

# EFECTOS DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA EN NADADORES DE DISTANCIAS CORTAS

GRADO EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ DE ELCHE

CURSO 2021-2022

ALUMNO: SEBASTIÁN CASTAÑO MORENO

TUTOR ACADÉMICO: RICARDO ZAZO SANCHEZ-MATEOS

**1 CONTENIDO**

**1 CONTEXTUALIZACIÓN..... 2**

**2 PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN .....3**

**2.1 Búsqueda documental .....3**

**2.2 Procedimiento .....3**

**3 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....5**

**4 DISCUSIÓN.....8**

**5 PROPUESTA DE INTERVENCIÓN .....9**

**6 BIBLIOGRAFÍA .....13**

**7 ANEXOS .....15**

**7.1 Anexo 1. Tabla de resultados de los estudios. ....15**

**7.2 Anexo 2. Ejercicios fuerza.....17**



La natación competitiva es una modalidad deportiva que se realiza en el medio acuático, y su rendimiento está asociado a la capacidad del deportista de recorrer una distancia determinada en el menor tiempo posible (Willems et al., 2014; Barbosa et al., 2014). Al desarrollarse en el medio acuático, este deporte requiere de un mayor gasto energético para desplazarse a través de ella, ya que el agua es aproximadamente 800 veces más densa que el aire (Caputo et al., 2006), y el nadador tendrá que superar esta resistencia para poder avanzar (Seifert et al., 2010). Otro de los factores importantes, es que al desarrollarse en un medio inestable, tan solo una parte de la fuerza aplicada por el nadador se traduce en fuerza propulsiva (Caputo et al., 2006; Salo and Riewald, 2008), la que le permite avanzar hacia delante. Por lo tanto uno de los principales factores que determinan el éxito en las pruebas de natación, es la capacidad para maximizar la fuerza y reducir la resistencia al avance (Barbosa et al., 2006).

La natación está compuesta de cuatro estilos de nado: espalda, braza, mariposa y crol. Esta revisión se va a centrar en el estilo crol, ya que las pruebas a estudiar se llevan a cabo bajo este estilo de nado.

En cuanto a las distancias en competición en piscina, se encuentran varias para el estilo de crol, como 50 m, 100 m, 200m, 400 m, 800 m, 1500 m y 3000 m. Este estudio analizará las distancias de 50 m y 100 m, ya existe evidencia que la realización de una repetición máxima de press banca y sentadilla aumentaban el rendimiento en un 50-60% en estas pruebas (Keiner et al., 2019).

Concretamente, la presente revisión bibliográfica, va encaminada a analizar la literatura científica que relacione el entrenamiento combinado de fuerza en seco y aeróbico de natación, ya que aunque se tiene constancia de que el entrenamiento de fuerza mejora el rendimiento en natación, no está claro el efecto de los programas de entrenamiento simultaneo en seco y en agua.

En natación el entrenamiento de fuerza es determinante, ya que es esencial para la calidad de las acciones propulsivas. De manera más específica, se ha informado de que unos niveles de fuerza y potencia bien desarrollados juegan un papel importante en el rendimiento y la velocidad en nadadores adolescentes, ya que durante la etapa prepuberal, las adaptaciones neuromusculares se identifican como las principales explicaciones de las ganancias de fuerza (Faigenbaum et al., 2016). En el caso de la natación competitiva, optimizar el rendimiento en pruebas de corta distancia, depende de un mayor nivel de fuerza máxima en la parte superior del cuerpo. Keiner et al., 2019 comprobaron que la realización de una repetición máxima en press banca y sentadilla explicaban el rendimiento en las pruebas de 50 m y 100 m, en un 50-60%. Por lo tanto, una mejora en la fuerza puede dar lugar a un aumento de las acciones propulsivas que permiten realizar un menor tiempo en las pruebas de nado, especialmente en pruebas cortas (Morouço et al., 2011). Así, el entrenamiento de fuerza es de gran relevancia en pruebas de 50 y 100 metros

Dicho esto, esta revisión se va a centrar en analizar la literatura de los últimos 5 años, sobre el efecto de los programas de entrenamiento de fuerza en seco y entrenamiento de natación en nadadores jóvenes, ya que es una edad muy importante para trabajar esta cualidad y alcanzar un buen rendimiento para obtener buenos resultados y poder dedicarse profesionalmente a la natación. También se analizarán los efectos de este entrenamiento en el inicio de la prueba, ya que en pruebas cortas la salida y los primeros metros también son decisivos para optimizar el rendimiento y recorrer la distancia en el menor tiempo posible.

