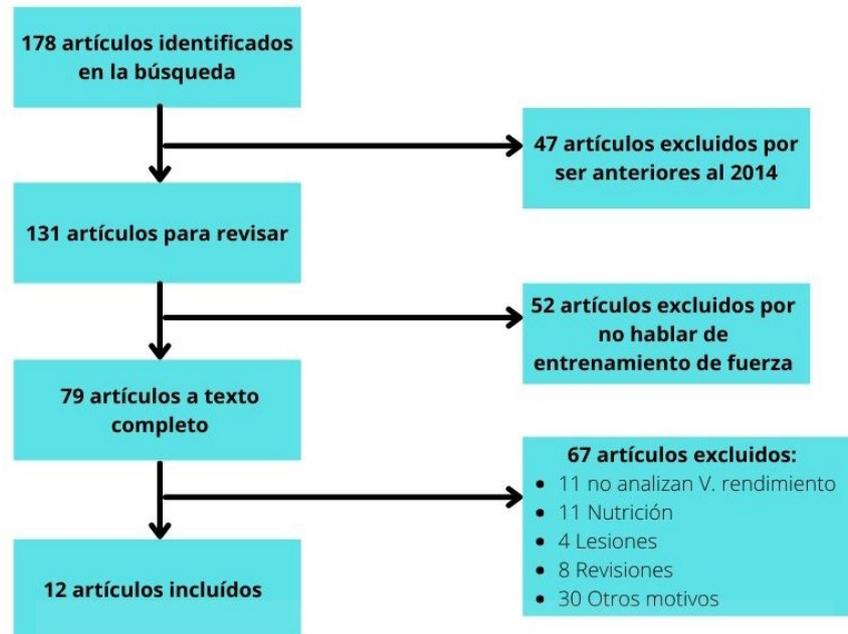


Figura 4. Diagrama de flujo del proceso de búsqueda.

## RESULTADOS

Para la interpretación de los resultados de la revisión vamos a organizar los tipos de periodización en 4 grupos

- Grupo Control (CG): Grupo que durante las intervenciones no han realizado ningún tipo de entrenamiento entre el Pre y Post.
- Grupo No Periodizado (NP): Grupo que realizaba entrenamiento no periodizado entre el Pre y el Post de las mediciones.
- Grupo de Periodización Tradicional (TP): En este grupo incluimos todos los tipos de periodización tradicionales, tanto periodizaciones lineales (LP) y sus variantes como, periodizaciones por bloques (BP).
- Grupo de Periodización Ondulante (DUP): En este grupo se incluyen todos los tipos de periodización ondulante y flexible ondulante.

Para la interpretación de nuestros resultados debemos tener en cuenta que la muestra de la revisión es muy pequeña, ya que se ha establecido un período de tiempo muy acotado, de todas formas, más adelante compararemos los resultados con otras revisiones de las mismas características pero que incluyan artículos anteriores al período temporal escogido (2014 en adelante).

A continuación, aparecen las gráficas de los resultados comparando % de cambio en RM de distintos ejercicios tanto de tren superior como de tren inferior:

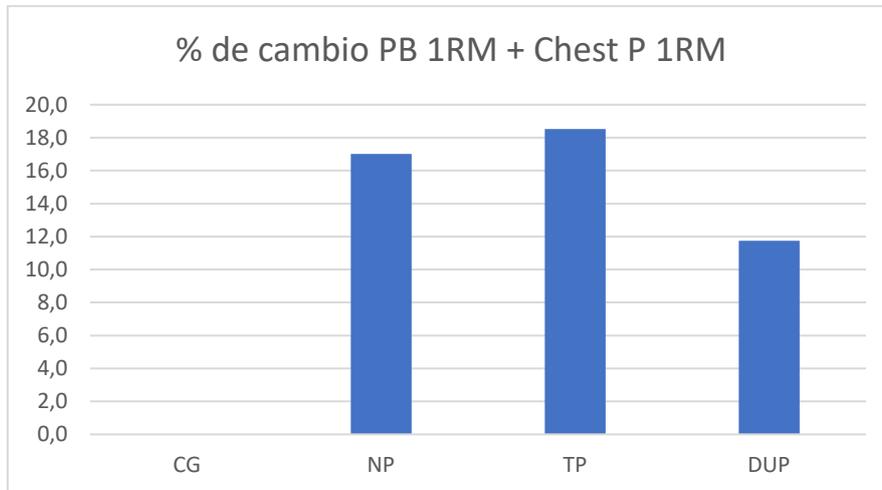


Figura 5. Tabla de porcentaje de cambio en repetición máxima en "Press Banca" (PB 1RM) y de repetición máxima en "Chest Press" (Chest P 1RM).

