

*Entrenamiento del Nado Ondulatorio Subacuático en
natación:*

Planificación basada en la importancia de la cadera.

Trabajo de Fin de Grado



Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

Autor: Carlo Jurado Fasoli

DNI: 79034927G

Tutor: Raúl Arellano Colomina

ÍNDICE

1. Introducción.	3
2. Fundamentación.	3
2.1. Antecedentes.	3
2.2. Análisis de la situación actual.	4
2.2.1. Evaluación Inicial.	5
2.3. Análisis (DAFO y CAME) de la situación del deportista previo al programa de intervención.	8
2.4. Innovación del proyecto.	10
3. Objetivos del programa de entrenamiento.	11
3.1. Objetivos Primarios.	11
3.2. Objetivos Secundarios.	11
4. Planificación del programa de entrenamiento.	12
4.1. Macrociclo.	12
4.2. Mesociclos.	12
4.3. Microciclos.	13
4.4. Sesiones Tipo.	14
5. Evaluación Continua y Final.	17
5.1. Evaluación Continua.	17
5.2. Evaluación Final.	19
6. Desempeño y desarrollo profesional.	20
7. Referencias bibliográficas.	21
8. Anexos.	24

1. Introducción.

Desde que tengo uso de razón mi vida ha estado ligada al agua en general y al mundo de la natación en particular. Ese fue uno de los motivos que me llevaron a estudiar el Grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Así, desde el principio de mi viaje por este grado he tenido la suerte y el orgullo de colaborar en el Aquatics Lab, del departamento de Educación Física y Deportiva en la Universidad de Granada. A medida que colaboraba en las distintas actividades del Aquatics Lab, mi interés aumentaba. Todo esto sumado a la realización de la asignatura de Especialización Deportiva de Natación y las prácticas en el Club Deportivo Universidad de Granada sección natación fueron los determinantes para decidirme a realizar este trabajo de fin de grado.

2. Fundamentación.

2.1. Antecedentes.

Durante las celebraciones de los Juegos Olímpicos Antiguos, la natación era un deporte inexistente. Esta entró en el programa de los Juegos Olímpicos modernos desde sus inicios en Atenas 1896. Sin embargo, la participación estaba restringida únicamente a los hombres y no es hasta los Juegos Olímpicos de 1912 en Estocolmo que se permitió la participación de la mujer. A partir de los Juegos Olímpicos de Londres 1908 se llevaron a cabo las pruebas en piscina, hasta entonces se realizaban en el mar o en un lago artificial. Desde los Juegos Olímpicos de París 1924 se realizaron las pruebas en piscina de 50 metros y con corcheras de piscina. Con estas innovaciones la natación logró una audiencia equiparable con la de atletismo y su popularidad aumentó considerablemente (Hernández, n.d.).

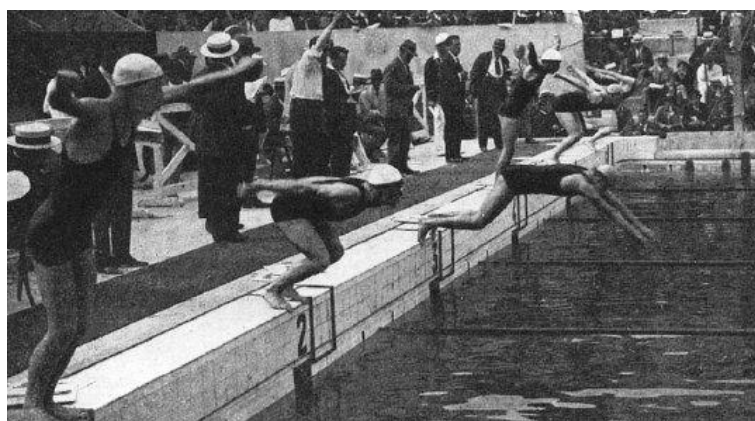


Figura 1. Olimpiada de París 1924. Fuente: <https://www.pinterest.es/pin/328270260318865571/>

A partir de la cita olímpica de 1972 en Múnich, con la gesta de 7 medallas de oro de Mark Spitz, la natación se postuló como un deporte difundido a nivel mundial. A lo largo de los años la natación evolucionó con continuos récords mundiales, tanto en disciplinas masculinas como femeninas (Escudero, 2016). Esta mejora de las plusmarcas mundiales fue en gran parte debido a los avances científicos de los profesionales de este deporte. La ciencia puso especial hincapié en los sistemas energéticos y la biomecánica del movimiento, dándoles gran relevancia en el rendimiento (Costa et al., 2012). Además, muchas de las mejoras obtenidas fueron gracias a los estudios de los peces (Loebbecke et al., 2009). Estos estudios dieron lugar al Nado Ondulatorio Subacuático (NOS), la forma

más eficiente de desplazamiento en el agua y que Arellano (2002), también conocido como “patada de delfín”, es una técnica utilizada por los nadadores para impulsarse hacia delante tras la salida y los virajes, en la que el nadador adopta una posición hidrodinámica (Posición de Mínima Resistencia, PMR) con los brazos extendidos y mantenidos juntos sobre la cabeza mientras realiza ondulaciones corporales (Connaboy et al., 2010). Uno de los primeros ejemplos se dio en 1988, cuando David Berkoff batió el record del mundo en 100 metros espalda tras realizar 35 m y 15 m de NOS en la salida y el viraje respectivamente. Esto obligó a la Federación Internacional de Natación a actualizar el reglamento incluyendo limitaciones en este aspecto técnico, limitando a los nadadores el NOS hasta un máximo de 15 metros después de una salida o un viraje de mariposa, espalda y estilo libre (FINA, 2017).

El incremento de la propulsión y la disminución de la resistencia son variables clave a la hora de evaluar la técnica para mejorar el rendimiento en natación (Connaboy et al., 2009). La propulsión durante el NOS se genera produciendo una “onda corporal” que aumenta su amplitud a medida que se desplaza caudalmente a lo largo del cuerpo (Gavilan et al., 2006), dando lugar a una técnica dominante de piernas (Higgs et al., 2017). La resistencia se ve muy influida por el arrastre de las olas, una fuerza de resistencia producida por la transferencia de energía cinética del cuerpo al agua. El arrastre de las olas representa el 50-60% de la fuerza total del arrastre pasivo en la superficie en natación; sin embargo, a medida que aumenta la profundidad el arrastre de las olas disminuye notablemente (Lyttle et al., 1998). Este suceso hace que la velocidad de nado sea mayor durante el NOS que en la natación en superficie (Obregón et al., 2014).

El NOS es una técnica de desplazamiento tan determinante en muchas pruebas de natación que se le ha llegado a denominar el quinto estilo, debido a que trabajarla desde edades tempranas permitirá al nadador utilizarla mejor en los distintos estilos, por lo que, probablemente, le ayude a nadar más rápido (Collard et al., 2013; Veiga & Roig, 2016). Además, en las pruebas de velocidad más del 60% de la distancia a recorrer se realiza debajo del agua, por tanto, para terminar la distancia de competición en el menor tiempo posible, será indispensable la mejora del rendimiento en el NOS (Morais et al., 2019).

