

**TESINA**

Presentada para acceder al título de grado de la carrera de

**LICENCIATURA EN ACTIVIDAD FISICA**

**Título: “EFECTOS DE UN ESTIMULO DE FUERZA GENERAL  
PREVIO A UN ENTRENAMIENTO EN NATACION”**

**Autor/res:**

**POLITO, LUCIANO ALFONSO – N° DNI 27782383**

**LEONARDELLI, DANIEL GERMAN – N° DNI 31537196**

**Director/a:**

**Dr. SOUTO, DARIO**

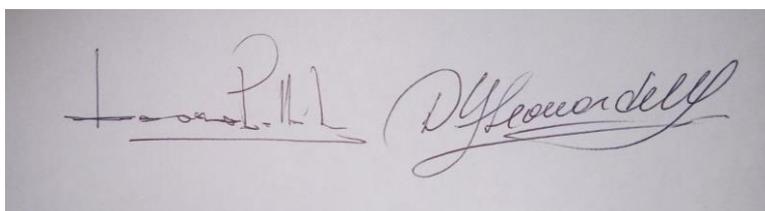
**Lugar:**

**CONCORDIA**

**Fecha de presentación**

**29/08/2022**

**Firma autor/es**



**Resumen:**

Esta investigación tiene como objetivo estudiar la comparación a través de la realización de un test de natación, forma previa y luego posterior a un mesociclo de fuerza general, testeado en nadadores de 30 a 40 años de edad. La misma nace de la demanda de los alumnos de educación no formal, que, por razones de escasa disponibilidad de tiempos de entrenamiento, necesitan acceder a un plan de entrenamiento que combine un estímulo de fuerza general previo inmediato a una sesión de natación.

Para ello se utilizó un modelo basado en un reporte de una serie de casos. Participaron cuatro sujetos masculinos que fueron monitoreados, durante cuarenta y cinco días con test, de diseño propio y también estandarizados. Los mismos registraron 30 minutos de nado continuo, frecuencia de brazada, frecuencia cardíaca y sensación de esfuerzo.

El estudio fue desarrollado en un complejo que cuenta con una pileta de veinticinco metros y un gimnasio con equipamiento apropiado para entreno de fuerza general. Los jóvenes deportistas fueron evaluados antes para obtener sus marcas basales; al cabo de quince sesiones duales, luego de realizar el trabajo de fuerza general previa inmediata a la de natación, fueron testeados nuevamente para comparar resultados.

Los resultados obtenidos demuestran que un trabajo de fuerza general previo al estímulo de natación se puede realizar óptimamente, debido a que no es nocivo para la salud del deportista, ya que no hay un vaciamiento glucogénico que imposibilite ejecutar estas dos actividades continuas, las cuales mejoran, a su vez, la performance general.

**Índice:**

INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS. ....	3
MARCO TEORICO.....	4
JUSTIFICACIÓN.....	18
MATERIALES Y METODOS. ....	19
RESULTADOS.....	21
DISCUSIÓN:.....	31
CONCLUSIÓN: .....	32
REFERENCIA BIBLIOGRAFICA. ....	33
ANEXOS. ....	35

## I. INTRODUCCIÓN.

Como dice González Badillo y Colls, la fuerza producida por el nadador durante la ejecución de los gestos técnicos que se realizan en cualquier entrenamiento o competición son el resultado de la interacción de las fuerzas internas, generadas por la musculatura, y las fuerzas externas, generadas por el peso a vencer, la resistencia al desplazamiento y el movimiento de su cuerpo surgiendo la fuerza aplicada (1) .

En sentido, este estudio surge de la observación participante en la práctica docente no formal de que los alumnos prefieren desarrollar los entrenamientos de fuerza general y natación de manera consecutiva, de tal forma que sus acotados tiempos les permitan optimizar lo que ellos visualizan como objetivo personal.

Está comprobado que la fuerza mejora el rendimiento general en la práctica deportiva, incluyendo la natación. Sin embargo, los mismos se ejecutan en estímulos planificados y concretados diferentes días y/u horarios, cuidando que exista entre ellos el tiempo sugerido de recuperación.

Como se explican Siff y Verhoshansky, un acondicionamiento satisfactorio de la fuerza depende de una comprensión completa de todos los procesos que intervienen en la producción de fuerza en el cuerpo (2).

Por este motivo, se elige transitar este trabajo cuyo objetivo es mejorar la performance en la forma física de deportistas amateurs con tiempos ajustados de turnos de entreno. Dándole la importancia que amerita a un tema tan complicado como lo es la distribución de cargas entrenables en escaso tiempo, prestando especial atención a que no se produzca un vaciamiento glucogénico muscular del deportista especialista en natación.

Siguiendo Siff y Verhoshansky, para que la prescripción y organización de un entrenamiento sean eficaces hay que hacer el cálculo de los parámetros más importantes de las cargas.

Para la recolección de datos se procedió a concretar una serie de test prediseñados y otros planificados especialmente para el trabajo en cuestión que verificaron el desempeño de los sujetos estudiados. Entendiendo que los mismos realizaron un mesociclo de fuerza general unificado para luego adentrarse en la práctica de natación.

Los dispositivos de recolección fueron facilitados a los deportistas para ser usados durante las pruebas a testear, dicha información fue procesada con diferentes métodos estadísticos.

Durante la realización del estudio, una motivación importante fue manifestada por los alumnos que mostraron que tres de los cuatro sujetos estudiados continúan con la metodología aplicada en este trabajo.

Entonces, cuando se habla de la unión de estas dos actividades, la natación y el trabajo de fuerza general en el gimnasio, son una excelente combinación, para esto se debe realizar las sesiones correctamente (3).

En términos simples, el entrenamiento de fuerza general activa las células y sintetizan proteínas para que los músculos crezcan y se hagan fuertes, así como también la natación mejora el metabolismo y ofrece más oxígeno (4).

Los autores esperan que el resultado de estudio salde la discusión sobre la mejora de la performance de como un nadador mejora con un estímulo de fuerza general previo y permita comprender lo complejo y maravilloso de la fuerza humana y del rendimiento deportivo.

**¿Genera una mejora de la performance el entrenamiento de fuerza general antes de nadar en adultos deportistas?**

## **II. OBJETIVOS.**

*II a. Objetivo general:*

- Comparar el resultado de un test de natación, antes y después, de un periodo de mesociclo en fuerza general, para identificar la performance de un adulto nadador.

*II b. Objetivos específicos:*

- Comparar las variables, frecuencia de brazada y frecuencia cardiaca.
- Analizar la sensación de esfuerzo, en relación a la frecuencia de brazadas.

### III. Marco teórico

En el contexto de esta tesina el marco teórico se inicia con la definición de los conceptos fundacionales de la misma:

Natación: en el contexto de este estudio, consiste en el desplazamiento sobre la superficie del agua coordinando piernas, brazos y respiración. El movimiento en natación se desarrolla entre dos medios diferentes, el aire y el agua.

Cuando una persona se introduce en un medio acuático experimenta una serie de cambios con relación a su comportamiento motriz en el medio terrestre. Viendo esta situación desde el punto de vista mecánico, se modifican las fuerzas externas que le afectan. Se pueden definir dos tipos de fuerzas ejercidas sobre el sistema mecánico "nadador". Fuerzas Internas: aquellas que una parte del sistema ejerce sobre otra del mismo sistema, son parejas y la suma de todas las fuerzas internas es igual a cero. Estas fuerzas por sí mismas no pueden hacer variar los movimientos del centro de gravedad, ni poner en movimiento todas las partes del cuerpo de igual manera. El sujeto sumergido dentro del medio acuático, puede influir y dirigir las fuerzas internas de tracción muscular provocando los movimientos de las palancas, por ejemplo, alrededor de las articulaciones. Fuerzas Externas: las ejercidas por las partes que no pertenecen al cuerpo. Son aquellas ejercidas por cuerpos que influyen externamente (otras personas, aparatos, suelo, aire, etc.). Cuando existen estas fuerzas es posible la variación de la trayectoria y velocidad del centro de gravedad. Las fuerzas externas modifican los movimientos de un nadador provocando aceleraciones: es entonces cuando aparecen las fuerzas de inercia (5).

La biomecánica de la natación es la ciencia que estudia la física de los movimientos propios de la natación en el agua, especialmente como minimizar la resistencia que el nadador genera al desplazarse por el fluido acuático.