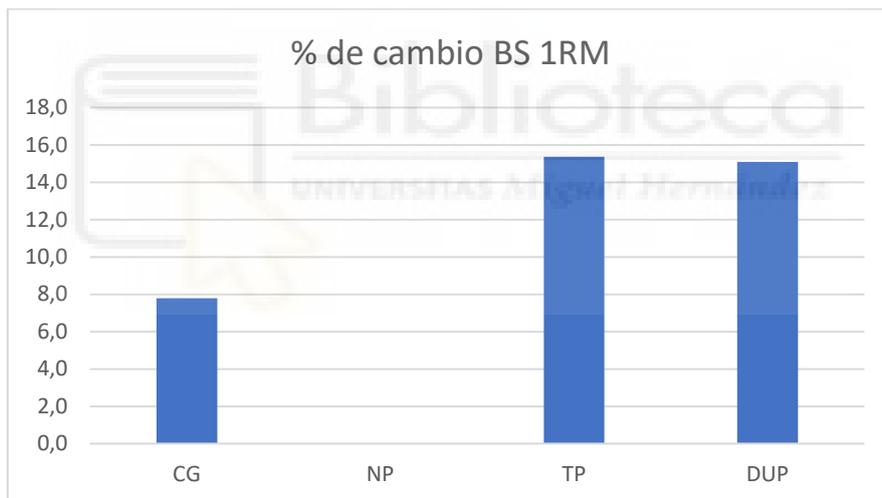


Figura 6. Tabla de porcentaje de cambio en repetición máxima en "Back Squat" (BS 1RM).

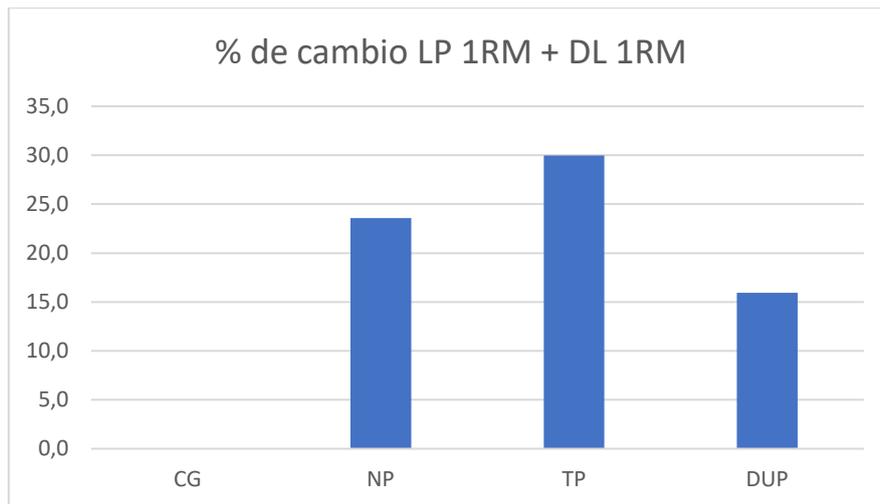


Figura 7. Tabla de porcentaje de cambio en repetición máxima de "Leg Press" (LP 1RM) y repetición máxima en "Dead Lift" (DL 1RM)

Comparando los resultados entre los grupos TP y DUP, podemos ver una ligera ventaja para el grupo TP. Por lo que en esta revisión se nos muestra que una periodización Tradicional va a ser superior a una Periodización Ondulante Diaria para la ganancia de Fuerza Máxima.

Si comparamos el grupo NP con los otros dos grupos de intervención (TP y DUP) podemos observar que se encuentra entre ambos, de todas formas, como aparece en la *Ilustración 6*, no tenemos datos de % de cambio en el BS para el grupo NP, esto se debe a la reducida muestra de la que disponemos. De estos resultados podemos decir que el grupo de entrenamiento no periodizado obtiene mejores resultados en variables de fuerza máxima que el grupo DUP, pero peores resultados que el grupo TP.

En cuanto al grupo CG, solamente encontramos un estudio que incluye grupo control para analizar el cambio en variables de fuerza máxima con distintos tipos de periodización, lo cual nos hace dudar de la calidad de las intervenciones realizadas sobre esta temática.