## 2 PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN

### 2.1 BÚSQUEDA DOCUMENTAL

Esta revisión bibliográfica se ha realizado siguiendo las pautas expuestas en la guía Prisma. Se realizó el análisis de 44 artículos científicos procedentes de las búsquedas en bases de datos con filtros de calidad y se ha completado con algunos artículos de Google Scholar para completar la revisión.

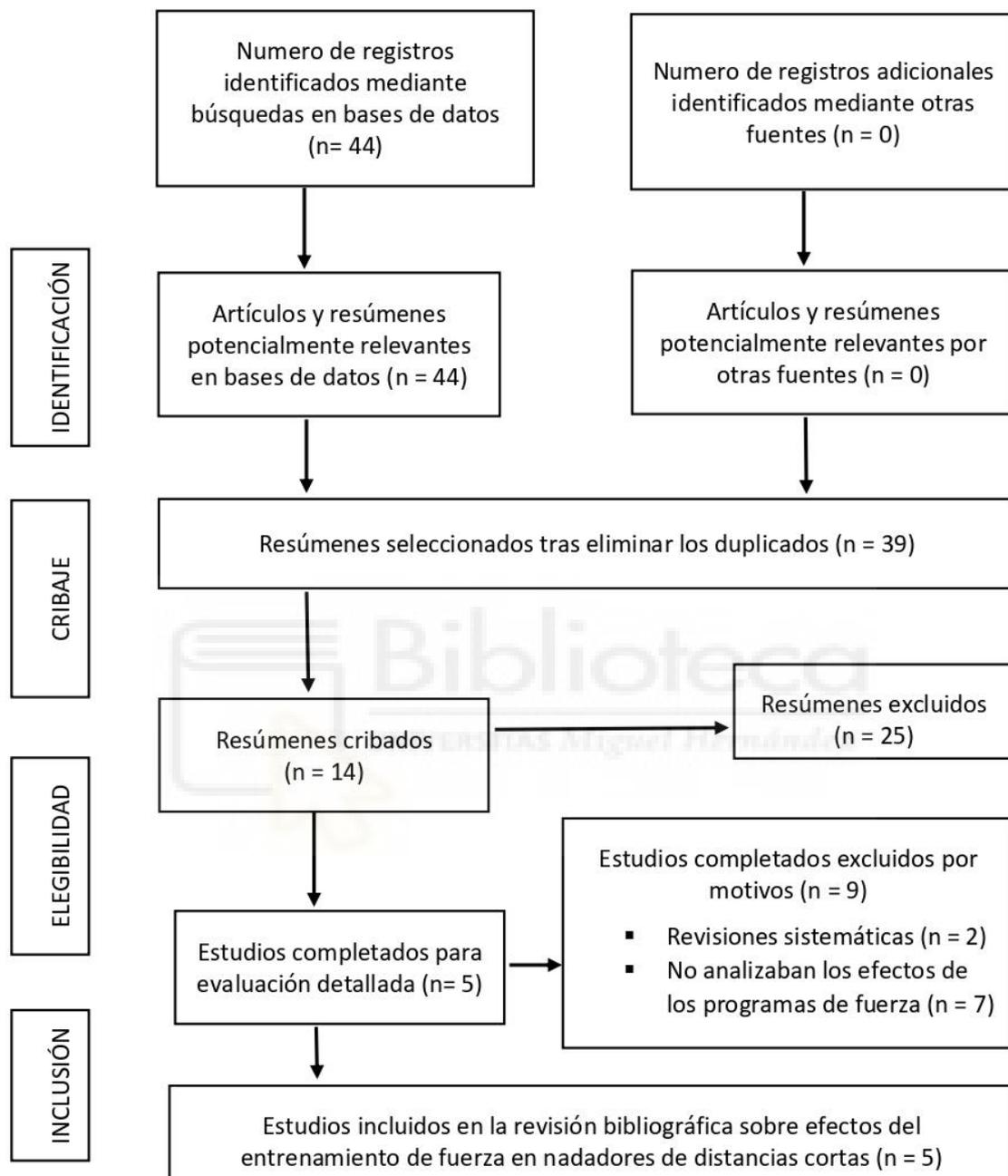
### 2.2 PROCEDIMIENTO

Se realizó en las bases de datos de Pubmed, Scopus, Sport Discuss y Web of Science. La búsqueda ha sido completada con artículos de Google Scholar, los cuales hablan sobre efectos del entrenamiento de fuerza en nadadores de distancias cortas o fuerza como factor de rendimiento en pruebas de natación de distancias cortas. La estrategia de búsqueda llevada a cabo ha sido la siguiente: (("Swimming") AND ("Strength training" OR Dry-land strength\* OR Concurrent training\*) AND ("Sprint") AND ("Teenagers")). La fecha de la búsqueda fue 20-04-2022 y se realizó de forma independiente por dos investigadores.

La búsqueda de artículos cumple con la temática de estudio y se realizaron varias búsquedas para seleccionar los artículos, ya que es un área escasa y se han tenido que incorporar palabras clave en sucesivas búsquedas. Los artículos incluidos en el estudio son artículos científicos originales publicados en los últimos 5 años (2017-2022), ya que la última revisión sistemática data de esa fecha. Los criterios de inclusión y exclusión para la revisión sistemática fueron los siguientes: artículos en los que se hable de trabajo de fuerza para el medio acuático tanto en seco o en combinación de seco y agua, en nadadores de corta distancia. Por último, también se estableció como criterio que los participantes de los estudios fueran nadadores adolescentes (entre 16 y 23 años).