2.2. Análisis de la situación actual.

El conocimiento sobre el NOS ha ido aumentando con el paso de los años gracias a las mejoras tecnológicas, que nos ha permitido comprender lo que ya hemos mencionado anteriormente, el movimiento ondulatorio se puede considerar una onda corporal producida por un movimiento de los miembros inferiores. Esta onda tendrá fases ascendentes y fases descendentes, por las que podemos dividir el NOS en dos fases claramente diferenciadas:

- **Upkick:** fase de la patada en la que las piernas se mueven hacia la superficie del agua (Alves et al., 2007). Producido por una combinación de extensión de cadera y flexión de rodillas (Higgs et al., 2017)
- **Downkick:** fase en la que se produce una flexión de cadera y una extensión de rodilla (Higgs et al., 2017).

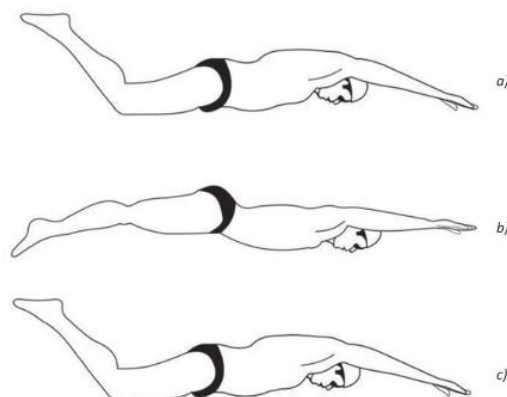


Figura 2. NOS en posición prono, donde a) es el comienzo del downkick, b) es el cambio de dirección de la punta del pie que indica el punto de transición entre el downkick y el upkick, y c) el final del upkick. Imagen extraída de: (Higgs et al., 2017).

La cadera tiene un papel fundamental en el NOS, como podemos ver en el estudio de Higgs (2017), su velocidad angular durante la fase ascendente tiene una fuerte correlación con el rendimiento. Especialmente el upbeat es la fase de la patada que diferencia entre los nadadores de mayor nivel del resto de nadadores (Atkison et al., 2014). Esto se debe a las limitaciones anatómicas de la cadera del ser humano en comparación con los peces durante dicha fase (Loebbecke et al., 2009; Von Loebbecke et al., 2009). En cambio, no se sabe concretamente qué variable influyente en el movimiento de la cadera es el que determina ese aumento en el rendimiento del nadador.

2.2.1. Evaluación Inicial.

2.2.1.1. Deportista.

En el presente trabajo evaluamos la acción de la articulación de la cadera durante el nado ondulatorio subacuático de un nadador de competición, de nivel autonómico. El sujeto es un nadador del “Club Deportivo Universidad de Granada, sección de natación”.

Para obtener una información detallada del deportista, se le pidió que rellenara la siguiente ficha técnica (ver tabla 1), previamente se firmó un consentimiento informado para que todos los datos personales del atleta pudieran ser recogidos en este documento (ver anexo 1). Para la ya mencionada ficha técnica se le pidió el consentimiento informado del sujeto para la inclusión de sus datos en el presente trabajo. Al ser un deportista federado, el sujeto presentó un informe médico, realizado por el club al que pertenece, que lo identificaba como apto para el entrenamiento.

Nombre Completo:	Alberto García López		
Fecha de nacimiento:	17/04/98		
Ocupación Laboral:	Estudiante Universitario		
Historial Deportivo			
Inicio en el Medio Acuático:	Desde los 2 años		
Inicio Competitivo:	A los 11 años aproximadamente		
Características Competitivas			
Mejores Pruebas		Mejores Marcas Personales (P25m)	
50m libres		24.00	
50m mariposa		25.84	
100m libres		52.37	
100m mariposa		57.72	
Historial de Lesiones			
Inicio de Lesión	Fecha de Recuperación	Lesión	
Febrero 2014	3 meses aproximadamente	Luxación rótula (derecho)	
Septiembre 2018	Hasta febrero 2019 por recaídas	Tendinitis infra y supraespinoso (derecho)	
Diciembre 2020	Actualidad	Artritis acromio-clavicular (derecho)	
Características Antropométricas			
Talla:	174 cm	Peso:	63.7 kg
Envergadura:	181 cm	BMI:	21,04 kg/m ²
Describe cómo ha ido evolucionando su nivel competitivo			
<p>Tras un tiempo fuera de las piscinas, hace aproximadamente 5 años volvió a entrenar y competir. Este mismo año fue el que más cerca se quedó de conseguir la mínima de acceso al campeonato nacional. Luego, tras dicha temporada su nivel bajó de forma notable, viéndose renegado únicamente a campeonatos autonómicos. Y, es en la actualidad cuando obteniendo los mejores resultados, estando muy cerca de rebajar la marca mínima de acceso a los campeonatos nacionales.</p>			

Tabla 1. Ficha técnica del deportista.

La lesión señalada por el deportista actualmente (artritis acromio-clavicular), estaba siendo controlada por el profesional sanitario del club y su fisioterapeuta personal durante la realización del trabajo. Esta no le impidió seguir con la planificación de entrenamiento de su club.

2.2.1.2. ¿Qué vamos a evaluar?

La sesión inicial la realizamos para evaluar el rendimiento inicial del atleta en el NOS. Las variables evaluadas fueron (Connaboy et al., 2016):

- Velocidad media horizontal de la cadera (m/s): la diferencia en el desplazamiento horizontal de la cadera a lo largo de un ciclo de patada dividido por el tiempo que se tardó en completar el ciclo.

$$V = \frac{(d_2 - d_1)}{t}$$

- Frecuencia del ciclo de patada (Hz): inversa del tiempo necesario para completar el ciclo de patada.

$$f = \frac{1}{t}$$

- Longitud del ciclo de patada (m): desplazamiento horizontal del marcador de cadera durante un ciclo de patada completo.
- Rango de movimiento de la articulación de la cadera (°): la diferencia entre los desplazamientos angulares mínimos y máximos de la cadera.
- Amplitud de movimiento de la articulación de la cadera (m): diferencia entre los valores máximos y mínimos de los desplazamientos verticales de la cadera.
- Máxima velocidad angular (rad/s): diferencia de desplazamiento angular de la cadera dividido por el tiempo que se tardó en completar el ciclo. De todos los valores nos quedamos con el más alto.

2.2.1.3. ¿Cómo se evaluó?

Para garantizar la fiabilidad de los datos, durante la semana previa a la evaluación inicial realizamos una sesión de familiarización con el sujeto (Connaboy et al., 2010). Durante la evaluación inicial, antes de que el sujeto se introdujera en el agua se le marcaron círculos de 4 cm de diámetro visibles con un rotulador permanente negro en el centro de la articulación del hombro, cadera (trocánter), rodilla (epicóndilo), tobillo y de la 5ª falange metatarsiana del pie. Estas marcas se establecieron únicamente en el lado derecho del cuerpo (lateral del cuerpo grabado), ya que se asume que el movimiento del NOS es bilateralmente simétrico (Connaboy et al., 2010). Posteriormente, el nadador realizó un calentamiento estandarizado de ejercicios en seco, con el objetivo de controlar el movimiento de la pelvis y la región lumbar (McLeod, 2009) que consistía en: movilidad de las articulaciones de los hombros, las caderas, las rodillas y los tobillos, 2 planchas de 30 segundos con 15 segundos de descanso cambiando cada 10 segundos de plancha frontal a plancha lateral derecha y a plancha lateral izquierda, y 2 repeticiones de 30 segundos con 15 segundos de descanso realizando el bird dog. A continuación, el sujeto realizó un calentamiento en agua, el cual consistió en: 200 metros de nado variado, 50 metros piernas dorsal, 50 metros piernas ventral, 2x25 metros deslizándose lo más lejos posible debajo del agua hasta que se deje de avanzar y continuar nadando hasta la pared, y 2x25 metros NOS de manera progresiva (Ruiz-Navarro et al., 2021).