A continuación, aparecen las gráficas de los resultados comparando porcentaje de cambio en sprint y CMJ:

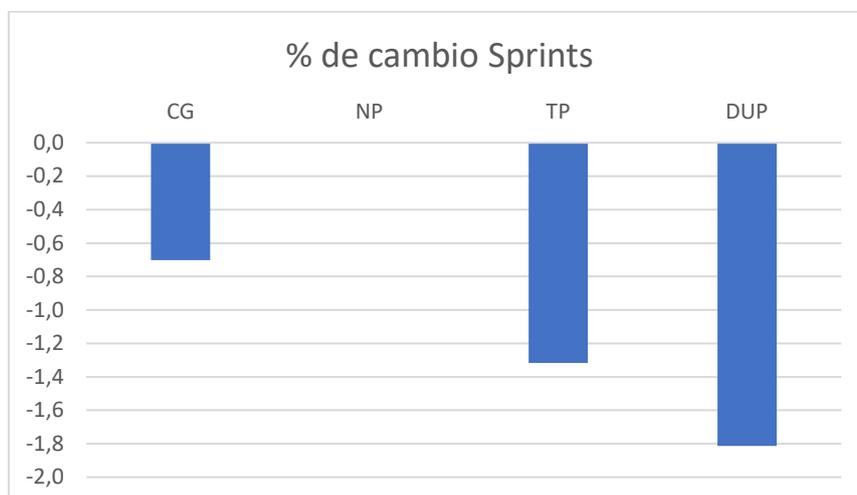


Figura 8. Tabla de porcentaje de cambio en tiempo (s) en sprints.

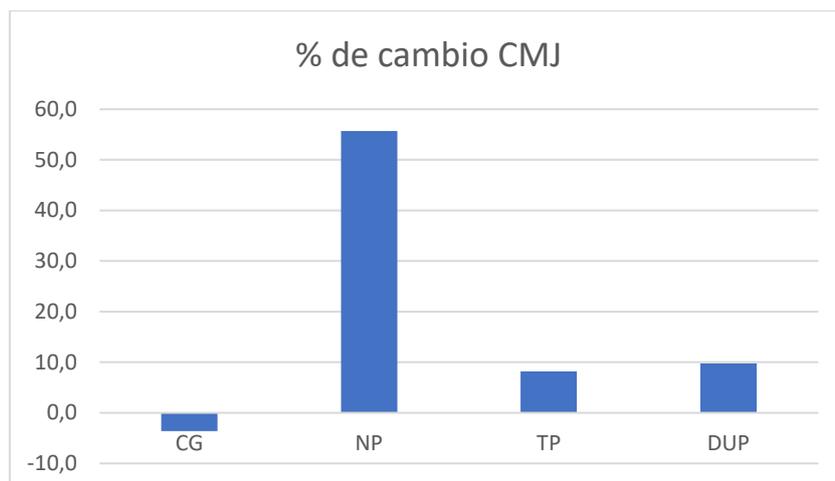


Figura 9. Tabla de porcentaje de cambio en la altura (cm) del salto con contra movimiento (CMJ)

Como podemos observar en la *Figura 8*, existe una mayor mejora en el tiempo de sprint para el grupo DUP con respecto al resto de grupos. También tenemos en cuenta que no hay muestra de ningún estudio que analice el porcentaje de cambio en el sprint sin periodización del entrenamiento. Pero por los resultados de la revisión afirmamos que parece tener mayor mejora en el tiempo de sprint el grupo DUP con respecto a los otros grupos.

En cambio, en la *Figura 9*, podemos observar que, con mucha diferencia, el grupo que más mejora es el grupo NP. Esto ocurre porque uno de los estudios incluido en esta revisión (Coelho-Júnior et al, 2019) analiza el cambio en el CMJ en ancianos, que al no estar acostumbrados al entrenamiento obtienen mejoras muy grandes independientemente del tipo de periodización que se utiliza en el mismo, tales como 55% para el grupo NP y 32% para el grupo TP. A continuación, voy a presentar la gráfica de los resultados en el porcentaje de cambio de CMJ excluyendo este artículo de la revisión:

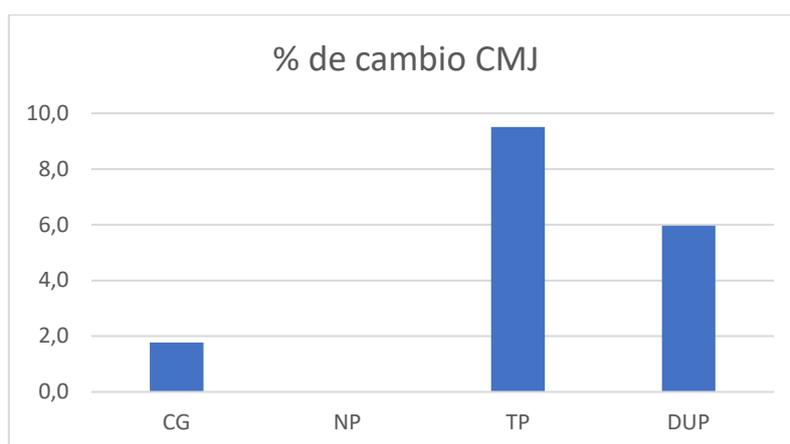


Figura 10. Tabla de porcentaje de cambio en la altura (cm) del salto con contra movimiento (CMJ)

Como podemos observar, al excluir el artículo del que hemos hablados los resultados cambian bastante. En este caso podemos extraer que la mejora en la altura de CMJ es mayor para el grupo TP que para el resto de los grupos. Además de que tanto el grupo TP y DUP son superiores al grupo CG.