El agua ejerce unas mil veces más resistencia que el aire, por lo que el 91% de la energía utilizada en el desplazamiento en ese medio se pierde a través de esa resistencia. Por tal razón, se debe mejorar la posición hidrodinámica y al mismo tiempo reducir la superficie del cuerpo mientras se mueve a través del agua.

La resistencia es una fuerza externa que se opone al desplazamiento del nadador a través del agua. El nadador utiliza energía para desplazarse, la cual se divide en aquella que se consume para vencer la resistencia del agua y la que se utiliza para proporcionar energía cinética al agua en contacto con los elementos propulsores. Un cuerpo que se desplaza por el agua recibe una resistencia, siendo las fuerzas de presión perpendiculares a su área frontal y actuando las fuerzas de fricción a lo largo de su superficie corporal.

El nadador se enfrenta a tres distintas clases de resistencia mientras está en el agua:

- Fricción.
- Presión.
- Ondas.

La resistencia por fricción es el resultado de la interacción de las moléculas del agua con el cuerpo del nadador, que hacen que éste reduzca su velocidad. Las partículas en contacto con el nadador se mueven a la misma velocidad que él. Cuanta más agua arrastra el nadador con él más resistencia ofrece.

Los cuerpos alargados, y en posición horizontal tienen un aumento relativo de la resistencia de fricción superficial.

La resistencia por presión es resultado directo de la velocidad de un nadador. Mientras más rápido va el sujeto, más presión se forma en dirección hacia donde se desplaza, además por la diferencia en presiones entre el frente y la parte posterior.

La resistencia por ondas está asociada a la velocidad del nadador, la amplitud de las ondas que genera el nadador al avanzar aumenta con la velocidad, por lo tanto, también la presión en el individuo. Las olas generadas cuando se nada en la superficie del agua contribuyen significativamente a incrementar la resistencia total, particularmente a velocidades próximas al máximo. Parte de la energía cinética se pierde en desplazar el agua y formar olas. La energía desperdiciada en estas olas es proporcional a la energía de la ola frontal. Es importante señalar que el efecto de frenado del oleaje se incrementa con la velocidad elevada al cubo de tal manera que si un nadador se mueve, esta energía perdida corresponde a la requerida para mover la ola hacia delante y para levantarla contra la gravedad por encima de la superficie del agua.

Hay diversos factores que pueden influir específicamente en la resistencia:

- cuerpo del nadador, tamaño, forma y orientación del cuerpo en el agua.
- velocidad del nadador o de sus palancas.
- aceleración del nadador o de sus palancas.
- tipo de superficie del nadador o de su traje de baño.
- densidad del agua.
- corriente y turbulencia del agua, el oleaje.
- distancia con las paredes de la piscina o con otros nadadores.
- los rompe olas de la piscina.
- temperatura del agua y la profundidad del nadador o de sus segmentos.

Entonces, se distingue claramente que estilos como espalda, crol ofrecen menos resistencia de presión ya que se nadan con el torso prácticamente horizontal al agua, a diferencia de

pecho durante la tracción de la patada, brazada y de mariposa que conserva ese eje transversal (6).

La propulsión, mejorará también en función de lo bueno que sea el estilo, pero una vez logrado el estilo correcto, la eficacia se incrementará a base de una mayor aplicación de fuerza siempre que se mantenga el gesto técnico, la fuerza muscular y la fuerza que es aplicada en el agua, producen un desplazamiento del cuerpo, y esa contracción produce finalmente más o menos desplazamiento del nadador en una interacción con otras fuerzas que intervienen en el sistema mecánico.

La natación es un deporte en el que la técnica tiene un papel fundamental. Por mucha capacidad aeróbica que se tenga, no es posible llegar a ser un buen nadador si no se ejecutan correctamente los movimientos que corresponden a cada estilo.

La posición hidrodinámica permitirá aumentar la velocidad en el agua para lo cual se debe reducir el área de resistencia al avance. Por eso, un cuerpo más grande se desplazará más lentamente en el agua debido a que ocupa un área mucho mayor, generando una gran cantidad de resistencia o arrastre.

Con el fin de minimizar esa área de contacto se debe “comprimir” el cuerpo para que parezca un torpedo. Cada movimiento en el agua reduce la eficiencia del nadador. Los efectos de esa resistencia son tan significativos que para incrementar la velocidad en un 10%, debemos incrementar el gasto energético hasta tres veces.

Por otro lado, la flotación es la fuerza resultante que actúa sobre el cuerpo del nadador. Esto sucede porque mientras mayor es la profundidad del agua, la presión será proporcional, por eso la presión debajo del nadador es mayor que la presión encima de él.

Siguiendo en este apartado, vale aclarar que la parte superior del cuerpo flota más que la inferior, lo que causa que las piernas tiendan a hundirse. Para contrarrestar este efecto, se debe presionar el pecho hacia abajo para hacer que la cadera suba.

Mientras menos contacto tenga el nadador con el agua, menos agua debe desplazar mientras se mueve a través del medio.

Otro principio de la natación es la propulsión: Los nadadores son propulsados a través del agua gracias a una combinación del movimiento de sus piernas o pateo y de sus brazos o braceo, aunque nadar es algo natural, lo cierto es que el hecho de nadar implica diversas acciones que la física estudia. Los brazos son utilizados como palancas para propulsar al nadador a través del agua. La fuerza de resistencia o arrastre que actúa sobre el brazo es opuesta a la dirección del mismo que jala durante el braceo. En lo que respecta a las piernas la función de la patada es generar una acción motriz que empuje el agua de arriba hacia abajo y atrás. El momento de mayor velocidad se obtiene al momento que el nadador se empuja de la pared tratándose de la especialidad en piscinas (5).

Para crear el efecto de “altura” en el agua, se debe partir del Principio de Bernoulli: “dentro de un flujo horizontal de fluido, los puntos de mayor velocidad del fluido tendrán menor presión que los de menor velocidad” (7).

Para lograr replicar este efecto en el agua, la mano debe realizar un movimiento de remo, de tal manera que el ángulo entre el plano y la línea de movimiento de la mano sea pequeño.

Esto genera fuerzas resultantes hacia arriba, en lugar de resistencia.

Como se menciona anteriormente la resistencia del agua es mayor a la del aire al tener más viscosidad. Por tal razón, se debe encontrar la manera de cómo mejorar la posición de flecha o streamline y al mismo tiempo reducir el área que ocupa el cuerpo mientras se mueve a través del agua. Al reducir el área, reduce la resistencia, la cual actúa como fuerza opuesta dentro del agua, muy similar a la fricción fuera del agua.

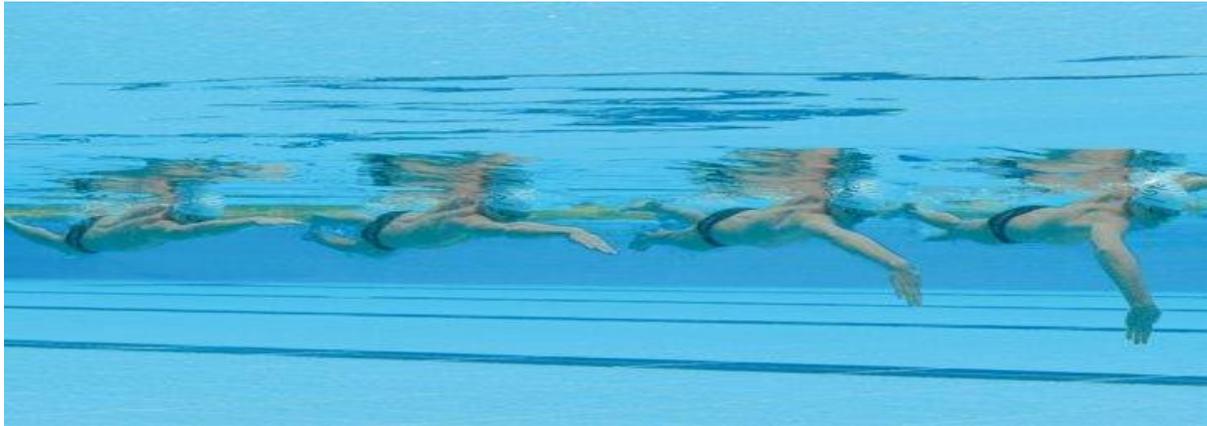
Por tanto, empujar agua hacia atrás implica moverse hacia adelante.