La evaluación consistió en realizar 5 intentos de 15 metros de nado NOS con 5 minutos de descanso entre cada intento, eliminando así el efecto de la fatiga (Taladriz et al., 2015). La prueba comenzó con el sujeto dentro del agua, desde donde realizó un empuje en la pared a una profundidad de un metro. Se le pidió al sujeto que fuera a esta profundidad para así controlar el efecto de la resistencia de oleaje en el rendimiento (Vennell et al., 2006). Este empuje desde la pared únicamente se utilizó para conseguir la profundidad correcta y la posición horizontal con respecto a la cámara y no para incrementar la velocidad del nado ondulatorio subacuático. Tras el impulso y una vez adoptada la posición y profundidad requerida, el deportista aceleró hasta conseguir la máxima

velocidad debajo del agua (Connaboy et al., 2010). El área de grabación estuvo entre los 7,5 metros y los 12,5 metros eliminando así los primeros batidos que se encuentran influenciados por el efecto de la pared y el último afectado por la fatiga (Arellano et al., 2002).

Para la evaluación se utilizó una cámara subacuática fija (Calidad 2,7 K, Frecuencia 60 Hz, Obturación 1/500), colocada 1 metro por debajo de la superficie del agua y a 7,5 m de la pared de salida. El eje óptico de la cámara estaba perpendicular al plano de ejecución del nadador (Figura 3). Esta disposición de la cámara nos aseguró una grabación de, al menos, dos ciclos completos de patadas por cada intento realizado, por tanto, diez batidos son analizados. Previo a la grabación, realizamos la calibración del sistema de video con un sistema de referencia de medidas conocidas ya elaborado por el equipo de investigación del Aquatics Lab.

El comienzo del ciclo de la patada se considera como el fotograma en el cual se inicia el movimiento ascendente (en el eje y) del marcador colocado en la quinta falange metatarsiana. El fin del ciclo de la patada es establecido en el fotograma anterior al inicio del movimiento ascendente del siguiente batido (Connaboy et al., 2010).

2.2.1.4. ¿Por qué lo evaluamos?

Al ser este trabajo un análisis exhaustivo del movimiento de la cadera durante el NOS, se trató de medir todas las variables que tienen relación con el rendimiento de este movimiento. Gracias al estudio metodológico de Connaboy et al. (2010), el cual se ha tomado como trabajo de referencia, se pudo obtener y analizar el movimiento ondulatorio con una gran fiabilidad.

2.3. Análisis (DAFO y CAME) de la situación del deportista previo al programa de intervención.

Tras haber reflexionado sobre la necesidad de realizar un programa de entrenamiento como el que hemos planteado, realizamos un análisis (figura 3) que nos permitió diseñar la estrategia en la que nos basamos para afrontar el futuro a corto y medio plazo de la planificación al llevarla a cabo con el deportista. Con ello pudimos mejorar el funcionamiento del plan y así sacar el máximo partido al deportista, teniendo en cuenta sus características personales. En este análisis pudimos encontrar las debilidades (para corregirlas) y las fortalezas (para mejorarlas). En definitiva, potenciar el rendimiento de nuestro deportista teniendo en cuenta las posibles amenazas que nos encontremos durante la planificación y aprovechando todas las oportunidades que se le presentan a lo largo de esta.

<p><i>Debilidades</i></p> <p>-Etapa de desarrollo del atleta.</p> <p>-Nivel de experiencia del deportista.</p>	<p><i>Fortalezas</i></p> <p>-Tecnologías disponibles.</p> <p>-Carácter del deportista.</p>
<p><i>Amenazas</i></p> <p>-Estrés psicológico del sujeto.</p> <p>-Poca especificidad de la planificación.</p>	<p><i>Oportunidades</i></p> <p>-Llevar a cabo una planificación novedosa.</p> <p>-Centramos en el rendimiento de un único deportista.</p>

Figura 3. Análisis DAFO de la planificación previo a llevarla a cabo.

El análisis DAFO nos permitió ser consciente de que la etapa de desarrollo en la que se encuentra el atleta (adulto) puede que sea un punto en contra para la modificación de la técnica, debido a que cuanto mayor es la edad del deportista más complicado es modificarla. Y, a su vez, ver que el nivel de experiencia del deportista en el gesto técnico a desarrollar puede que no nos permita tener mejoras altamente significativas. Por otro lado, las tecnologías disponibles en el Aquatics Lab nos permitirá analizar de manera minuciosa el movimiento del deportista y poder darle información durante toda la planificación de manera muy precisa. También, el carácter trabajador y la implicación que tiene en el entrenamiento el nadador nos ayudará a llevar a cabo la planificación de manera idónea y encontrar grandes mejoras.

Luego, el estrés que puede llegar a tener el sujeto debido a la realización del grado y los entrenamientos con su club puede que nos amenace el éxito de nuestra planificación y, el llevar a cabo la planificación de manera progresiva de lo general a lo específico podrá provocar que las mejoras en el movimiento de la cadera no sean significativas. Y, tendremos la oportunidad de llevar a cabo una planificación novedosa en el mundo de la natación y de realizar una planificación y centrarnos en la mejora del rendimiento de un solo deportista, situación complicada en el mundo de natación, donde mayoritariamente se entrena en grupo.

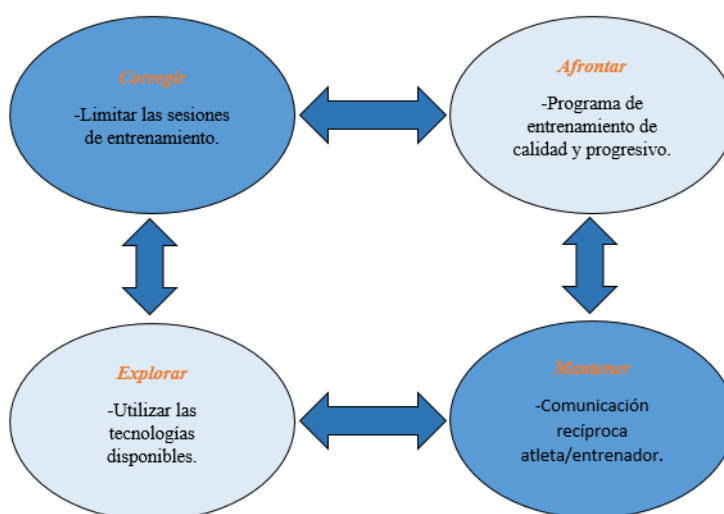


Figura 4. Análisis CAME.