Como resumen de los resultados obtenidos en la revisión expongo los siguientes puntos:

- En cuanto a Fuerza Máxima, el grupo TP parecen mostrar los mejores resultados en los artículos revisados. El grupo NP ha obtenido mejores resultados que los grupos DUP y CG, y el grupo DUP ha obtenido mejores resultados que el grupo CG.
- En Sprint, el grupo DUP ha obtenido los mejores resultados y el grupo TP ha obtenido mejores resultados que el grupo CG.
- En altura de CMJ, el grupo TP ha obtenido los mejores resultados y el grupo DUP ha obtenido mejores resultados que el grupo CG.

## DISCUSIÓN

Para empezar la discusión voy a comparar los resultados de esta revisión con otras publicadas.

En la siguiente revisión y metaanálisis (Moesgaard et al, 2022), se observó que una periodización ondulante (UP), ya sea con variaciones diarias (DUP) o variaciones semanales (WUP) en las variables de entrenamiento, puede provocar mejores cambios en fuerza máxima si la comparamos con una periodización lineal (LP), como se muestra en el siguiente diagrama de efectos extraído del metaanálisis:

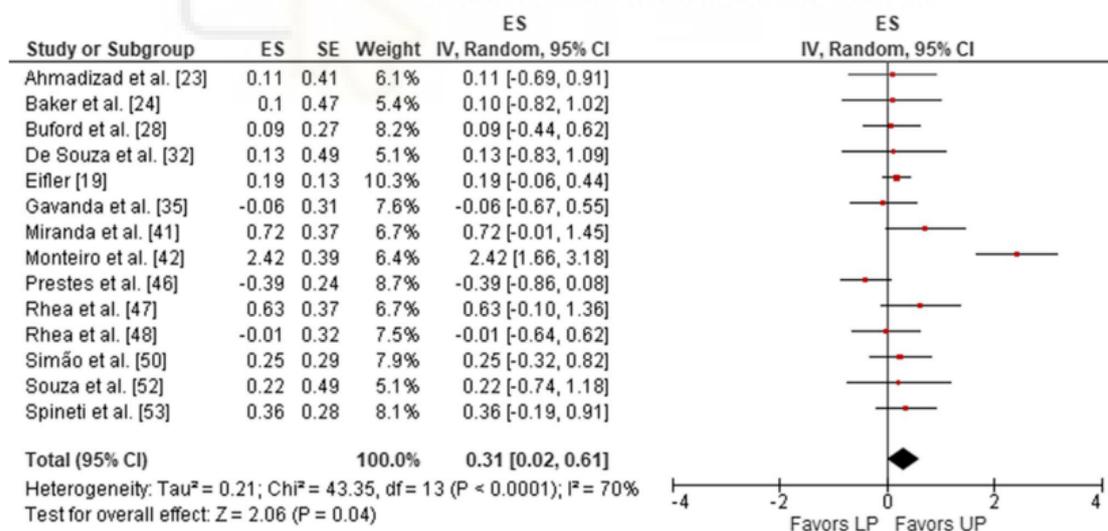


Figura 11. Diagrama de efectos sobre el porcentaje de cambio del 1RM extraído del metaanálisis.

Sin embargo, cabe destacar que los resultados no son muy claros, ya que se ven arrastrados por el estudio de (Monteiro et al, 2009). En este, tal vez aparezcan estos resultados tan beneficiosos para el grupo de UP, porque este realiza una serie más por ejercicio y sesión en los entrenamientos de “fuerza máxima”, como podemos observar en la siguiente tabla:

**TABLE 1.** Training protocols for the nonperiodized, linear periodization, and nonlinear periodization groups.\*

	Monday Session A	Tuesday Session B	Wednesday	Thursday Session A	Friday Session B
<b>Nonperiodized</b>					
Microcycle 1	3 × 8–10RM		Off	3 × 8–10RM	
Microcycle 2	3 × 8–10RM		Off	3 × 8–10RM	
Microcycle 3	3 × 8–10RM		Off	3 × 8–10RM	
Microcycle 4	3 × 8–10RM	Off	3 × 8–10RM	Off	3 × 8–10RM
<b>Linear periodization</b>					
Mesocycle 1	3 × 12–15RM		Off	3 × 12–15RM	
Mesocycle 2	3 × 8–10RM		Off	3 × 8–10RM	
Mesocycle 3	3 × 4–5RM		Off	3 × 4–5RM	
Microcycle 4	3 × 12–8–4RM	Off	3 × 12–8–4RM	Off	3 × 12–8–4RM
<b>Nonlinear periodization</b>					
Microcycle 1	3 × 12–15RM		Off	3 × 8–10RM	
Microcycle 2	4 × 4–5RM		Off	3 × 12–15RM	
Microcycle 3	3 × 8–10RM		Off	4 × 4–5RM	
Microcycle 4	3 × 12–8–4RM	Off	3 × 12–8–4RM	Off	3 × 12–8–4RM

\*1RM = 1 repetition maximum.