Tras realizar las pertinentes búsquedas, se seleccionaron todos los artículos que hablaban de entrenamiento de fuerza, incluyendo al final algún artículo que hablaba también del efecto del trabajo de fuerza en la salida de natación, ya que este es un factor importante en pruebas cortas.

Figura 1. Diagrama de flujo de la información a través de las diferentes fases de la revisión



### 3 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

El entrenamiento de fuerza se ha convertido en un imprescindible para los nadadores, ya que ayuda a mejorar su rendimiento, de esta manera, Amara et al., 2021, comprobaron que un programa de entrenamiento concurrente de 9 semanas, que incluya entrenamiento específico de natación combinado con entrenamiento de fuerza en tierra firme, puede mejorar la fuerza máxima de la parte superior del cuerpo y la frecuencia de carrera en nadadores de distancias cortas, mejorando así su rendimiento.

De igual forma, Lopes et al., 2020 analizaron los efectos de un programa de entrenamiento de 8 semanas de fuerza combinado con entrenamiento de natación en nadadores universitarios. Estos mejoraron su rendimiento en natación y además consiguieron aumentar sus niveles de fuerza en el tren superior y su capacidad de salto, incluso cuando se realiza una vez por semana.

En cuanto al análisis del inicio de las pruebas de sprint, Born et al., 2019 realizaron un análisis del rendimiento del inicio de las pruebas de sprint, tras un entrenamiento de fuerza máxima o salto vertical en nadadores juveniles. Tras 6 semanas, se demostró que 2 sesiones de entrenamiento de fuerza máxima a la semana mejoraron el rendimiento de sprint de nadadores U17, por lo que se recomienda a los entrenadores introducir el entrenamiento de fuerza máxima a edades tempranas.