El programa de entrenamiento se ha llevado a cabo en relación al análisis CAME (*figura 4*), una planificación progresiva, facilitando así la adquisición de los nuevos aspectos técnicos y priorizando la calidad de los ejercicios antes que un gran volumen de entrenamiento. Esto nos facilitará la limitación de las sesiones de entrenamiento y no alargar el programa de intervención durante mucho tiempo. Mencionar que la oportunidad de aprovechar las tecnologías disponibles en el Aquatics Lab nos permitió aumentar la calidad de las sesiones y del feedback al deportista durante los entrenamientos, teniendo así una comunicación continua y recíproca entre el entrenador y el nadador.

2.4. Innovación del proyecto.

Conocemos que el movimiento de la articulación de la cadera es un aspecto determinante en la mejora del rendimiento en el NOS. Hasta nuestro conocimiento y tras la realización de una revisión bibliográfica de la importancia de la cadera en el subacuático, no se han encontrado programas de entrenamiento que se centren en la mejora de la acción de dicha articulación, sin embargo, debido a la importancia de su acción (Atkison et al., 2014), creemos que es un aspecto importante a entrenar dentro de la mejora del NOS.

Por tanto, en este proyecto planteamos como algo innovador, una planificación enfocada en el movimiento de la cadera, comenzando por los aspectos generales del movimiento y centrándonos posteriormente en las fases del NOS y, concretamente, en la fase ascendente donde más influencia tiene la cadera. Con la intención, además, de transmitir que deberían entrenar incluir el trabajo específico del movimiento de la cadera en el NOS junto al resto de los aspectos comúnmente trabajados en el entrenamiento del movimiento ondulatorio y conocidos como influyentes en su rendimiento, tales como (Obregón et al., 2014; Willems et al., 2014).

Además, si al realizar la planificación y los resultados son exitosos, podremos realizar charlas técnicas junto con la Federación Andaluza de Natación para explicar y enseñar a los entrenadores de los distintos clubes de Andalucía la importancia de este aspecto y la manera en cómo lo llevamos a cabo para que ellos lo introduzcan en su entrenamiento del NOS. Por otro lado, posteriormente se podría realizar un estudio de caso y publicar los resultados en una revista científica para que toda la comunidad investigadora sepa de la realización de este trabajo.

3. Objetivos del programa de entrenamiento.

3.1. Objetivos Primarios.

Los objetivos principales determinados para el proyecto son los siguientes:

- Mejorar el movimiento de la cadera durante el NOS.
- Mejorar los aspectos generales del NOS.

3.2. Objetivos Secundarios.

Los objetivos secundarios propuestos para el proyecto son los siguientes:

- Mejorar la posición de mínima resistencia.
- Mejorar la movilidad de las articulaciones que influyen en el movimiento ondulatorio.
- Aprender a aplicar fuerza durante la fase ascendente de la patada.
- Mejorar la Fuerza de la musculatura de la cadera.
- Aprender a aplicar distintas frecuencias y amplitudes de patada durante el NOS.
- Mejorar la fuerza y movilidad de la extensión de cadera.

4. Planificación del programa de entrenamiento.

Se elaboró una planificación de 8 semanas con 3 sesiones de entrenamiento por semana de una duración de cada sesión de una hora (ver anexo 2) durante el macrociclo de invierno. Para la organización del número de sesiones semanales se tuvo en cuenta los días festivos en los que la instalación permanecería cerrada

El objetivo principal del primer macrociclo de la temporada es el “Campeonato de Andalucía Absoluto de Invierno”, en el cual tratará de batir sus mejores marcas personales en las 4 pruebas que tiene como programa de competición, nuestro objetivo en el NOS le beneficiará para mejorar su rendimiento en la competición.

4.1. Macrociclo.

La planificación anual del nadador está dividida en dos, macrociclo de invierno y macrociclo de verano, debido a que realizaré las prácticas en el club donde entrena el nadador tendré la oportunidad de empezar desde el macrociclo de invierno, ya que, aunque se realice trabajo técnico durante todo el macrociclo, el trabajo de corrección de errores técnicos se realiza al principio de cada macrociclo (Sweetenham & Atkison, 2003), debido a que cuando los volúmenes de trabajo son muy altos con intensidad alta, la fatiga acumulada puede dificultar la ejecución correcta del ejercicio planteado (Arellano, 2010). Concretamente, la planificación se sitúa dentro del periodo preparatorio.

4.2. Mesociclos.

Dentro del macrociclo de entrenamiento del nadador, el programa de entrenamiento que llevaré a cabo comenzó la cuarta semana de entrenamiento (primera semana del mesociclo de preparación general). De acuerdo con Matveev (1977), el mesociclo de preparación general tiene como función conseguir y desarrollar las bases sobre las que se establece la forma deportiva, por ello, el primer mesociclo de la planificación del NOS está destinado a la mejora y el desarrollo de este aspecto técnico de una manera global; y, el mesociclo de preparación especial tiene como objetivo crear los condicionantes idóneos para el establecimiento de la forma deportiva, en el cual el entrenamiento adquiere mayor especificidad y es por lo cual que en nuestro segundo mesociclo focalizamos el entrenamiento en el desarrollo del movimiento y de la fuerza de la cadera durante el movimiento ondulatorio.

A continuación, se desarrolla el primer mesociclo de preparación general (ver tabla 4), donde se comienza el programa de entrenamiento. Destacar que este es el mejor mesociclo para comenzar, ya que se habrá superado un primer mesociclo introductorio necesario para adaptarse de nuevo al entrenamiento después de un periodo de inactividad por las vacaciones de verano. Además, el nadador ya habrá realizado las pertinentes revisiones médicas para asegurarse de que está en condiciones de comenzar la nueva temporada y, por ende, para comenzar con la planificación.

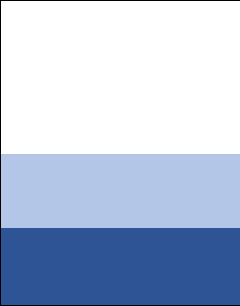
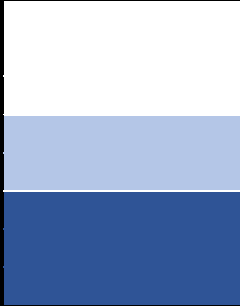
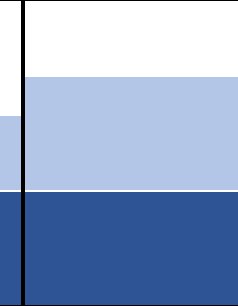
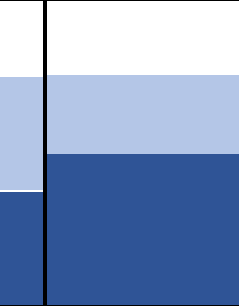
Mes	Septiembre			
Semana	2	3	4	5
Competiciones				
Microciclo	Corriente	Corriente	Choque	Choque
	16	18	22	22
Carga				
Objetivo Primario	Evaluar NOS	Posición Mínima Resistencia	Fuerza	Velocidad Máxima
Objetivo Secundario	Familiarización	Movilidad Articular	Upkick + Downkick	Frecuencia y Amplitud de Batido

Tabla 4. Mesociclo de preparación general del programa de entrenamiento y su planificación.

El objetivo principal de trabajo será evaluar y desarrollar el NOS de manera global. Además, relacionándolo con el macrociclo de invierno de la planificación global del nadador, trataremos también de habituarlo a la metodología de trabajo que vamos a llevar a cabo.