Figura 12. Tabla extraída del artículo (Monteiro et al, 2009) en la que se pueden ver los protocolos de entrenamiento para los tres grupos de intervención del estudio.

En el siguiente metaanálisis (Caldas et al, 2016) se observa que la periodización ondulante es estadísticamente mejor que la periodización tradicional para mejorar el rendimiento en fuerza máxima cuando analizamos los diagramas de efecto de la *Figura 13*. Sin embargo, no se observaron diferencias significativas en valores de potencia, resistencia muscular, fuerza isométrica máxima e hipertrofia muscular.



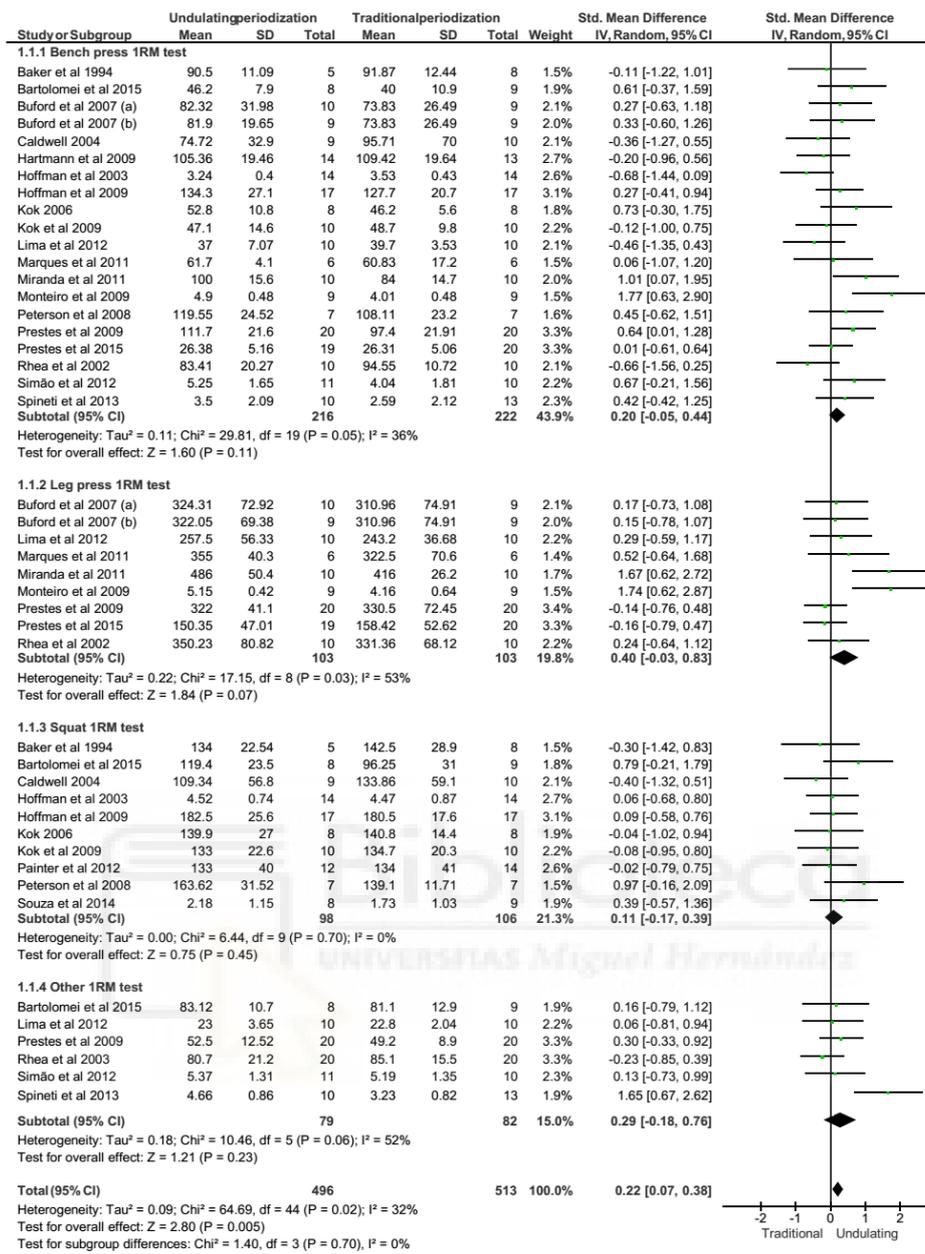


Figura 13. Diagramas de efecto divididos por ejercicios extraídos del metaanálisis (Caldas et al, 2016).