El conocimiento de la mecánica de los diferentes estilos de natación debe estar basado en ciertos principios mecánicos relacionados directamente con esta. La mayor parte de las ideas erróneas relacionadas con la mecánica de los estilos de natación provienen, ya sea, de una mala comprensión y una mala e inapropiada aplicación de estos principios.

El agua siempre opondrá resistencia, pero esta será menor cuanto mejor (más eficiente) sea nuestra técnica. Evidentemente, ciertas variables externas imposibles de dominar condicionarán las velocidades que se podrán lograr: si se nada en aguas abiertas o cerradas, la meteorología (viento, frío, etc.) o las condiciones del mar, etc. La propulsión mejorará también en función de lo bueno que sea el estilo, pero una vez logrado el estilo correcto, la eficacia se incrementará a base de una mayor aplicación de fuerza siempre que se mantenga el gesto técnico.

El nadador y el entrenador no solamente deben saber que hacer y porqué deben hacer las cosas en cierta forma; también deben saber qué es lo que no se debe hacer y porqué deben evitarse ciertos defectos en la mecánica.

Volviendo a la brazada: incrementar la potencia es más ventajoso que maximizar el número de brazadas. En el mismo sentido, para aumentar la fuerza de propulsión, los dedos de las manos deben ser colocados en la posición más efectiva para garantizar el tirón de la mayor cantidad de agua posible, los dedos ligeramente separados son más eficaces que nadar con los dedos totalmente juntos o muy separados (5).



La Flotación: es la fuerza resultante que actúa sobre el cuerpo del nadador. Esto sucede por qué mientras más es la profundidad del agua, mayor es la presión. Por esta razón, la presión debajo del nadador es mayor que la presión encima de él. Este es el razonamiento que rige la flotación.

En los nadadores, debido a que ocupa una mayor área, la parte superior del cuerpo flota más que la inferior. Esto causa que las piernas tiendan a hundirse. Para contrarrestar este efecto, debemos presionar el pecho hacia abajo para hacer que nuestra cadera suba. Ya que el agua es 1000 veces más densa que el aire, ayuda a que los nadadores floten.

Mientras más “alto” esté el nadador en el agua, menos agua debe desplazar mientras se mueve a través del medio. El desplazar menos agua causa que el nadador nade “encima” del agua.

Para entender por qué flotamos, recurrimos al Principio de Arquímedes que dice: “Todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta un impulso hacia arriba directamente proporcional al peso del volumen del fluido desalojado”, donde,  $E$  es la fuerza de empuje y  $P_{fd}$  corresponde al peso del fluido desplazado (7).

$$E = P_{fd}$$

Cuando un cuerpo es sumergido en un fluido como el agua, el fluido ejerce una fuerza perpendicular a la superficie del cuerpo en cada punto de su superficie. Esta fuerza por unidad de área se denomina presión, la presión debida a un fluido que ejerce contra el cuerpo tiende a comprimirlo.

La posición en que una persona flota en el agua está determinada por la posición relativa del Centro de Gravedad y del Centro de Flotación. Por lo tanto el centro de gravedad es el punto donde se originan todas las fuerzas resultantes del peso del cuerpo humano. Su posición varía con el cambio de posición de cualquiera de las partes del cuerpo. Por centro de flotación entendemos, al centro del volumen del cuerpo sumergido y es el punto donde

se suman todas las fuerzas de flotación. Varía con relación a la proporción del cuerpo sumergido y a la posición del cuerpo en el agua.

La mayoría de los hombres y mujeres flotan en el agua cuando realizan una inspiración máxima.

La mayoría de los hombres se hunden en espiración, mientras que las mujeres tienen una tendencia menor a ello.

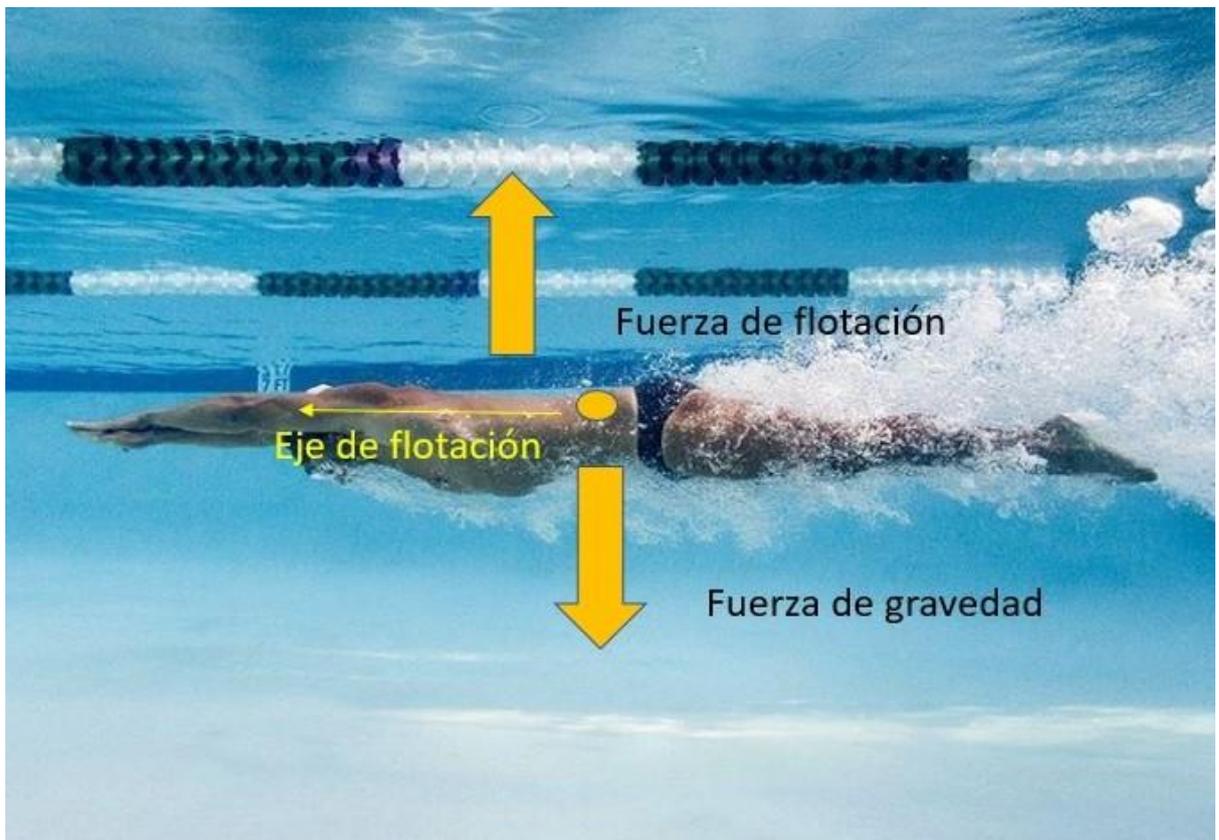
Algunos hombres flotarán si respiran normalmente, mientras otros no lo harán bajo esta circunstancia. Si el centro de gravedad y flotación, están en la misma vertical, el cuerpo se mantiene en equilibrio.

Respecto al desplazamiento, la ley del movimiento de Newton afirma que “A toda acción corresponde una reacción de la misma intensidad, y de sentido contrario” (6).

Por tanto, empujar agua hacia atrás implica un movimiento hacia adelante.

Por ello el desplazamiento dependerá de:

- La resistencia del agua.
- El índice de flotación de nuestro cuerpo.
- Lo eficaz que sea nuestra propulsión.
- La potencia empleada para desplazar el agua (5).



Finalmente, a modo de repaso se enuncian los principios físicos aplicables a la natación a tener en cuenta en todas las técnicas:

Fuerza de la gravedad: Según la ley de la atracción universal, todos los cuerpos que se encuentran sobre la Tierra experimentan su fuerza de atracción. Dos objetos cualesquiera se atraen el uno al otro y esa fuerza es directamente proporcional a las masas de los objetos e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia.

Principio de Pascal: Un cambio de presión aplicado a un líquido encerrado dentro de un recipiente se transmite por igual a todos los puntos del fluido y a las propias paredes del recipiente.

Inercia: "Todo cuerpo tiende a mantener el estado en que se encuentra siempre y cuando no actúe alguna fuerza sobre él".