Siguiendo con la importancia de la fuerza, Kao et al., 2018 investigaron la relación entre las medidas de fuerza y potencia en seco con el rendimiento de nadadores universitarios en pruebas de natación. Tras una visita de estudio, descubrieron que el entrenamiento de fuerza es más efectivo en nadadores noveles en entrenamiento de fuerza y que el entrenamiento de potencia es el ideal para nadadores experimentados. Además de esto, llegaron a la conclusión de que poseer fuerza en la parte superior e inferior del cuerpo es importante para lograr un buen rendimiento en pruebas de natación de velocidad, especialmente en mujeres.

Por ultimo y haciendo referencia a la planificación a la planificación, Pires et al., 2017 analizaron el efecto de 14 semanas de entrenamiento de fuerza con periodización lineal y ondulatoria sobre el rendimiento en natación. Estos demostraron que la periodización ondulatoria es más eficiente para las pruebas de hasta 50 metros y que la periodización lineal resulta efectiva para mejorar la resistencia muscular, por lo que es efectiva en pruebas de más de 50 metros.

En la tabla resumen de resultados se incluyen de forma específica los resultados de los estudios descritos anteriormente (ver Anexo 1)

**Tabla 1. Resumen de los programas de entrenamiento de fuerza y resultados.**

AUTOR Y AÑO	MUESTRA	DURACIÓN	MÉTODO	INTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	RESULTADOS
Amara et al., 2021	22 nadadores masculinos CRTG = 11 CG = 11 16 años	9 semanas (6 de intervención y 3 de puesta a punto)	2 sesiones de fuerza (60-75'). -3-6 x 6-12 de BP y BMT al 60-80% del 1RM.  6 sesiones de agua (90-120') de entre 4000 y 6000 m. -Series de Vmax 4 veces por semana.	-1RM de BP -2 pruebas cronometradas de 25 y 50 m con pull-boy en piernas.	CRTG mejoró en BP, rendimiento en natación y V10m y SR10m
Lopes et al., 2020	20 nadadores universitarios, masculinos (14), femeninos (6) EG = 11 CG = 9 20 y 21 años.	8 semanas de entrenamiento.	3-4 sesiones de agua (90').  8 sesiones de fuerza (60') con 3-5x6-12 al 60-80% del 1RM de BP, SQ, CMJ, CMJ FA y MBT.	-2 pruebas cronometradas de 50 y 100 m. -1RM de BP y SQ. -CMJ y CMJ FA. -MBT con pelota de 3 kg.	-GE mejoró la técnica en 50 y 100m, -GC mejoró pero no de forma significativa. -GE mejor rendimiento de M1 a M2 en BP, CMJ y MBT.
Born et al., 2019	21 nadadores,	6 semanas de entrenamiento.	-MST: SQ y DL 3x6-8 (semana 1 a 3) y 4x2-4 (semanas 4 a 6).	-Prueba de 25m con salida	-MST mejoró en SQ y DL y en 5, 10 y 15m, VJT mejoró solo altura de salto.

	(12 fem) y (9 masc). MST = 10 VJT = 11 14 y 23 años.		-VJT: 7 series de 6-7 saltos al cajón en CMJ y SJ.		- VJT aumentó tasa de brazadas, patadas de mariposa y distancia reducida por brazada.
Kao et al., 2018	18 nadadores universitarios, (10 masc) y (8 fem). 19 y 20 años.	Una visita de estudio para analizar:	- 45,72 m de natación. -NCMJ y SQ - 1RM de dominadas.	-45,72m de natación -1RM dominadas -NCMJ -Velocidad de sentadilla con barra	Trabajo de fuerza mejora rendimiento en nadadores noveles.  Fuerza en tren superior e inferior, determinante de rendimiento en natación de distancias cortas, sobre todo en mujeres.
Pires et al., 2017	17 nadadores adolescentes, masculinos (9), femeninos (8) GPL = 8 GPOn = 9	14 semanas de entrenamiento.	6 sesiones de natación (120').  5 sesiones de fuerza aumento de intensidad cada cuatro semanas para GPL (De 10-12 RM a 6 RM al 80%) y a lo largo de la semana para GPOn (De 10-12 RM a 6RM al 80%)	Prueba cronometrada de 100 m. -Análisis de FB, CB, VM y IB -tiempo y numero de brazadas entre los 45 y 55 m (videocámara)	-GPOn mejora técnica de nado, resultados de BI relacionados con MV y CB.  -GPOn más eficiente para distancias cortas y GPL mejor para aumento de resistencia muscular.