4.3. Microciclos.

El microciclo 3 (ver tabla 5), del mesociclo de preparación general, presenta 9 sesiones, distribuidas 3 del programa de entrenamiento (lunes, miércoles y viernes) y 6 de su planificación anual. El horario de nuestro plan se adecuará a la disponibilidad horaria del deportista. Consiste en un microciclo de choque de carga creciente. Es el microciclo de mayor carga dentro del mesociclo básico de preparación general, coincidiendo con el máximo volumen de la planificación.

Microciclo de Choque, <i>Semana 4</i>														
Macro ciclo	1 - Invierno													
Mesociclo	Preparación General													
Microciclo	Choque													
Carga	22													
	L		M		X		J		V		S		D	
	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T
5														
4														
3														
2														
1														
Mañana	Upkick + PMR		-		Fuerza + Upkick		-		Up/Down + PMR		-		Descanso	
Tarde	Técnica		Zona 1		Zona 2		Técnica		Zona 2		Zona 3			

Tabla 5. Microciclo de la Semana 4. (PMR: Posición de mínima resistencia)

Cómo se aprecia en la tabla, el upkick es uno de los objetivos principales, debido a que es la fase más complicada de ejecutar y diferencia a nadadores de élite de nadadores novatos (Atkison et al., 2014). El segundo objetivo principal del microciclo será el posicionamiento en el agua, PMR y deslizamiento, elemento determinante en el NOS para reducir el impacto negativo que produce la resistencia de forma (Maglischo, 2003). El tercer objetivo es la fuerza, cuyo desarrollo tras el entrenamiento técnico mejora la transferencia del entrenamiento de fuerza al rendimiento en natación (Aspenes et al., 2009).

4.4. Sesiones Tipo.

El entrenamiento del NOS lo planteamos como una progresión de lo general a lo específico, por lo que planteamos un primer bloque de técnica y desarrollo del gesto técnico de manera global; y un segundo bloque focalizándonos en el upkick.

Figura Fases subacuático

La estructura de la sesión consistirá en (Helmy, 2013):

- Introducción (3-5 minutos): explicación del objetivo de la sesión y los contenidos del entrenamiento.
- Calentamiento (10 minutos): se prepara a todo el organismo para la parte principal de manera general y específica.
- Parte principal (40 minutos): puede dividirse en parte técnica y/o parte física.
- Vuelta a la calma (5-7 minutos): se realiza nado suave y ejercicios de estiramiento.

Semana	<i>Semana 2</i>
Día y Fecha	<i>Miércoles, 9 de septiembre de 2020</i>
Horario de Entrenamiento	10:30 a 11:30, 1 hora
Tipo de Sesión	Sesión Doble
Piscina	Piscina de 25 metros
Volumen de la Sesión	1050 metros + 110 repeticiones
Objetivos de la Sesión	Mejorar la movilidad de tobillo Desarrollar la Posición de Mínima Resistencia (PMR)
Calentamiento 1	Movilidad Articular General 2x10 Drop Jump (mínima flexión de rodilla)
Parte Principal 1	3x10 Flexiones plantares de tobillo tumbado 3x10 Flexiones plantares de tobillo sentado 3x10 Rotaciones internas de tobillo con goma
Calentamiento 2	200 nado variado 2x25 máximo deslizamiento 4x25 NOS progresivo 1-4
Parte Principal 2	16x25 Técnica Posición de Mínima Resistencia resto nado c1' 2- Posición de flecha con la cabeza arriba 2- PMR con la cabeza entre los brazos 2- PMR con brazos abiertos 2- PMR con brazos en forma de flecha con la cabeza entre ellos 2- PMR con la cadera en forma de V invertida (^) 2- PMR con cadera neutra (activación de core) 2- PMR con los pies caídos. 2- PMR en posición ideal (Contracción de piernas y posición completamente horizontal). 4x25 máximo deslizamiento hasta quedarse parado c1' 2- Impulso de pared 2- Con salida desde el poyete
Vuelta a la Calma	100 nado suave
Ejercicios Adicionales	-

Tabla 6. Sesión tipo para el desarrollo de la movilidad de tobillo y el desarrollo del PMR. Formato extraído de Sweetenham y Atkinson (2003)

Esta sesión está destinada a la mejora de la movilidad articular del tobillo y a aprender a mantener la posición de mínima resistencia durante el deslizamiento tras el impulso en la pared o tras una salida. La flexibilidad de tobillo es un aspecto determinante para obtener una alta velocidad y, por ello, un mejor rendimiento en el NOS (Shimojo et al., 2019). Concretamente, el perfeccionamiento de la amplitud de movimiento en flexión plantar de tobillo es vital para aumentar la propulsión durante la patada en natación (Maglischo, 2003). Por otro lado, la posición de mínima resistencia es un aspecto técnico determinante durante la salida y los virajes, una mejor posición producirá menor resistencia debido a una menor área a lo largo de plano frontal, reduciendo así la resistencia de forma. Por lo tanto, optimizar dicha posición es crucial para el NOS y para el rendimiento en una carrera en general (Nugent et al., 2018).

Semana	<i>Semana 7</i>
Día y Fecha	<i>Lunes, 5 de octubre de 2020</i>
Horario de Entrenamiento	10:30 a 11:30, 1 hora
Tipo de Sesión	Sesión Doble
Piscina	Piscina de 25 metros
Volumen de la Sesión	1000 metros
Objetivos de la Sesión	Aumentar la Fuerza Máxima en la Extensión de Cadera Aplicar Fuerza en la Extensión de Cadera dentro del agua
Calentamiento 1	1' Skipping + 1' Talones al glúteo 2x10 Anteverción-Retroversión de Cadera 200 nado variado 6x25 d15" 2-Máximo deslizamiento 2-NOS progresivo 1-Frecuencia de batido alta 1-Amplitud de batido alta
Parte Principal 1	8x25 técnica NOS d20" 3-Sin movimiento de cadera 3-Gran amplitud de cadera 2-NOS al 100% 3x(5 Hip Thrust 85% RM + 8 Batidos verticales) d2' 100 suave 3x(8 simulación de patada Polea Cónica + 25 NOS) d2'
Vuelta a la Calma	200 nado con 7 metros de subacuático
Ejercicios Adicionales	-

Tabla 6. Sesión tipo para la mejora de la Fuerza Máxima de la extensión de cadera y la aplicación de fuerza dentro del agua. Formato extraído de Sweetenham y Atkinson (2003)

Cómo ya he mencionado anteriormente, la fase ascendente es un aspecto determinante en el rendimiento del NOS (Atkinson et al., 2014). Durante esta fase se produce una extensión de cadera, de la cual son responsables el glúteo mayor, los isquiotibiales y el aductor mayor, es por ello que hemos escogido el hip thrust como ejercicio principal para trabajar la musculatura extensora de cadera (Contreras et al., 2011). Posteriormente, se simula la patada en la polea cónica haciendo énfasis en la fase ascendente de la patada. Todo ello se combinó con ejercicios de agua para lograr una mayor transferencia.

5. Evaluación Continua y Final.

5.1. Evaluación Continua.

El análisis y la evaluación de los distintos componentes del rendimiento en el contexto de entrenamiento es un proceso importante que los entrenadores deben incluir como aspecto integral del programa de entrenamiento de un nadador (Smith et al., 2002). Es por ello que, se realizará un control continuo del proceso de entrenamiento.