Aceleración: La aceleración es igual a:  $\frac{V_2 - V_1}{T_2 - T_1}$  donde V es la velocidad y T es el tiempo. 1 es el valor inicial y 2 es el valor final. Este Principio reunirá a los dos anteriores ya que a mayor acción habrá mayor aceleración y a mayor aceleración es más fácil mantener la inercia de movimiento y este será mucho más veloz.

Palancas: Las palancas simples constan de tres elementos básicos, potencia, apoyo o eje de giro y la resistencia, de acuerdo a la forma en que se estructuran unos con respecto a otros las palancas serán de primero, segundo o tercer grado.

Fuerza ascensional: es una fuerza perpendicular a la resistencia creada por diferencias de presión.

Fuerzas de reacción al apoyo: cuando la fuerza es aplicada sobre la tierra y la fuerza de reacción nos permite desplazar nuestro cuerpo.

Ley del Cuadrado de la Velocidad: "cuando la velocidad se duplica la resistencia se eleva al cuadrado  $V \times 2 = R^2$ . (7).

Entrenamiento: Según Mateveev (1983) es la forma fundamental de preparación del deportista, basada en ejercicios sistemáticos y la cual representa en esencia, un proceso organizado pedagógicamente con el objetivo de dirigir la evolución del deportista (8).

Fuerza: Siguiendo a Siff y Verhoshansky es el producto de una acción muscular iniciada y orquestada por procesos eléctricos en el sistema nervioso. Tradicionalmente se define como la capacidad de un músculo o grupo de músculos determinados para generar una fuerza muscular bajo unas condiciones específicas (2).

En este sentido, cuando se refiere a la fuerza general se hace referencia a la capacidad de generar tensión frente a una resistencia, ya sea estática o dinámica. Esta fuerza permite oponerse a aquella mediante contracciones.

En el mismo sentido, desde el punto de vista de la fisiología, la fuerza es la capacidad de producir tensión que tiene el músculo al activarse (contraerse). Esta tensión muscular se aplica, normalmente, con la intención de superar una carga o resistencia (ya sea esta externa, o sea el propio cuerpo o parte de éste). Concepto de Fuerza: Desde una perspectiva estrictamente física (mecánica) la fuerza (F) es toda causa capaz de modificar el estado de reposo o movimiento de un cuerpo, así como de deformar los cuerpos, bien por presión o por estiramiento. Definida como el producto de la masa (m) por la aceleración (a)  $F = m \cdot a$ . (1).

Por tanto, la fuerza producida por el nadador durante la ejecución de los gestos técnicos que se realizan en cualquier entrenamiento o competición, son el resultado de la interacción de las fuerzas internas, generadas por la musculatura, y las fuerzas externas, generadas por el peso a vencer, la resistencia al desplazamiento y el movimiento de su cuerpo surgiendo la fuerza aplicada (González-Badillo y Cols, 2002) (1). Es decir, al mejorar dicho nadador su capacidad de producción de fuerza por unidad de tiempo (relación con la fuerza aplicada) hará que su rendimiento aumente, siendo ésta por tanto la fuerza útil o fuerza aplicada de forma específica (Izquierdo y Cols, 2006) (1). En cada una de las pruebas de natación, los gestos técnicos que se realizan son producidos por manifestaciones de fuerza específicas (Navarro y Cols, 2003) (1).

#### Entrenamiento de Fuerza en Natación

En un buen entrenamiento, es esencial el trabajo de fuerza para poder realizar gestos técnicos eficientes en cada brazada y en cada patada. El avance en el agua surge como consecuencia de la interacción de las fuerzas internas generadas por la musculatura del nadador y las fuerzas externas del medio en cuestión, es decir, el peso a vencer, la resistencia al desplazamiento y el movimiento del cuerpo (9) .

La fuerza es esencial para los atletas, sin importar cuál sea la disciplina que realizan. En el caso de los nadadores, es la que le permite aumentar sus acciones propulsivas en el agua y mejorar sus gestos técnicos. El trabajo de fuerza en la natación también ayuda en la resistencia durante el ejercicio.

Además de aportarle un mayor rendimiento reducirá el riesgo de padecer lesiones típicas en manguito rotador.

La rutina de alguien que practica natación está basada en dos etapas: una dentro de la piscina y otra fuera, en el gimnasio. Los llamados 'circuitos de fuerza' se realizan entre dos y tres veces por semana, dependiendo del nivel de entrenamiento y de profesionalidad del atleta. Está claro que el levantamiento de pesas puede beneficiar a los nadadores de muchas maneras.

- Mejora la fuerza general: El estímulo de fuerza general es un estilo de entrenamiento que aplica resistencia a los músculos y crea pequeños micro desgarros en la fibra muscular. Una vez que el tejido muscular se repare, los músculos serán más fuertes y el cuerpo se habrá adaptado a la resistencia utilizada en la sesión de entrenamiento anterior.
- Reduce las lesiones al nadar: lo que le permite al cuerpo soportar más resistencia y mayores cargas de entrenamiento.

El estímulo de fuerza en sí también es seguro y no causará lesiones si se realiza con responsabilidad. Este entrenamiento responsable implica aprender la técnica de ejercicio adecuada, calentar adecuadamente y nunca levantar más peso del que el cuerpo puede soportar.

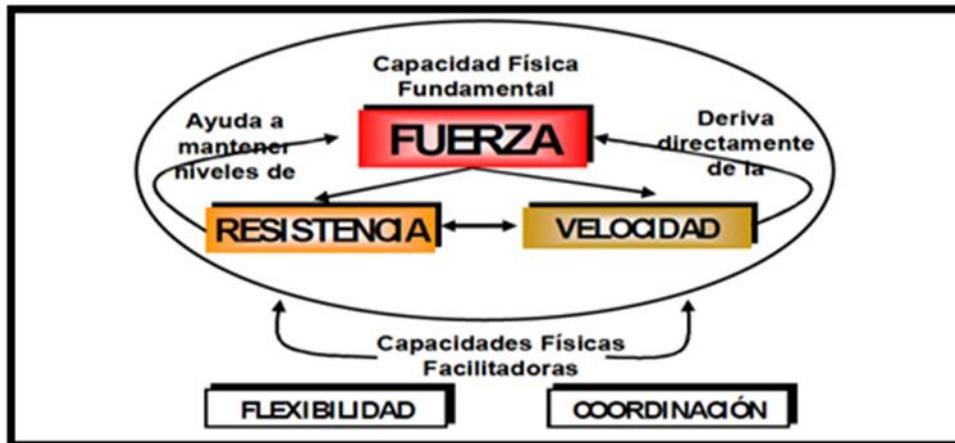
- Desarrolla músculo: La natación es excelente para desarrollar la condición física y el acondicionamiento aeróbico mientras despliega un tono muscular básico. Sin embargo, después de un tiempo, el cuerpo se adaptará a la resistencia del agua y no habrá ningún incentivo para acumular músculo extra ya que los niveles de resistencia del entrenamiento probablemente se mantendrán muy consistentes.
- Aumenta la fuerza del core: Este tipo de entrenamiento requerirá que active los músculos centrales. Los músculos abdominales son el punto central del cuerpo y permiten ejecutar ejercicios de manera efectiva al vincular la parte superior e inferior del cuerpo (10).

Es necesario un periodo de transferencia de la mejora de fuerza muscular a fuerza aplicada, para que el nadador logre experimentar nuevos caminos que le permitan sobrecargar la fuerza aplicada en el agua para estimular su mejora sin deteriorar la técnica aspecto que permitiría ahorrar tiempo en los procesos adaptativos y, por tanto, una evolución más rápida del rendimiento.

Salud: Es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades (11).

La velocidad en natación es el producto de la distancia recorrida en cada brazada multiplicada por la velocidad en que se dan esas brazadas. Según se aproxima a los límites superiores de la velocidad a la que se pueden mover los brazos, normalmente se lograría aumentarla sólo si disminuimos la longitud de la brazada. El ser humano, adaptado a la tierra durante millones de años, se desplaza con torpeza cuando intenta moverse por un medio que es muchas veces más denso que el aire. Todos estos movimientos implicarían un gran gasto energético. Para duplicar la velocidad en el agua debería producirse una

potencia más superior. Sólo para nadar un 10% más rápido se requeriría un aumento de potencia de un 33%. En el agua, la resistencia al avance lo es todo (12).