\*CG = Grupo control; EG = Grupo experimental; Masc = masculino; Fem = femenino; CRTG = Grupo de entrenamiento de fuerza concurrente ; V10m = Velocidad a los 10 metros ; SR10m = Frecuencia de brazada a los 10 metros ; MST = Entrenamiento de fuerza máxima; VJT = Entrenamiento de salto vertical; BP = Press banca ; SQ = Sentadilla ; CMJ = Salto en contra movimiento ; CMJ FA = Salto en contra movimiento con brazos libres ; MBT = Lanzamiento de balón medicinal; M1 = Evaluación antes del estudio ; M2 = Evaluación después del estudio ; SJ = Squat jump ; NCMJ = Salto sin contra movimiento; GPLOn = Grupo de periodización ondulatoria; GPL = Grupo de periodización lineal ; RM = Repetición máxima ; M = Metros ; KG = Kilos; MV = Velocidad media de nado ; FB = Frecuencia de Brazada ; CB = Longitud de brazada ; IB = Índice de brazada

El objetivo del presente estudio fue realizar una revisión bibliográfica sobre los efectos de la fuerza en nadadores de distancias cortas.

Tras analizar las conclusiones de los estudios descritos en la tabla 1, el entrenamiento de fuerza, combinado con el entrenamiento de natación permitió mejorar el rendimiento de los nadadores en pruebas de distancias cortas (Amara et al., 2021; Lopes et al., 2020).

Un programa de 9 semanas de entrenamiento en agua que incluya series de trabajo aeróbico, combinado con trabajo combinado con trabajo de fuerza en seco (BP y MBT) pueden mejorar la fuerza de la parte superior de cuerpo y por lo tanto la frecuencia de brazada. El aumento de la frecuencia de brazada dio lugar a un nado más rápido y por lo tanto un mayor rendimiento en natación de distancias cortas. Además, incluir trabajo de fuerza en seco es efectivo para mejorar la cinemática, es decir, la frecuencia de brazada, el índice de brazada y la velocidad en las pruebas de natación de velocidad (Amara et al., 2021). Otro estudio también demostró que el entrenamiento concurrente permitió mejorar el rendimiento en natación, incluso cuando solo se realiza entrenamiento de fuerza una vez por semana. Este estudio, mostro que el entrenamiento de fuerza (BP, CMJ y MBT) resultó efectivo para maximizar el rendimiento del nadador, adaptando los patrones técnicos y mejorando la economía de natación (Lopes et al., 2020)

Si se analiza el rendimiento al inicio de la prueba, un estudio reveló que un grupo de nadadores de 17 años obtuvo mejores tiempos parciales en 5, 15 y 25 m tras 2 sesiones semanales de sentadilla y peso muerto, que con entrenamiento de CMJ y SJ al cajón. El entrenamiento de fuerza puede realizarse durante toda la temporada, pero se recomienda introducir el trabajo de fuerza máxima en la fase previa (6 semanas antes) al evento principal de la temporada, para así alcanzar el punto máximo de rendimiento (Born, D. P et al., 2019).

Teniendo en cuenta factores de rendimiento, otro estudio analizó la correlación entre las medidas de fuerza y potencia con el rendimiento de estilo libre de sprint en nadadores universitarios. En este estudio demostraron que para los nadadores noveles en entrenamiento de fuerza o con niveles de fuerza bajos, entrenar fuerza en vez de potencia es más beneficioso para el rendimiento en natación. El entrenamiento de potencia resulta efectivo para mejorar el rendimiento cuando se aplica en nadadores con altos niveles de experiencia en entrenamiento de fuerza. Además de esto, se observó que poseer fuerza en la parte superior e inferior del cuerpo puede ser importante para un rendimiento exitoso en pruebas de natación, sobre todo en mujeres (Kao et al., 2018).