Los componentes que afectan al rendimiento en natación son los siguientes (Smith et al., 2002):

- Factores Biomecánicos.
- Factores Fisiológicos.
- Factores Psicológicos de motivación y de la gestión del estrés.

En nuestro caso, no tendremos en cuenta los factores fisiológicos, ya que el objetivo del trabajo no es mejorar la fisiología del nado los aspectos biomecánicos del NOS. Por ello, para el control de los factores biomecánicos vamos a utilizar durante el entrenamiento el feedback instantáneo auditivo con nuestra propia voz de los parciales de nado, ya que este para el entrenamiento es de gran valor, permite una retroalimentación inmediata y, además, es más efectivo que el feedback retardado (Grosser y Neumaier, 1986). Así pudimos dar mensajes cortos sobre mejoras técnicas al nadador. Está demostrado que este tipo de retroalimentación facilita la consecución de ritmos de nado estables (Altavilla et al., 2018).

Para la monitorización de los factores psicológicos realizaremos un diario de entrenamiento que fue enviado al deportista todos los días de entrenamiento tras la sesión mediante un cuestionario de google. El sujeto rellenó de forma continua con una Escala Likert de 1 a 5 en las siguientes categorías:

- Cansancio.
- Sueño.
- Estrés.
- Actividad Física.
- Apetito.
- Motivación.

Puntuación	RPE	Motivación	Estrés	Actividad Física	Apetito	Sueño
1	Descanso	Muy motivado	Inapreciable	Despreciable	Mucho apetito	Muy bueno
2	Fácil	Motivado	Poco estresado	Poco	Con apetito	Bueno
3	Moderado	Normal	Estresado	Suficiente	Regular	Regular
4	Duro	Algo desmotivado	Muy estresado	Bastante	Poco apetito	Malo
5	Máximo	Desmotivado	Muy muy estresado	Exhausta	Sin apetito	Noche en blanco

Tabla 2. Puntuación de Factores relacionados con la fatiga.

De estos 6 factores se realizará el sumatorio total de la puntuación obtenida por cada día de entrenamiento, de la cual podremos obtener el porcentaje de fatiga que percibe el atleta diariamente (Tabla 3). Aclarar que todos los datos introducidos son a modo de ejemplo para ver cómo quedaría la gráfica realizada posteriormente.

Porcentaje	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
RPE	3	4	2	5	4	2	0
Motivación	2	3	4	3	4	2	0
Estrés	1	3	3	4	3	2	0
Actividad Física	4	4	3	4	4	2	0
Apetito	1	2	3	1	3	3	0
Sueño	2	3	2	4	5	3	0
Total	13	19	17	21	23	14	0
Porcentaje	43,33	63,33	56,67	70	76,67	46,67	0

Tabla 3. Registro y control de la fatiga.

Por último, con el porcentaje de percepción de la fatiga diario podremos hacer una gráfica para ver cómo evolucionaba el sujeto conforme realizaba el plan de entrenamiento (ver Figura 4). Esto lo haremos para conocer cómo respondía el atleta al entrenamiento y si la respuesta producida era la deseada, permitiendo realizar adaptaciones continuas a la planificación.

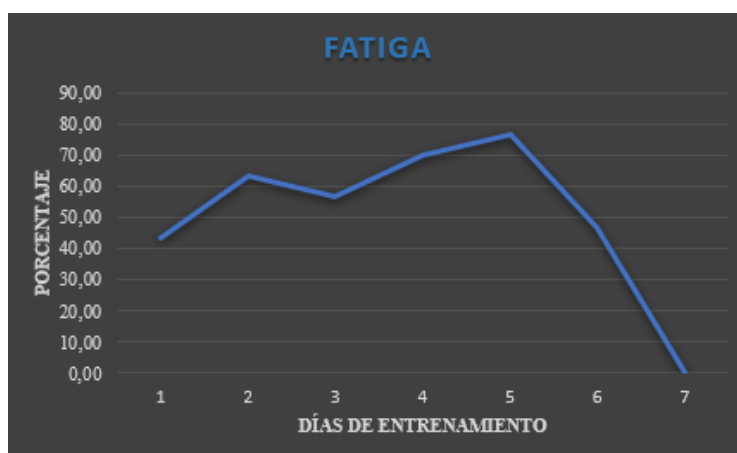


Figura 5. Gráfico de control y evolución de la fatiga

Relacionando las dos formas de control continuo del proceso de entrenamiento, podremos comprobar si los peores tiempos en los entrenamientos se asocian a los días que el atleta percibe una mayor fatiga. Con ello, también se podrá realizar una tabla con la fatiga percibida por el nadador en la sesión y los tiempos de entrenamiento. Además, los tiempos de entrenamiento los podremos visualizar claramente con el cronómetro digital de pared que posee la facultad, situado justo en la pared de llegada del nadador y así poder visualizar fácilmente tanto el nadador como el entrenador los tiempos de entrenamiento. A su misma vez, puntualmente realizaremos un análisis cinemático del NOS del deportista durante el entrenamiento mediante la mayor tecnología presente en el Aquatics Lab, el Sistema de análisis de competición ASPA, que mediante la grabación cenital de

la prueba realiza un análisis de la competición completo con velocidades y tiempos cada 5 metros, frecuencia y longitud de ciclo.



Figura 6. Cronómetro digital de pared. Fuente: <https://www.amazon.es/Cron%C3%B3metro-intervalo-pulgadas-entrenamiento-temporizador/dp/B089W2GQ58>

5.2. Evaluación Final.

La evaluación final se llevará a cabo de la misma forma que la evaluación inicial. Todo el procedimiento detallado está explicado en el apartado “Evaluación Inicial”. Además, las dos tomas de datos se efectuarán el mismo día de la semana y a la misma hora del día para minimizar la influencia de la variación biológica diurna del rendimiento (Reilly et al., 1984).

6. Desempeño y desarrollo profesional.

Continuando con la línea de lo expuesto en la introducción en la que enuncié los motivos de la realización de este proyecto, los años de experiencia como nadador a nivel nacional, los cuatros años de estudio en este grado, la realización de la especialización deportiva en natación, la realización de las prácticas externas del grado en el Club Deportivo Universidad de Granada sección de natación y mi formación en el curso de Entrenador Superior de Natación de la Real Federación Española de Natación, sumando toda la información complementaria que he ido desarrollando a lo largo de mi vida con artículos, libros, campeonatos y videos vistos y analizados me han permitido adentrarme aún más en este proyecto y en el mundo de la natación.

Gracias al haber realizado las prácticas en un club de natación y ver el día a día del desarrollo de un plan de entrenamiento, me he dado cuenta de que presento multitud de carencias de conocimiento sobre la natación, especialmente en adquirir experiencia en el planteamiento y llevar a cabo de la planificación de una temporada completa con nadadores en un club “a pie de piscina”. Por ello, me gustaría, a raíz de la finalización del grado y ser Entrenador Superior de Natación, buscar un club donde mostrar todos mis conocimientos adquiridos durante todos estos años y continuar adquiriendo los conocimientos que aún me quedan por saber.