(1).

Entre las capacidades condicionales de la natación, la fuerza ocupa en la actualidad un papel relevante dentro de la preparación física del nadador, sin embargo no siempre se tuvo esta visión tan optimista de los beneficios que la mejora de la fuerza muscular provoca en el nadador, pues a mediados de siglo XX se creía que el desarrollo de la fuerza muscular provocaba un deterioro de la flexibilidad y un aumento excesivo del volumen muscular lo que iría en detrimento de los resultados deportivos. En cierta medida, esto ocurría así debido principalmente a las metodologías que se empleaban para el desarrollo de la misma basados en ejercicios con cargas elevadas (70-85%) ejecutados a una velocidad lenta.

Actualmente, tanto la natación como el entrenamiento de fuerza general son dos actividades frecuentes dentro del ámbito de los gimnasios con natatorios y equipamiento para musculación. Es común que los alumnos demanden un entrenamiento combinado sucesivo de fuerza general y luego natación, dados los tiempos acotados para dedicarle a la actividad. En ese sentido, no hay una opinión unificada fundada que demuestre la eficiencia o no de esta práctica.

Está claro que la combinación de ambas es muy importante para mejorar el rendimiento en el deporte. Se puede destacar los siguientes beneficios: ayuda a ganar masa muscular, es una buena opción para oxidar grasas, regula el metabolismo, etc.

El trabajo de fuerza general en gimnasio es primordial para el rendimiento de cualquier persona y este desarrollo formal no puede ser olvidado en la preparación de deportistas. Un buen acondicionamiento de la fuerza dependerá de un conjunto de todos los procesos que intervienen en la producción de fuerza en el cuerpo.

Los ejercicios de fuerza sirven para fortalecer y aumentar su resistencia, esto es debido a la contracción y aumento de las fibras musculares, estos ejercicios llevan a un aumento en

la intensidad del trabajo muscular logrando obtener mayores resultados de fuerza general (2).

Un entrenamiento aeróbico general trataría de utilizar de forma económica y estable las capacidades aeróbicas en lapsos largos de tiempo. El entreno en esta área aumentaría la capacidad para utilizar las grasas como fuente de energía y ahorraría suministro de glucógeno. Por eso, la fuente energética utilizada en esta área sub- aeróbica baja es en primer lugar (predominantemente en cantidad, pero a la vez, siempre hay metabolismo de HC) las grasas y luego el glucógeno, la intensidad de trabajo será entre el 60% y 70%, con una recuperación de 12 horas, las cargas psíquicas son soportables y posee una elevada transformación a los deportes. Los efectos fisiológicos que representa esta área son una preserva de glucógeno, una remoción del ácido láctico residual, que aumenta la capacidad lipolítica y mejora la circulación periférica. En el área funcional sub-aeróbica baja los entrenamientos son de 50 a 60 minutos de duración (el 30% más en carrera de fondo), de una intensidad moderadamente baja (2-3 mmol/l de lactato; entre el 77% y el 82% en natación y entre el 45% y el 60% en carrera), cuyos efectos principales son:

- Genera más remoción de lactato residual acumulado.
- Protege la carga de glucógeno.
- Mantiene la base aeróbica.
- Aumenta la tasa de neoglucogénesis.
- Este entrenamiento es determinante en el rendimiento en carreras del medio fondo y fondo, además de ser imprescindible en los procesos de recuperación tanto después de la competición como del entrenamiento.
- Garantiza la remoción activa de lactato en las pausas activas de los trabajos de alta exigencia.
- Aumenta la capacidad aeróbica, elevando el umbral de los estados de equilibrios aeróbico-anaeróbico (13).

Cuando se hace referencia a las áreas funcionales se trata de zonas de entrenamiento. De hecho, unas y otras se pueden usar como sinónimos, sobre todo teniendo en cuenta los fines prácticos.

Se define Área Funcional como aquellas zonas en la cuales se centra un determinado nivel de intensidad para dirigir y cuantificar las cargas de entrenamiento.

Las respuestas funcionales del organismo determinarán la intensidad y volumen de las cargas.

Este tratado, se centra en el estudio del Área sub aeróbica. En ella aumenta la capacidad aeróbica, la oxidación de ácidos grasos y se aprecia un aumento del número y tamaño de las mitocondrias con una mejora en el umbral anaeróbico entre otros beneficios. El tiempo de trabajo para esta área puede ir desde los 30 minutos hasta las 3 horas de carrera según

sean los objetivos a alcanzar. Estas áreas son sin duda las más empleadas en cualquier tipo de entrenamiento y puede representar alrededor de un 70% del volumen total de entrenamiento en el macrociclo, estando supeditado al porcentaje del VO<sub>2</sub> o de la frecuencia cardiaca a la que se entrena la diferencia y efectos fisiológicos producidos entre una y otra zona. Se encuentran aproximadamente entre el 86 al 99 % del paso del umbral anaeróbico.

Las zonas de entrenamiento hacen referencia a los distintos estadios en la transición aeróbica-anaeróbica. Es decir, a medida que se pasa desde lo aeróbico a lo anaeróbico, se transita por una serie de áreas funcionales, cada una con sus propias características divididas por la intensidad de trabajo.

Así, el pasaje de una zona a otra se dará en el cambio de intensidad. El mismo también se verá afectado, aunque en menor medida, por la duración del ejercicio. Intensidad y duración mantienen una relación constante.

La transición de una zona a otra es gradual dado se realiza al mismo tiempo que los sistemas energéticos van alternando su protagonismo en consonancia con los fenómenos biológicos afectados. En estos están presentes variables como enzimas, comportamiento hormonal, etc., por lo que los cambios no son automáticos (14).

Se pueden identificar tres zonas de entrenamiento de la resistencia aeróbica.

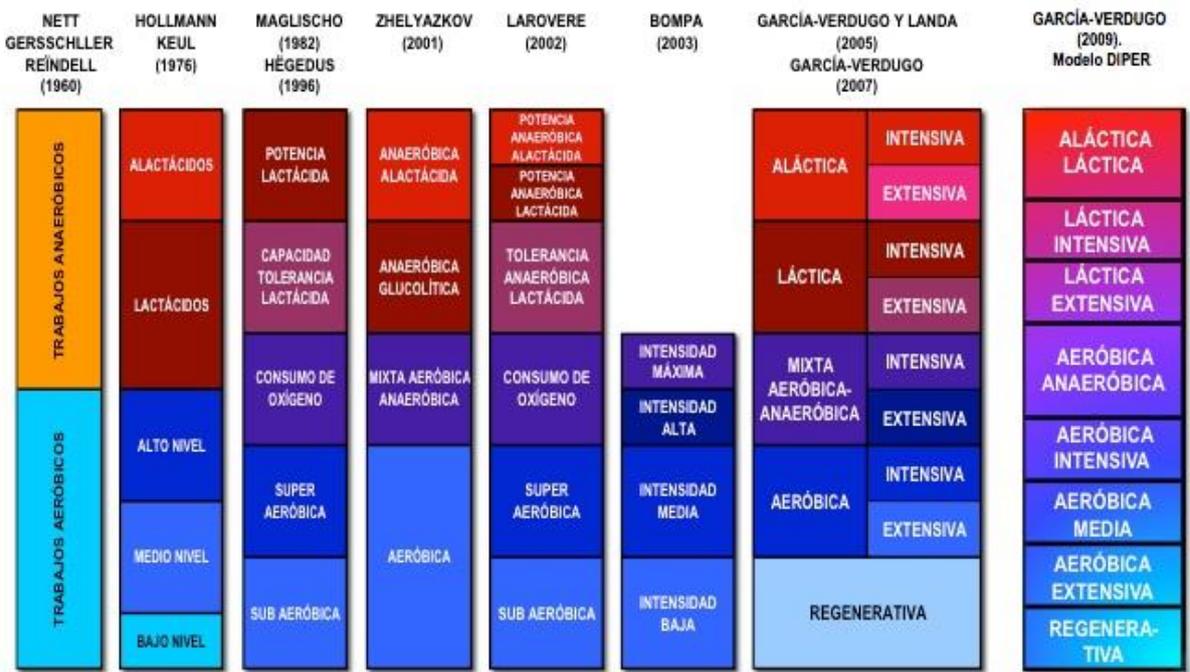
Los distintos autores tratan estas áreas funcionales con diversidad de miradas:

García-Verdugo: Habla de zonas aeróbicas y lácticas, y las va enumerando en función de su intensidad. En uno de sus libros más conocidos, retoma la clasificación de Navarro (15).