Como podemos observar en la Figura 13, los resultados siguen sin ser claros, ya que en este metaanálisis vuelve a aparecer el estudio de (Monteiro et al, 2009) que arrastra los resultados. También el estudio de (Miranda et al, 2011) muestra efectos beneficiosos en el metaanálisis, pero como podemos observar en las tablas de resultados (Figura 14 y Figura 15) extraídas del propio estudio, no hay diferencias significativas entre grupos:

TABLE 3. Bench press 1RM and 8RM loads at baseline and after 12 weeks, % change, ES, and total training volume (sets × repetition × load [kg] after 12 weeks of training.\*

Groups	Baseline 1RM (kg)	12 weeks 1RM (kg)	Change (%)	Effect size (magnitude)	Baseline 8RM (kg)	12 weeks 8RM (kg)	Change (%)	Effect size (magnitude)	Total work (kg)
LP (n = 10)	73 ± 14.6	84 ± 14.7†	15	0.75 (small)	59 ± 11.6	70 ± 11.6†	18	0.93 (moderate)	46,500 ± 9,986
DUP (n = 10)	86 ± 13.9	100 ± 15.6†	16	1.02 (moderate)	67 ± 11.9	80 ± 14.3†	19	1.1 (moderate)	44,090 ± 5,677

\*RM = repetition maximum; LP = linear periodization; DUP = daily undulating periodization; ES = effect size.  
†Significant difference to baseline.

Figura 14. Tabla de resultados en "Bench Press 1RM" extraída del estudio de (Miranda et al, 2011).

**TABLE 2.** Leg press 1RM and 8RM loads at baseline and after 12 weeks, % change, ES, and total training volume (sets × repetition × load [kg]) after 12 weeks of training.\*

Groups	Baseline 1RM (kg)	12 wk 1RM (kg)	Change (%)	Effect size (magnitude)	Baseline 8RM (kg)	12 wk 8RM (kg)	Change (%)	Effect size (magnitude)	Total work (kg)
LP (n = 10)	393 ± 35.4	416 ± 26.2†	10	1.23 (moderate)	308 ± 50.3	361 ± 42.2†	17	1.04 (moderate)	219,180 ± 27,289
DUP (n = 10)	411 ± 48.2	486 ± 50.4†	18	1.55 (large)	339 ± 51.3	418 ± 56.7†	23	1.54 (large)	229,090 ± 37,591

\*RM = repetition maximum; LP = linear periodization; DUP = daily undulating periodization; ES = effect size.  
†Significant difference to baseline.

Figura 15. Tabla de resultados en “Leg Press 1RM” extraída del estudio de (Miranda et al, 2011).

En cambio, en la siguiente revisión y (Harries et al, 2015), no se observaron diferencias significativas entre una periodización lineal y una periodización ondulante en fuerza máxima de tren inferior y tren superior.