Por otro lado, en un futuro a largo plazo, debido a que el nivel medio de la natación española es muy bajo en comparación con el resto de Europa y del mundo, me gustaría pasar un tiempo en algún país como Italia, Gran Bretaña, Estados Unidos o Australia, potencias mundiales. De este modo, podré vivir con mis propios ojos qué diferencia a la natación de estos países con la natación española, para así volver y poder hacer de la natación española un referente internacional.

Todo ello viene ligado a una continua formación que me gustaría obtener comenzando por medio de la realización del máster propio de la Universidad de Murcia denominado “Alto Rendimiento de Deportes Cíclicos”. Este máster me permitirá profundizar aún más en la materia del entrenamiento de la natación. Además, ya como sueño, me gustaría obtener el recién sacado nivel 4 de técnico deportivo en natación con el proyecto “Experimenti@”, un proyecto en el que participa la Universidad de Granada y, en concreto, el “Aquatics Lab”, con el cual se podría obtener dicha titulación realizando estancias de una semana en distintos centros de entrenamiento de todo el mundo.

7. Referencias bibliográficas.

- Altavilla, C., Cejuela, R., & Caballero-Pérez, P. (2018). Effect of different feedback modalities on swimming pace: Which feedback modality is most effective? *Journal of Human Kinetics*, 65(1), 187–195. <https://doi.org/10.2478/hukin-2018-0026>
- Alves, F., Lopes, P., Veloso, A., & Martins-Silva, A. (2007). Influence of body position on dolphin kick kinematics. *ISBS-Conference Proceedings Archive*, 1(1), 1–4. <https://ojs.ub.uni-konstanz.de/cpa/article/view/317/273>
- Arellano, R., Pardillo, S., & Gavilán, A. (2002). Underwater undulatory swimming: kinematic characteristics, vortex generation and application during the start, turn and swimming strokes. *Proceedings of the XXth International Symposium on Biomechanics in Sports, Universidad de Granada*, 3, 29.
- Arellano, Raúl. (2010). *Entrenamiento Técnico de Natación*. Cultivalibros. Real Federación Española de Natación.
- Aspenes, S., Kjendlie, P. L., Hoff, J., & Helgerud, J. (2009). Combined strength and endurance training in competitive swimmers. *Journal of Sports Science and Medicine*, 8(3), 357–365.
- Atkison, R. R., Dickey, J. P., Dragunas, A., & Nolte, V. (2014). Importance of sagittal kick symmetry for underwater dolphin kick performance. *Human Movement Science*, 33(1), 298–311. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2013.08.013>
- Collard, L., Gourmelin, E., & Schwob, V. (2013). The fifth stroke: the effect of learning the dolphin-kick technique on swim...: EBSCOhost. *Journal of Swimming Research*, 21(1), 15. <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=32&sid=4dbee88-5484-4ec4-91c9-73fe831de03c%40sdc-v-sessmgr02&bdata=Jmxhbm9Y3Mmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#AN=90454643&db=s3h>
- Connaboy, C., Coleman, S., Moir, G., & Sanders, R. (2010). Measures of reliability in the kinematics of maximal undulatory underwater swimming. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 42(4), 762–770. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181badc68>
- Connaboy, C., Coleman, S., & Sanders, R. H. (2009). Hydrodynamics of undulatory underwater swimming: A review. *Sports Biomechanics*, 8(4), 360–380. <https://doi.org/10.1080/14763140903464321>
- Connaboy, C., Naemi, R., Brown, S., Psycharakis, S., McCabe, C., Coleman, S., & Sanders, R. (2016). The key kinematic determinants of undulatory underwater swimming at maximal velocity. *Journal of Sports Sciences*, 34(11), 1036–1043. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1088162>
- Contreras, B., Cronin, J., & Schoenfeld, B. (2011). Barbell hip thrust. *Strength and Conditioning Journal*, 33(5), 58–61. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e31822fa09d>
- Costa, M. J., Bragada, J. A., Marinho, D. A., Silva, A. J., & Barbosa, T. M. (2012). Longitudinal Interventions in Elite Swimming: a systematic review based on energetics, biomechanics, and performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(7), 2006–2016.

- Escudero, J. (2016). *Que dicen los récords de natación de las diferencias entre hombres y mujeres*. El Confidencial. https://www.elconfidencial.com/deportes/juegos-olimpicos/2016-08-08/juegos-olimpicos-natacion-record-mundo-hombres-mujeres_1243365/
- Gavilan, A., Arellano, R., & Sanders, R. (2006). Underwater undulatory swimming: Study of frequency, amplitude and phase characteristics of the “body wave”. *Portuguese Journal of Sports Science*, 6(2), 35–37. <https://doi.org/10.4324/9780203963302-29>
- Helmy, A. (2013). The effects of combined program (land- and aquatic exercises) on gliding underwater for young swimmers. *Science, Movement & Health*, 13(2), 118–123.
- Hernández, A. (n.d.). *La natación en los Juegos Olímpicos*. I-Natación. http://www.i-natacion.com/articulos/historia/natacion_jjoo.html
- Higgs, A. J., Pease, D. L., & Sanders, R. H. (2017). Relationships between kinematics and undulatory underwater swimming performance. *Journal of Sports Sciences*, 35(10), 995–1003. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1208836>
- Loebbecke, A. von, Mittal, R., Fish, F., & Mark, R. (2009). A comparison of the kinematics of the dolphin kick in humans and cetaceans. *Human Movement Science*, 28(1), 99–112. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2008.07.005>
- Lyttle, A. D., Blanksby, B., Elliott, B., & Lloyd, D. G. (1998). The effect of depth and velocity on drag during the streamlined glide. *Journal of Swimming Research*, 13(13), 15–22.
- Maglischo, E. W. (2003). *Swimming Fastest*. Human Kinetics.
- Mcleod, I. (2009). *Swimming Anatomy*. Human Kinetics.
- Morais, J. E., Marinho, D. A., Arellano, R., & Barbosa, T. M. (2019). Start and turn performances of elite sprinters at the 2016 European Championships in swimming. *Sports Biomechanics*, 18(1), 100–114. <https://doi.org/10.1080/14763141.2018.1435713>
- Nugent, F. J., Comyns, T. M., & Warrington, G. D. (2018). Strength and conditioning considerations for youth swimmers. *Strength and Conditioning Journal*, 40(2), 31–39. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000368>
- Obregón, T., Arellano, R., & Universidad de Granada, E. (2014). Efecto del Entrenamiento Concentrado en la Velocidad Intra-Ciclo del Movimiento Ondulatorio Subacuático. *Swimming Science II*, 2014(October), 1–43. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.10.007>
- Reilly, T., Robinson, G., & Minors, D. S. (1984). *Some circulatory responses to exercise at different times of day* (pp. 16(5):477-82).
- Ruiz-Navarro, J. J., Cano-Adamuz, M., Andersen, J. T., Cuenca-Fernández, F., López-Contreras, G., Vanrenterghem, J., & Arellano, R. (2021). Understading the effects of training on underwater undulatory swimming performance and kinematics. *Sports Biomechanics*, 00(00), 1–16. <https://doi.org/10.1080/14763141.2021.1891276>
- Shimojo, H., Nara, R., Baba, Y., Ichikawa, H., Ikeda, Y., & Shimoyama, Y. (2019). Does

ankle joint flexibility affect underwater kicking efficiency and three-dimensional kinematics? *Journal of Sports Sciences*, 37(20), 2339–2346. <https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1633157>

Smith, D. J., Norris, S. R., & Hogg, J. M. (2002). Performance Evaluation of Swimmers. *Sports Medicine*, 32(9), 539–554. <https://doi.org/10.2165/00007256-200232090-00001>

Sweetenham, B., & Atkison, J. (2003). *Championship Swim Training (vol. 1)*. Human Kinetics.