Maglischo: clasifica a las diferentes áreas a través de números, en un contexto muy similar al de Verdugo. Su clasificación es muy conocida en el ambiente de la natación (16).

Navarro: Instituye la clasificación que mayor aceptación ha obtenido a nivel mundial, marcando a la zona de umbral anaeróbico y a la de potencia aeróbica como las áreas de trabajo más intenso. Podemos relacionar a la segunda con la zona de VO<sub>2</sub> máx (17).

## Clasificación de áreas funcionales por diversos autores.



Entonces, aun con diferentes nombres, todos acuerdan en lo mismo: el trabajo a distintas intensidades produce distintos efectos y pueden agruparse según distintos criterios.

En ese sentido, hay un punto donde la producción y la remoción del ácido láctico están en equilibrio. Aumentando la intensidad dicho equilibrio se compromete más, hasta que al final se pierde por completo. Hasta entonces la frecuencia cardíaca se comporta de manera más o menos previsible.

En ese sentido, las variaciones cardiopulmonares como producto de la carga de trabajo a nivel aeróbico constituyen los de mayor valor práctico y utilizable por parte del entrenador. Toma en cuenta tanto la frecuencia cardíaca como también la respiratoria.

Como complemento para acceder a la real magnitud del trabajo desarrollado, en los valores hemomusculares se aprecia la medición de lactato, especialmente a nivel sanguíneo.

Cargas de trabajo con estas características, trabajo aeróbico, permiten la realización de esfuerzos relativamente prolongados, con ciertas diferencias según se trate la técnica del entrenamiento. Trabajos continuos o de duración permiten trabajar entre 45 minutos y en casos extremos hasta 2 horas, mientras que los entrenamientos fraccionados oscilan entre 30 y 45 minutos.

La duración del trabajo, carga y su respectiva recuperación, depende de la especialidad del deportista. El número de repeticiones varía teniendo en cuenta las posibilidades personales. Si se toma en consideración el máximo rendimiento en cada una de estas distancias se concluye que, aplicando los porcentajes, cuanto más veloz es el deportista admite mayor número de repeticiones para la misma extensión de tiempo.

Con magnitudes de trabajo que oscilan entre los márgenes de 30 y 45 minutos existen excelentes posibilidades para la utilización de los ácidos grasos libres y a la larga el consumo del tejido graso subcutáneo, estableciéndose una óptima relación entre la magnitud de este tejido con respecto a la masa muscular magra, y con la utilización relativamente baja de los reservorios de glucógeno. Sin embargo, aún dentro del área de trabajo subaeróbica conviene efectuar subdivisiones y teniendo en cuenta que se pueden obtener específicas variaciones funcionales, las cuales son muy importantes de acuerdo a los niveles de trabajo dentro de esta amplia zona de trabajo (18).

#### **IV. JUSTIFICACION**

El fundamento de la selección de este estudio se justifica en la falta de acuerdo sobre si un periodo de mesociclo en fuerza general previo a nadar mejora las marcas en la natación, con singular atención a la especialidad crol. En este, en particular, se llevó a adelante en el ámbito de la educación no formal.

Científicamente está comprobado que el entrenamiento de la fuerza mejora los rendimientos y sus marcas en nadadores, pese a esta afirmación se quiere comprobar si se mantiene este beneficio realizando, previo al entrenamiento en agua, un periodo de fuerza general en gimnasio.

Este estudio cobra relevancia en el marco de la educación no formal dado que quienes son sujetos de la misma, no cuentan con los tiempos que requieren los entrenamientos tradicionales. Entonces desentrañar si la hipótesis propuesta es acertada permitirá pensar en mesociclos combinados de estímulos de fuerza general y natación de sucesión inmediata para obtener como aporte la economización diaria en horas de entrenos y logros en la reducción de tiempos/distancia.

En consecuencia, es muy importante conocer el consumo calórico y el desgaste energético que producen ambas actividades para que de esta manera se logre cuantificar e identificar resultados de los entrenamientos para poder llevar a cabo una planificación adecuada al mejoramiento de la performance.

La comprobación de la hipótesis permitirá comenzar a saldar la incertidumbre sobre el momento, en el contexto del entrenamiento, en que debe realizarse el estímulo de fuerza general, si es relevante o no que el mismo sea concretado inmediatamente o intervalado.

## V. MATERIALES Y METODOS.

Esta investigación estuvo basada en un reporte de una serie de casos. La misma conto con varios procedimientos para medir las variables, basadas en test estandarizados, aplicados a cuatro sujetos masculinos adultos deportistas entre 30 y 40 años de edad, que realizan periódicamente 3 sesiones de natación semanal. Se llevó a cabo una medición para obtener la resistencia aeróbica en natación de 30min, también se evaluó la frecuencia cardiaca antes, durante y después, frecuencia de brazadas (cada 10min en 25mts) y escala de Borg al final la prueba. De esta forma se obtuvieron los datos para medir su condición física e identificar el rendimiento en el agua.

Las siguientes evaluaciones fueron desarrolladas en un complejo llamado SWIMMING que cuenta con una pileta de 25 metros y un gimnasio con equipamiento adecuado para realizar estímulos de fuerza general. Los jóvenes deportistas fueron evaluados antes para obtener sus marcas basales; al cabo de quince sesiones duales, luego de realizar el trabajo de fuerza general previa inmediata a la de natación, fueron testeados nuevamente para comparar resultados.

El entrenamiento de fuerza general fue de tres estímulos semanales de 60 min aproximadamente con un periodo de cinco semanas. Conto con tres partes: ejercicios de zona media- ejercicios de tren inferior y tren superior, el cual fue entre un 60% y 70% del esfuerzo máximo. Este entrenamiento fue basado en la construcción muscular de forma global mediante ejercicios dirigidos a todos los grupos musculares del cuerpo. Es la más recomendable en términos de salud y permite realizar la actividad física de forma variada.

Entre la sesión del entrenamiento de fuerza general y el entrenamiento de natación, los jóvenes deportistas tuvieron un tiempo de 15 min aproximadamente para hidratarse y recuperarse.

Los procedimientos que se utilizaron para poder acceder a las variables (entrenamiento de fuerza general en gimnasio y la actividad cardio-vascular) fueron los siguientes:

- Entrenamiento de fuerza general: \* Cuatro ejercicios de zona media fortaleciendo abdominales y espinales con aproximadamente 10 repeticiones o 20". Dos ejercicios de tren inferior bi-articulares y uno dinámico, entre alguno de ellos; vitalizaciones, sentadillas, peso muerto, arranque de potencia y envión. Cuatro ejercicios de tren superior involucrando los dos grupos musculares grandes (pectorales y dorsales). Por ejemplo; dominadas, pres de banco, flexiones de brazo, tirones al pecho.

- El entrenamiento de natación fue en el área funcional sub-aeróbica bajo o medio. Consta de tres partes, entrada en calor con estilos, parte principal del estilo crol a un 70% y vuelta a la calma variando los estilos de forma regenerativa.
- Test de 30 minutos: nadando de manera lo más homogénea posible durante 30min aproximadamente. Esto dio un parámetro de tiempos máximos para poder trabajar durante estos periodos.

Los jóvenes deportistas que participaron de la intervención debieron firmar un consentimiento informado para poder participar.

## VI. RESULTADOS

Con la intervención se ha notado una gran mejoría en todas las variables analizadas, tanto en los metros recorridos como también en la frecuencia cardiaca y no así en la frecuencia de brazada.

La mejoría de la performance fue más notable en los evaluados que poseían menores estímulos previos de natación, así y todo, el fortalecimiento de los músculos principales para una buena tracción en el agua (tren superior deltoides, pectoral, dorsal y en el tren inferior cuádriceps), denoto la mejoría en todos. El evaluado numero 1 logro recorrer 150 metros más, que, en la primera evaluación de 30 min de nado continuo, logrando de esta manera mejorar su performance en agua significativamente un 15% en la distancia recorrida. El evaluado 2 y 4 recorrieron 25 metros más y el tercer nadador 75 metros. Lo cual quedó reflejado que, con un trabajo de fuerza general previo a un estímulo en natación, sin un vaciamiento glucogénico que imposibilite su accionar mejoraron su performance en natación.