Por último, y en cuanto en la planificación del entrenamiento de fuerza, un estudio comparó dos tipos de entrenamiento para ver cuál era más efectivo sobre el rendimiento en natación de distancias cortas. Se analizaron dos tipos de entrenamiento, uno de periodización lineal (GPL) y otro de periodización ondulatoria (GPLOn). Tras 14 semanas de entrenamiento, se demostró que GPLOn resultó más efectivo para la mejora de la técnica de nado ya que los resultados de índice de brazada están relacionados con la velocidad media y la longitud de brazada. Así, GPLOn demostró ser más eficiente para distancias cortas y GPL demostró ser mejorar para aumentar la resistencia muscular. (Pires et al., 2017).

Tras lo expuesto anteriormente, las conclusiones obtenidas animan a los entrenadores de natación a incluir en sus planificaciones el entrenamiento de fuerza, para que así sus nadadores obtengan mejores resultados. Además de este trabajo de fuerza en seco, que ya es incluido por muchos entrenadores, se debe realizar también trabajo específico de fuerza en agua, incluyendo series de natación con palas y natación atada.

En futuras investigaciones sería interesante analizar cómo influye el entrenamiento combinado de entrenamiento de fuerza en seco, con entrenamiento de fuerza específico en agua, como se ha comentado anteriormente.

## 5 PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Tras analizar la literatura, se observó que el entrenamiento de fuerza con altas cargas es beneficioso para mejorar el rendimiento en nadadores de distancias cortas. Por lo tanto los entrenadores a la hora de planificar la temporada deben tenerlo en cuenta e introducir el entrenamiento de fuerza para preparar la fase pico previa a la competición objetivo.

Como se ha comentado previamente en la contextualización, este estudio está enfocado al entrenamiento de fuerza en pruebas de natación de distancias cortas, por lo que el objetivo es mejorar el rendimiento en estas pruebas. Para esta intervención se ha optado por la aplicación del entrenamiento concurrente, el cual está compuesto por entrenamiento aeróbico de natación y entrenamiento de fuerza en seco, ya que Amara et al., 2021; Lopes et al., 2020 demostraron que este método de entrenamiento es el que más mejoras produce.

La intervención estará compuesta de un macrociclo de 12 semanas, con 3 mesociclos de 4 semanas cada uno. Dentro del macrociclo se encuentran 3 periodos de entrenamiento: periodo de preparación, periodo precompetitivo y periodo competitivo, los cuales se explican en la Tabla 2. Este macrociclo va destinado a preparar el Campeonato de España de verano en la que nuestros sujetos, de entre 16 y 23 años, disputaran las pruebas de 50 y 100 metros libres.

**Tabla 2. Planificación macrociclo**

Objetivo	Adaptación	Fuerza máxima	Potencia
Mesociclo	Mayo	Junio	Julio
Periodo	Periodo preparación	Periodo precompetitivo	Periodo competitivo
Macrociclo	Campeonato de España de verano		

En la Tabla 3, se describe de forma resumida como se van a llevar a cabo los entrenamientos:

**Tabla 3. Planificación entrenamiento seco-agua.**

	<p>2 sesiones a la semana (1 en el periodo competitivo)</p> <p>Se trabajarán diferentes manifestaciones de fuerza en función del periodo en el que nos encontremos</p>	
--	--	--