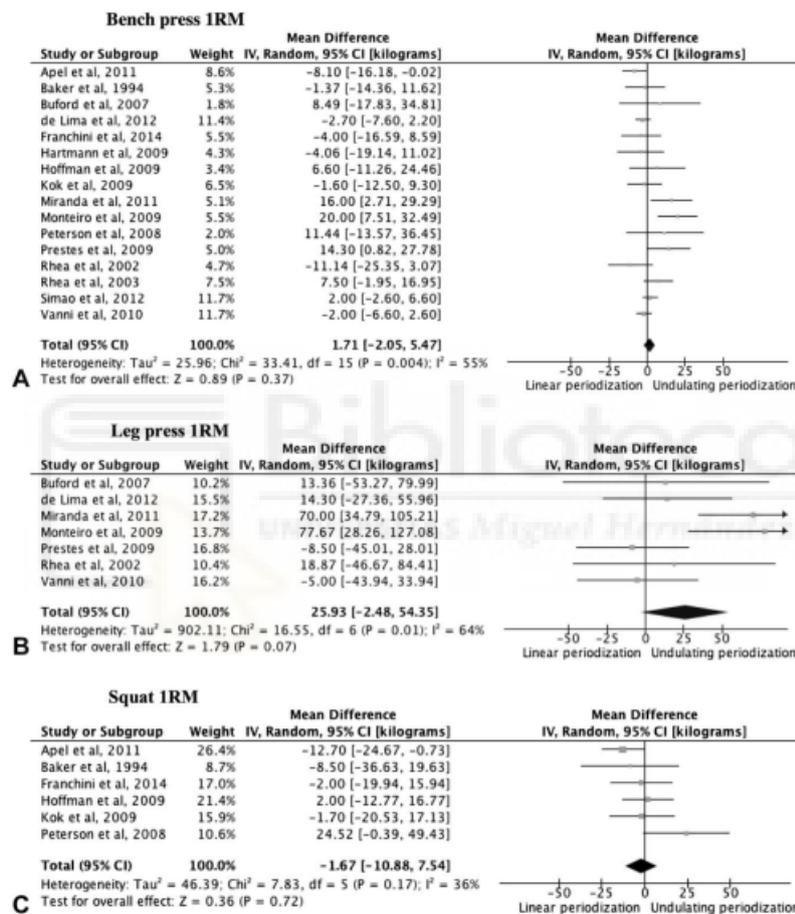


Figura 16. Diagramas de efectos divididos por ejercicio extraídos del metaanálisis (Harries et al, 2015)

Como podemos observar en la Figura 16, nos encontramos con los mismos dos estudios que nos causaban problemas en las anteriores revisiones, (Monteiro et al, 2009) y (Miranda et al, 2011). Ambos lastran los resultados del diagrama de efecto del ejercicio de “Leg Press”.

Al comparar los resultados obtenidos de esta revisión con otras revisiones realizadas anteriormente nos encontramos con un problema en común en todas las revisiones. La gran mayoría de los estudios incluidos no superan las 12 semanas de intervención, siendo la media de unas 8 semanas, por lo que desde mi punto de vista no sería correcto el comparar estos tipos de periodización con intervenciones tan cortas. Se necesita más investigación sobre este tópico con intervenciones más largas.

La periodización tradicional y la periodización ondulante son útiles en contextos distintos, pero ambas efectivas. Fleck y Kraemer (Fleck & Kraemer, 1997), sugieren el uso de una periodización ondulante en deportes de equipo, en los cuales se debe conseguir un alto nivel de rendimiento durante toda la temporada. También afirman las desventajas de una periodización tradicional para deportes de equipo, que vendrán con un bajo rendimiento al inicio de la temporada y un gran riesgo de sobreentrenamiento al final de esta.

Algunos de los estudios incluidos en esta revisión están realizados con personas mayores desentrenadas, por lo que, desde mi punto de vista, no podemos extraer conclusiones claras de los porcentajes de cambio en esta población con diferentes periodizaciones, ya que, en realidad, solamente con la aplicación de un estímulo van a mejorar, independientemente del tipo de periodización aplicado, ya que no están adaptadas al entrenamiento con cargas.

## **PROPUESTA DE INTERVENCIÓN**

A raíz de los resultados obtenidos en mi revisión y del análisis de otras revisiones, se hace evidente que se necesita seguir estudiando sobre el tema. Por ello realizo la siguiente propuesta de intervención:

Se va a realizar una intervención de 4 semanas en jóvenes tenistas profesionales, en las cuales se van a realizar 3 entrenamientos de fuerza semanales con una rutina "fullbody" y una periodización flexible basada en el nivel de fatiga del deportista. Esta fatiga se va a medir antes del entrenamiento mediante la velocidad de ejecución del deportista en los ejercicios sobre los que se va a trabajar, y esta va a determinar el nivel de fatiga acumulado por el deportista. Dependiendo del estado de fatiga del deportista se va a trabajar con un porcentaje u otro de pérdida de velocidad de ejecución con respecto a la repetición más rápida de la serie.

Previamente a estas cuatro semanas se va a realizar una semana de test, en la cual se va a realizar un test de 4 cargas incrementales de cada uno de los ejercicios en cada uno de los días de entrenamiento, por lo tanto, quedaría de la siguiente manera:

- Lunes: Test de 4 cargas incrementales en Press Banca.
- Miércoles: Test de 4 cargas incrementales en Sentadilla.
- Viernes: Test de 4 cargas incrementales en Dominada.

Esta semana previa de test se hace con el objetivo de establecer una ecuación de referencia con la que comparar los posteriores valores obtenidos en las evaluaciones diarias, y que nos servirán para tomar la decisión de qué tipo de entrenamiento realizar cada día.