En el primer testeo la F.C. del nadador numero 1 previo a la evaluación fue de 125 rpm, durante F.C. media fue de 132 rpm y la máxima de 141 rpm y al final de 141 rpm. Obteniendo una frecuencia de brazada de 31 en los primeros 10min, 33 a los 20min y 34 a los 29min. En el segundo testeo la F.C. antes fue de 78rpm, la media de 124 rpm y la máxima de 135 rpm y la final de 125 rpm, este nadador logro recorrer más metros reduciendo su F.C. Su frecuencia de brazada a los 10min fue de 35, a los 20min 34 y los 29min terminó con 37 brazadas.

Los resultados del nadador 2 previo a la evaluación fueron de 105 rpm, durante la prueba la F.C media fue de 132 rpm y la máxima de 141 rpm, al final de 141 rpm. Obteniendo una frecuencia de brazada de 21 en los primeros 10min, 23 a los 20min y 23 a los 29min. En el segundo testeo antes de la prueba su F.C. fue de 107 rpm, durante la F.C. media fue de 165 rpm y su máxima de 173 rpm, al final obtuvo 170 rpm, este nadador recorrió más metros, pero a su vez eleva su F.C. obteniendo una mayor recuperación al final de la prueba. Su frecuencia de brazada a los 10min fue de 21, a los 20min 22 y los 29min terminó con 22 brazadas.

Los resultados del nadador numero 3 previo a la evaluación fueron de 107 rpm, durante la prueba la F.C. media 161 rpm y la máxima de 170 rpm y al final 170 rpm. Obteniendo una frecuencia de brazada de 23 en los primeros 10min, 24 a los 20min y 22 a los 29min. El

segundo testeo antes de este su F.C. fue de 114 rpm, durante su F.C. media fue de 169 rpm y la máxima de 178 rpm, al final de 168 rpm, este nadador recorrió más metros, pero a su vez eleva su F.C. obteniendo una mayor recuperación al final de la prueba. Su frecuencia de brazada a los 10min fue de 21, a los 20min 24 y los 29min terminó con 23 brazadas.

Los resultados del nadador numero 4 previo a la evaluación fueron de 101 rpm, durante la prueba la F.C. media 130 rpm y la máxima de 145 rpm y al final 138 rpm. Obteniendo una frecuencia de brazada de 17 en los primeros 10min, 20 a los 20min y 22 a los 29min. El segundo testeo antes de este su F.C. fue de 104 rpm, durante su F.C. media fue de 137 rpm y la máxima de 147 rpm, al final de 140 rpm, este nadador recorrió más metros, pero a su vez eleva su F.C. obteniendo una mayor recuperación al final de la prueba. Su frecuencia de brazada a los 10min fue de 21, a los 20min 20 y los 29min terminó con 22 brazadas.

Durante los testeos observamos que las frecuencias de brazadas no tuvieron una correlación entre los nadadores, encontrando diferencias durante los 30min de nado, en algunos aumentando la cadencia y otros bajándola.

Una vez finalizado el test de natación, se preguntó a los nadadores la sensación de esfuerzo percibida, en relación a la frecuencia de brazada, a través de un test de Borg y se observó que existe una relación homogénea de los nadadores denotando que en el segundo test de natación su sensación de esfuerzo fue menor comparado con el primero.

### **Escala de Borg**

**Fecha: 03/09/21**

Sensación de esfuerzo	Numeración.
Muy suave	1
suave	2
Moderado	3
Alto	4

Muy alto	5
----------	---

Nombre y Apellido	Resultado
Nadador 1	3
Nadador 2	3
Nadador 3	5
Nadador 4	4

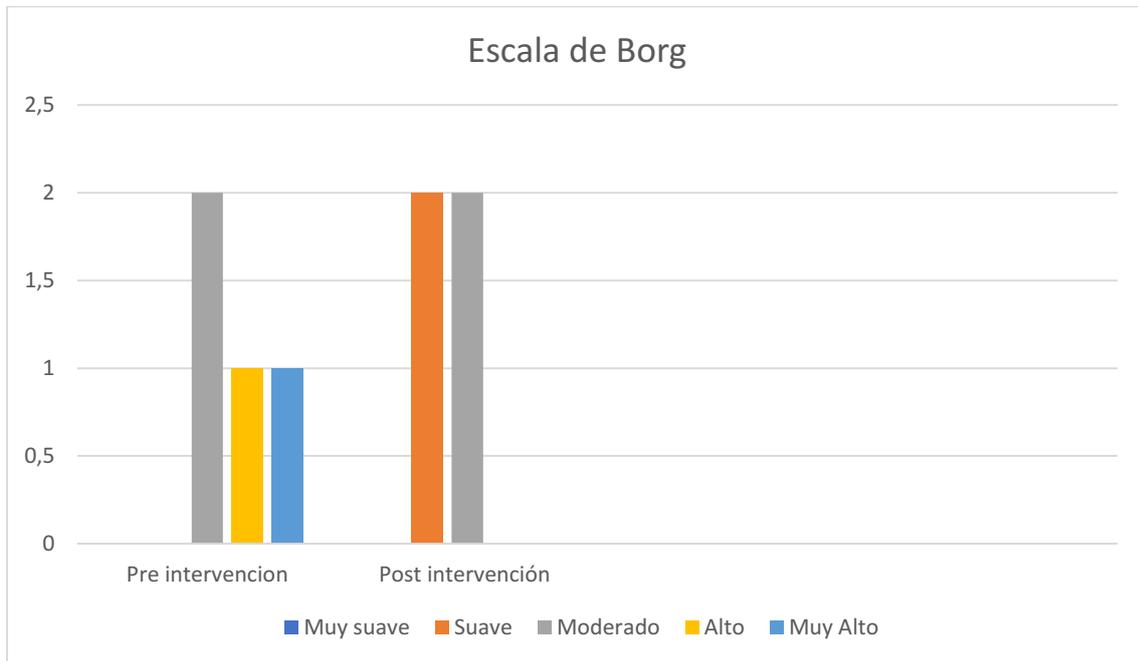
### **Escala de Borg**

**Fecha: 11/10/21**

Sensación de esfuerzo	Numeración.
Muy suave	1
suave	2
Moderado	3
Alto	4
Muy alto	5

Nombre y Apellido	Resultado
Nadador 1	2
Nadador 2	2
Nadador 3	3

Nadador 4	3
-----------	---



**Comienzo con evaluaciones 3/09/21 test de 30 min**

**Nadador 1.**

Distancia recorrida: 1000 metros.

F.C. antes de iniciar la prueba: 125

F.C. durante la prueba: media. 132 y máxima. 141

F.C. al finalizar la prueba: 141

Frecuencia de brazadas en 25 metros (10 minutos. 31 brazadas, 20 minutos. 33 brazadas, 29 minutos 34 brazadas.)

**Nadador 2.**

Distancia recorrida: 1750 metros.

F.C. antes de iniciar la prueba: 105

F.C. durante la prueba: media. 161 y máxima. 173

F.C. al finalizar la prueba: 173

Frecuencia de brazadas en 25 metros (10 minutos. 21 brazadas, 20 minutos. 23 brazadas, 29 minutos 23 brazadas.)

### **Nadador 3.**

Distancia recorrida: 1375 metros.

F.C. antes de iniciar la prueba: 107

F.C. durante la prueba: media. 161 y máxima. 170

F.C. al finalizar la prueba: 170

Frecuencia de brazadas en 25 metros (10 minutos. 23 brazadas, 20 minutos. 24 brazadas, 29 minutos 22 brazadas.)