<p>Entrenamiento de fuerza</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Periodo preparación: adaptación a fuerza máxima</li> <li>-Periodo precompetitivo: fuerza máxima</li> <li>-periodo competitivo: potencia</li> </ul>	
<p>Entrenamiento de natación</p>	<p>6 sesiones de entrenamiento a la semana de 120' durante todo el macrociclo</p> <p>En estas sesiones se incluirán los siguientes ejercicios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Series de velocidad a ritmo de prueba</li> <li>-Series de fuerza con palas y aletas</li> <li>-Series de natación atada.</li> </ul>	
<p>Evaluación</p>	<p>Prueba cronometrada de 50 y 100m libres</p> <p>1RM de BP y SQ con encoder lineal (T-force)</p> <p>Estas pruebas se realizarán al final de cada mesociclo para ir viendo las mejoras de la intervención</p>	

A continuación se describen algunas sesiones de sesiones de fuerza y natación (ver Anexo 2)

**Tabla 4. Entrenamiento de adaptación a la fuerza máxima semana 2**

Adaptación a la fuerza máxima (periodo preparatorio)		
Ejercicios	volumen	Intensidad
Press banca	4x8	70%
Jalón al pecho	4x8	70%
Sentadilla trasera	4x8	70%
Hip Trust	4x8	70%

**Tabla 5. Entrenamiento de fuerza máxima semana 6**

Fuerza máxima (periodo precompetitivo)		
Ejercicios	volumen	Intensidad
Press banca	4x3	90%
Dominadas	4x3	90%
Sentadilla trasera	4x3	90%
Peso muerto	4x3	90%

**Tabla 6. Entrenamiento de Potencia semana 10.**

Potencia (periodo competitivo)		
Ejercicios	volumen	Intensidad
Press banca lanzado	4x5	40%
Sentadilla con salto	4x5	60%
Hang clean	4x5	75%
Hang snatch	4x5	75%

**Tabla 7. Entrenamiento de natación semana 8.**

Entrenamiento de natación	
Calentamiento	400m variado
Parte principal	8x25m progresivo /D:20" 3 x (4x50m v <sub>max</sub> /D: 2') /D: 4' entre bloques. 2 x (4x100m con palas y aletas v <sub>max</sub> / D:3'/D:4' 4 x (3x20s de natación atada v <sub>max</sub> /D:2') /4'
Vuelta a la calma	300m suave



Amara, S., Barbosa, T. M., Negra, Y., Hammami, R., Khalifa, R., & Chortane, S. G. (2021). The Effect of Concurrent Resistance Training on Upper Body Strength, Sprint Swimming Performance and Kinematics in Competitive Adolescent Swimmers. A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(19), 10261.

Amaro, N. M., Morouco, P. G., Marques, M. C., Batalha, N., Neiva, H., & Marinho, D. A. (2019). A systematic review on dry-land strength and conditioning training on swimming performance. *Science & Sports*, 34(1), e1-e14.

Amaro, N. M., Marinho, D. A., Marques, M. C., Batalha, N. P., & Morouço, P. G. (2017). Effects of dry-land strength and conditioning programs in age group swimmers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(9), 2447-2454.

Born, D. P., Stöggl, T., Petrov, A., Burkhardt, D., Lüthy, F., & Romann, M. (2020). Analysis of freestyle swimming sprint start performance after maximal strength or vertical jump training in competitive female and male junior swimmers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 34(2), 323-331.

Bishop, D. C., Smith, R. J., Smith, M. F., & Rigby, H. E. (2009). Effect of plyometric training on swimming block start performance in adolescents. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(7), 2137-2143.

Faigenbaum, A. y MacFarland, J. E. (2016). Entrenamiento de fuerza para niños. *ACSM's Health & Fitness Journal*, Vol. 20(11). Pp. 16-22.

Kao, S. H., Ishida, A., & Ainsworth, B. E. (2018). The Correlation Between Strength and Power Measures with Sprint Freestyle Performance in Division 1 Collegiate Swimmers. *The Journal of Swimming Research*, 26(1), 22-31.

Keiner, M., Yaghobi, D., Sander, A., Wirth, K., & Hartmann, H. (2015). The influence of maximal strength performance of upper and lower extremities and trunk muscles on different sprint swim performances in adolescent swimmers. *Science & Sports*, 30(6), e147-e154.