Los entrenamientos van a consistir en 4 series de cada ejercicio (Press Banca, Sentadilla y Dominadas), con 4 minutos de recuperación entre series, con un 85% del RM estimado ese día y con un porcentaje de pérdida de velocidad dependiente del siguiente árbol de decisión:

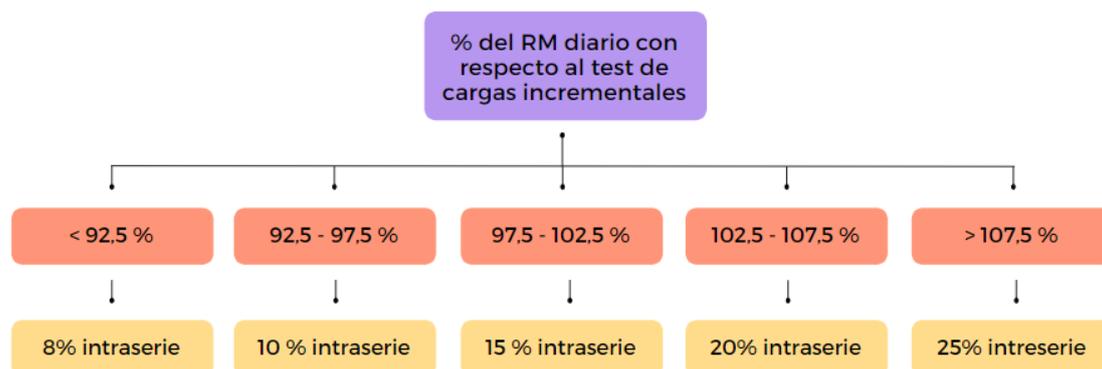


Figura 17. Árbol de decisión de con qué porcentaje de pérdida de velocidad intraserie trabajar cada día y en cada ejercicio con respecto al RM del día del test de 4 cargas incrementales.

Previamente al entrenamiento y a modo de calentamiento se van a hacer los test de estos tres ejercicios, en el mismo orden que se van a realizar los ejercicios:

1. Press Banca
2. Sentadilla
3. Dominada.

Cada una de las series del entrenamiento terminará cuando se haya alcanzado el porcentaje establecido de pérdida de velocidad intra-serie.

Cada uno de los ejercicios es independiente del resto. Puede ocurrir que un ejercicio se trabaje con un porcentaje de pérdida de velocidad diferente a otro.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bompa, T. O. (2018). *Periodization. Theory and Methodology of Training*. (Sexta ed.). Human Kinetics.
- Caldas, L. C., Guimarães-Ferreira, L., Duncan, M. J., Leopoldo, A. S., Leopoldo, A. P., & Lunz, W. (2016). Traditional vs. Undulating Periodization in the Context of Muscular Strength and Hypertrophy: A Meta-Analysis. *International Journal of Sports Science*, 219-229.
- Fleck, S. J. (2011). Non-Linear Periodization for General Fitness & Athletes. *Journal of Human Kinetics*, 41-45.
- Gillone, C. (2015). Entrenamiento combinado de fuerza y resistencia. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- Goldspink, G. (1992). Cellular and Molecular Aspects of Adaptation in Skeletal Muscle. En P. Komi, *Strength and Power in Sport* (págs. 231-252). London: Blackwell Scientific Publication.
- Hélio José Coelho-Júnior, Ivan de Oliveira Gonçalves, Ricardo Aurélio Carvalho Sampaio, Priscila Yukari Sewo Sampaio, Eduardo Lusa Cadore, Mikel Izquierdo, . . . Marco Carlos Uchida. (2019). Periodized and non-periodized resistance training programs on body composition and physical function of older women. *Experimental Gerontology*, 10-18.
- Helms, E., Valdez, A., & Morgan, A. (2019). *The Muscle & Strength Pyramid* (Segunda ed.). (J. De Francisco, V. Reyes, & A. Alvarez, Trads.) Amazon Digital Services LLC.

- Issurin, V. B. (2008). Block periodization versus traditional training theory: A review. *The Journal of sports medicine and physical fitness*(48), 65-75.
- J. Fleck, S., & J. Kraemer, W. (1997). *Designing Resistance Training Programs*. Human Kinetics.
- J. Fleck, S., & J. Kramer, W. (2014). *Designing Resistance Training Programs*. Human Kinetics.
- J. Kraemer, W., Adams, K., Cafarelli, E., A. Dudley, G., Dooly, C., S. Feigenbaum, M., . . . Triplett-McBride, T. (2002). Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults. *American College of Sports Medicine*, 34(2), 364-380. doi:10.1097/00005768-200202000-00027
- K. Harries, S., R. Lubans, D., & Callister, R. (2015). Systematic review and meta-analysis of linear and undulating periodized resistance training programs on muscular strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 1113-1125.
- Matveyev, L. (1977). *Fundamentals of Sport Training*. Moscow, Russia: Fizkultura I Sport.
- Moesgaard, L., Malling Beck, M., Christiansen, L., Aagaard, P., & Lundbye-Jensen, J. (2022). Effects of Periodization on Strength and Muscle Hypertrophy in Volume-Equated Resistance Training Programs: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Medicine*, 1-21.