Taladriz, S., Domínguez, R., Morales, E., & Colomina, R. A. (2015). Effect of fatigue on kinematics of sprint underwater undulatory swimming. *33rd International Conference on Biomechanics in Sports, Cm*, 1240–1243. <https://ojs.ub.uni-konstanz.de/cpa/article/viewFile/6641/6000>

Veiga, S., & Roig, A. (2016). Underwater and surface strategies of 200 m world level swimmers. *Journal of Sports Sciences*, 34(8), 766–771. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1069382>

Vennell, R., Pease, D., & Wilson, B. (2006). Wave drag on human swimmers. *Journal of Biomechanics*, 39(4), 664–671. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2005.01.023>

Von Loebbecke, A., Mittal, R., Fish, F., & Mark, R. (2009). Propulsive efficiency of the underwater dolphin kick in humans. *Journal of Biomechanical Engineering*, 131(5). <https://doi.org/10.1115/1.3116150>

Willems, T. M., Cornelis, J. A. M., De Deurwaerder, L. E. P., Roelandt, F., & De Mits, S. (2014). The effect of ankle muscle strength and flexibility on dolphin kick performance in competitive swimmers. *Human Movement Science*, 36, 167–176. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2014.05.004>

Figura 1. Los Quelonios (n.d.). Olimpiada de Paris 1924. Pinterest. Extraído de: <https://www.pinterest.es/pin/328270260318865571/>

Figura 2. Higgs, A. J., Pease, D. L., & Sanders, R. H. (2017). Relationships between kinematics and undulatory underwater swimming performance. *Journal of Sports Sciences*, 35(10), 995–1003. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1208836>

Figura 3. Elaboración propia.

Figura 4. Elaboración propia.

Figura 5. Elaboración propia.

Figura 6. Amazon (n.d.). Reloj digital de pared y mesa led cronómetro digital de intervalo LED grande de 6 pulgadas. Amazon. Extraído de: <https://www.amazon.es/Cron%C3%B3metro-intervalo-pulgadas-entrenamiento-temporizador/dp/B089W2GQ58>

Tablas. Elaboraciones propias.

8. Anexos.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Nombre del ejecutor del trabajo: Carlo Jurado Fasoli.

Tutor del trabajo: Raúl Arellano Colomina.

Estimado/a participante:

Mediante este documento usted es invitado a participar en el proyecto que Carlo Jurado Fasoli, estudiante del Grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad de Granada, va a realizar para su Trabajo de Fin de Grado.

Los objetivos principales de este proyecto son los siguientes:

- Mejorar los aspectos generales del NOS.
- Mejorar el movimiento de la cadera durante el NOS.

Si deseo participar en el trabajo, durante el proceso me comprometo a:

1. Asistir a las 2 sesiones de familiarización y evaluación inicial y toma de datos.
2. Permitir el tratamiento de datos personales y deportivos con fines profesionales.
3. Informar con antelación de mi intención de abandonar el proyecto en caso necesario.
4. Indicar cualquier problema, síntoma o condición que sea relevante en mi estado de salud que pueda afectar directamente a mi seguridad o rendimiento durante el ejercicio.
5. En caso de tener cualquier sintoma o malestar relacionado con el Covid-19 se indicará con la mayor brevedad posible al personal responsable del proyecto y se ausentará de las sesiones a realizar.
6. No ingerir antes de las sesiones (desde la noche anterior) café, té u otro tipo de bebida o alimento estimulante como pueden ser pastillas de cafeína, RedBull o similar. No consumir alcohol ni ningún tipo de droga.
7. Ajustarme al calendario de evaluación elaborada, consistente en:
 - Sesión de Familiarización.
 - Evaluación inicial.

La sesión de evaluación inicial será filmada en video y posteriormente analizada por softwares informáticos.

Posibles riesgos:

Los riesgos que podrían desarrollarse en las actividades llevadas a cabo en este estudio son los mismos que podrían aparecer en cualquier práctica deportiva de entrenamiento y competición, asumidos por una federación del deporte a practicar.

Formulario de consentimiento informado:

Si decido ser participe en el trabajo de fin de grado, recibiré información por parte del equipo de trabajo sobre mi estado y rendimiento en las variables analizadas.

Mes	Septiembre				Octubre				
Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	
Competiciones									
Mesociclo	Preparación General				Preparación Especial				
Etapa	Preparación General				Preparación Especial				
Periodo	PERIODO PREPARATORIO								
Objetivo Primario	Evaluación	PMR	Fuerza	V máx	Fuerza en Upkick	Fmáx Cadera	Amplitud de Cadera	Evaluación	
Objetivo Secundario	Familiarización	Movilidad	Fases NOS	Frec+Am NOS	Fmáx Cadera	Extensión de Cadera	Fuerza de Cadera	Familiarización	
Objetivo Mental	Conciencia Corporal	Conciencia Corporal	Conocer Fases	Distinguir Frec. y Amp.	Distinguir Flexión y Extensión	Motivación	Motivación	Motivación	
Macro ciclo	MACROCICLO DE INVIERNO								
DETALLES DEL PLAN DE ENTRENAMIENTO									Total
Días de Entrenamiento	3	3	3	3	3	3	3	3	24
Sesiones de Entrenamiento	3	3	3	3	3	3	3	3	24
Días de Competición	0	0	0	0	0	1	0	0	1
ENTRENAMIENTO EN AGUA									Total
Volumen total (metros)	2300	2700	3100	2750	2800	3050	3100	2250	22050
Volumen total (horas)	2,5	2	2,5	2	2	2,5	2,5	2,5	18,5
ENTRENAMIENTO EN SECO									Total
Trabajo de Movilidad	-	0,5	-	0,5	-	-	-	-	1
Core	0,5	0,5	-	-	0,5	-	-	0,5	2
Fuerza Hipertrofia	-	-	0,5	0,5	-	-	-	-	1
Fuerza Máxima	-	-	-	-	0,5	0,5	0,5	-	1,5
Volumen total (horas)	0,5	1	0,5	1	1	0,5	0,5	0,5	5,5
PROGRAMA TOTAL									Total
Agua + Seco (horas)	3	3	3	3	3	3	3	3	24
HABILIDADES TÉCNICAS (IMPORTANCIA)									
Posición de Mínima Resistencia (PMR)	A	A	A	M	M	B	B	A	
Downkick	B	B	A	A	A	A	A	A	
Upkick	B	B	M	M	A	A	A	A	
Frecuencia de Patada	B	B	M	A	A	M	M	A	
Amplitud de Patada	B	B	M	A	A	M	A	A	
Amplitud de Cadera	B	B	M	A	A	A	A	A	
Fuerza de Cadera	B	B	M	A	A	A	A	A	
TEST Y EVALUACIÓN									
Agua	Pre-test							Post-test	