Lopes, T. J., Neiva, H. P., Gonçalves, C. A., Nunes, C., & Marinho, D. A. (2021). The effects of dry-land strength training on competitive sprinter swimmers. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 19(1), 32-39.

Morouço, P., Keskinen, K. L., Vilas-Boas, J. P., & Fernandes, R. J. (2011). Relationship between tethered forces and the four swimming techniques performance. *Journal of Applied Biomechanics*, 27(2), 161-169.

Pires, G. P., Pires, K. C., & Figueira, A. J. (2017). Efeitos de 14 semanas de treinamento de força com periodização linear e 14ndulatoria diária nas variáveis cinemáticas de jovens atletas de natação competitiva. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 39, 291-298.

Véliz, C. V., Cid, F. M., & Rodríguez, M. J. (2020). Relación de la fuerza, potencia y composición corporal con el rendimiento deportivo en nadadores jóvenes de la Región Metropolitana de Chile. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (38), 300-305.



## 7 ANEXOS

### 7.1 ANEXO 1. TABLA DE RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS.

AUTOR Y AÑO	RESUMEN
Amara et al., 2021	Press banca mejoro un 12,11% en CRTG y sin cambios en CG Rendimiento en natación mejoro un 6,82% en CRTG y sin cambios en CG. En las variables cinemáticas, CRTG mejoro en V10m y SR10m un 9,36% y sin cambios en CG.
Lopes et al., 2020	GE mejoro en los 100m, en el segundo parcial de 50 m en las variables cinemáticas, GC mostro una pequeña disminucion. GE mejoro en 50 m en los 2 parciales de 25 m y en las variables cinemáticas, GC mejoro pero no de forma significativa. GE mejor rendimiento que GC de M1 a M2 de forma significativa en BP, CMJ y MBT.
Born et al., 2019	Grupo MST mejoro en ambos rangos (de 6 a 8 y de 2 a 4 repeticiones) en SQ y DL y Grupo VJT, mejoro de forma progresiva. La carga de trabajo medida en RPE no difirio entre los 2 grupos (MST y VJT) y no hubo diferencias significativas entre grupos en entrenamiento de natación. Rendimiento en el inicio de carrera: mejora de tiempos parciales de 5, 15 y 25 m para grupo de MST y aumento de la tasa de brazadas, de la tasa de patadas de mariposa y distancia reducida por brazada en grupo de VJT
Kao et al., 2018	Trabajo de fuerza, importante para mejora de rendimiento en nadadores noveles en entrenamiento de fuerza y poseer fuerza en tren superior e inferior, determinante de rendimiento en natación de distancias cortas, sobre todo en mujeres.
Pires et al., 2017	GPOn mejora de la técnica de nado, resultados de IB relacionados con MV y CB. GPOn más eficiente para distancias cortas y GPL mejor para aumento de resistencia muscular.

\*CG = Grupo control; EG = Grupo experimental; CRTG = Grupo de entrenamiento de fuerza concurrente ; V10m = Velocidad a los 10 metros ; SR10m = Frecuencia de brazada a los 10 metros ; MST = Entrenamiento de fuerza máxima; VJT = Entrenamiento de salto vertical; BP = Press banca ; SQ = Sentadilla ; DL = Peso muerto; CMJ = Salto en contra movimiento; MBT = Lanzamiento de balón medicinal; M1 = Evaluación antes del estudio ; M2 = Evaluación después del estudio ; GPLOn = Grupo de periodización ondulatoria; GPL = Grupo de periodización lineal; M = Metros; MV = Velocidad media de nado ; CB = Longitud de brazada ; IB = Índice de brazada



## 7.2 ANEXO 2. EJERCICIOS FUERZA

Ejercicio	Descripción grafica
Press banca	
Jalón al pecho	
Sentadilla trasera	
Hip thrust	

<p>dominadas</p>	
<p>Peso muerto</p>	
<p>Press banca lanzado</p>	
<p>Sentadilla con salto</p>	

Hang clean



Hang snatch