### **Nadador 4.**

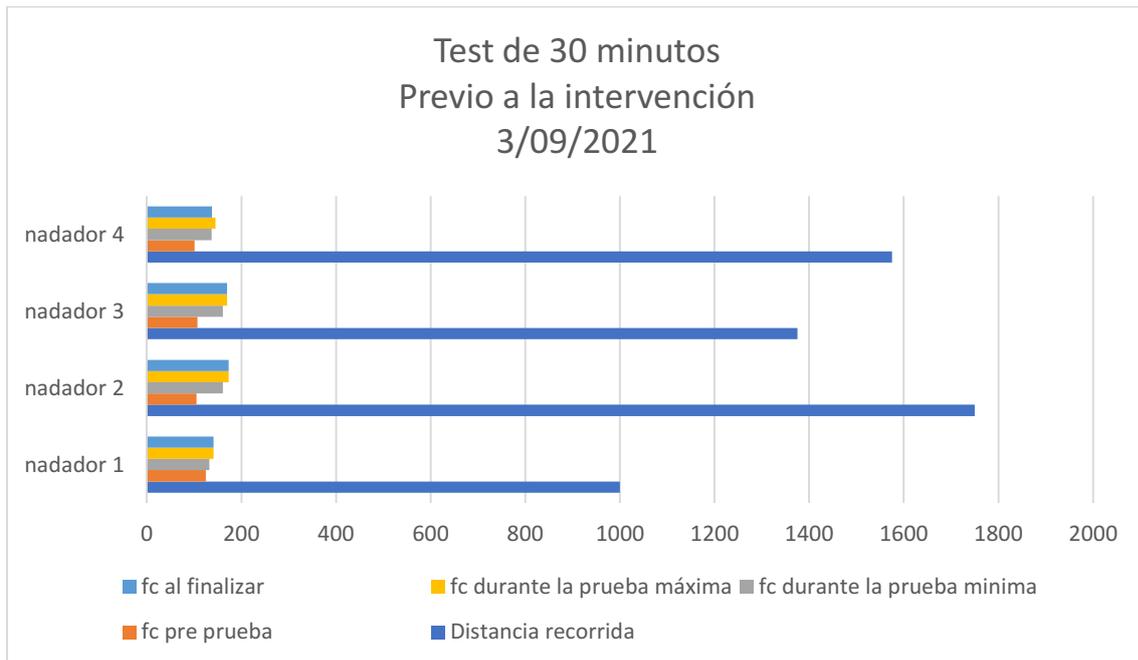
Distancia recorrida: 1575 metros.

F.C. antes de iniciar la prueba: 101

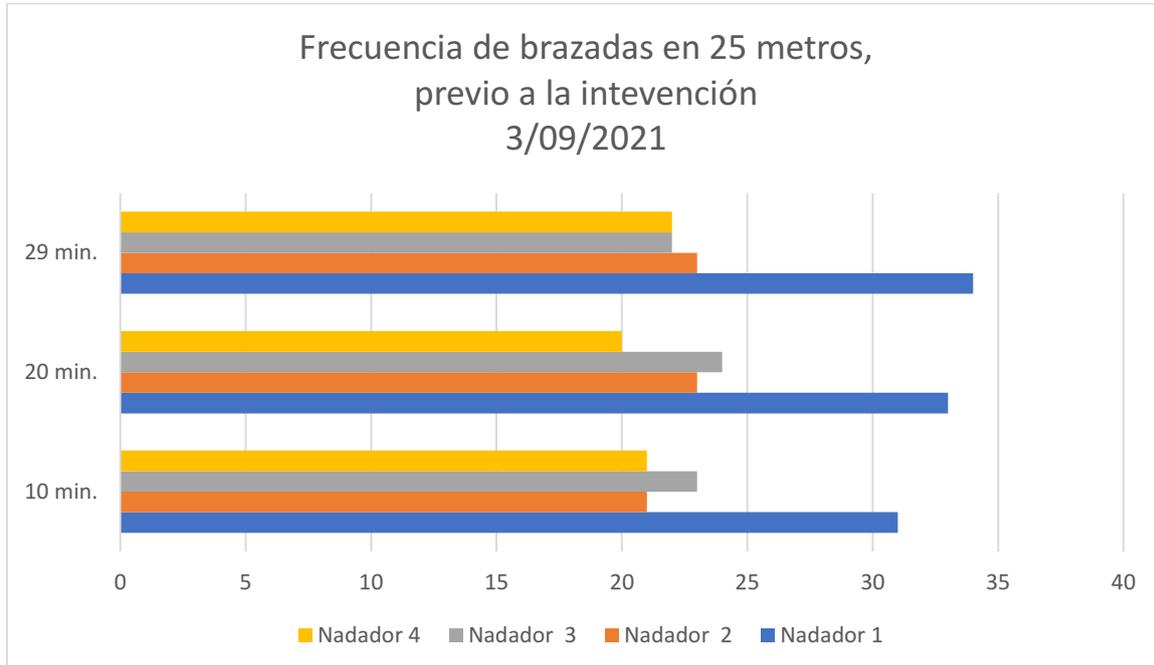
F.C. durante la prueba: media 137 y máxima 145

F.C. al finalizar la prueba: 138

Frecuencia de brazadas en 25 metros (10 minutos. 17 brazadas, 20 minutos. 20 brazadas, 29 minutos 22 brazadas.)



(F.C. = frecuencia cardiaca.)



## **Segunda Evaluación.**

**Fecha: 11/10/2021**

### **Nadador 1.**

Distancia recorrida: 1150 metros.

F.C. antes de iniciar la prueba: 78

F.C. durante la prueba: media 124 y máxima 135

F.C. al finalizar la prueba: 125

Frecuencia de brazadas en 25 metros (10 minutos. 35 brazadas, 20 minutos 34 brazadas, 29 minutos 37 brazadas.)

### **Nadador 2.**

Distancia recorrida: 1775 minutos.

F.C. antes de iniciar la prueba: 107

F.C. durante la prueba: media 165 y máxima 173

F.C. al finalizar la prueba: 170

Frecuencia de brazadas en 25 metros (10 minutos 21 brazadas, 20 minutos 22 brazadas, 29 minutos 22 brazadas.)

### **Nadador 3.**

Distancia recorrida: 1450 metros.

F.C. antes de iniciar la prueba: 114

F.C. durante la prueba: media 169 y máxima 178

F.C. al finalizar la prueba: 168

Frecuencia de brazadas en 25 metros (10 minutos 21 brazadas, 20 minutos 24 brazadas, 29 minutos 23 brazadas.

#### Nadador 4.

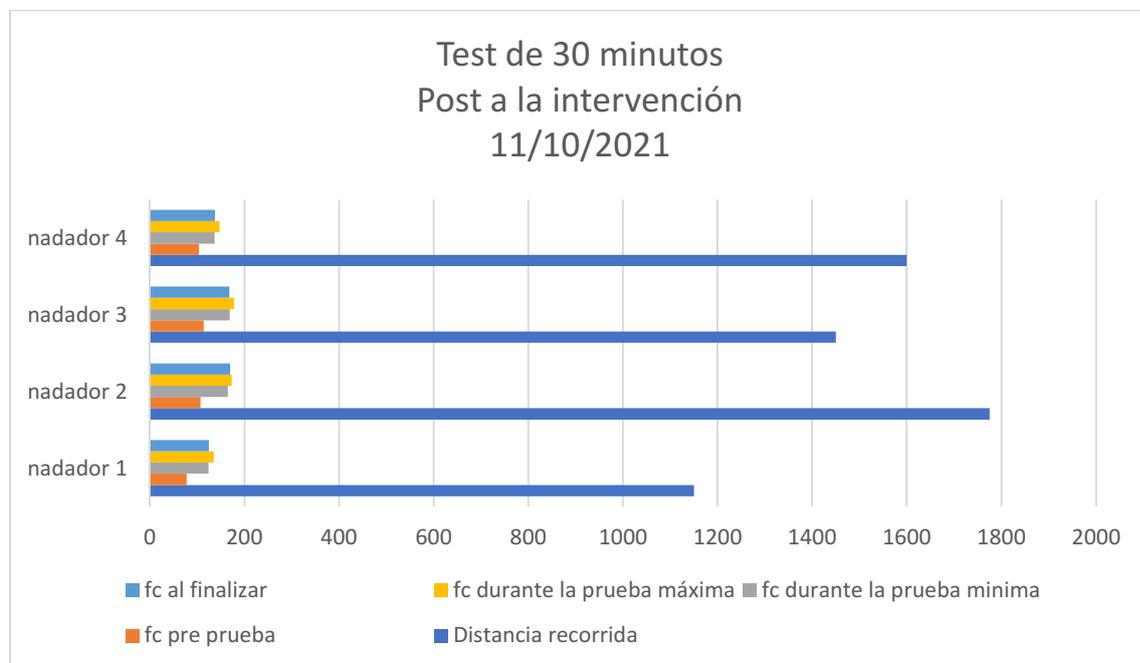
Distancia recorrida: 1600 metros.

F.C. antes de iniciar la prueba: 104

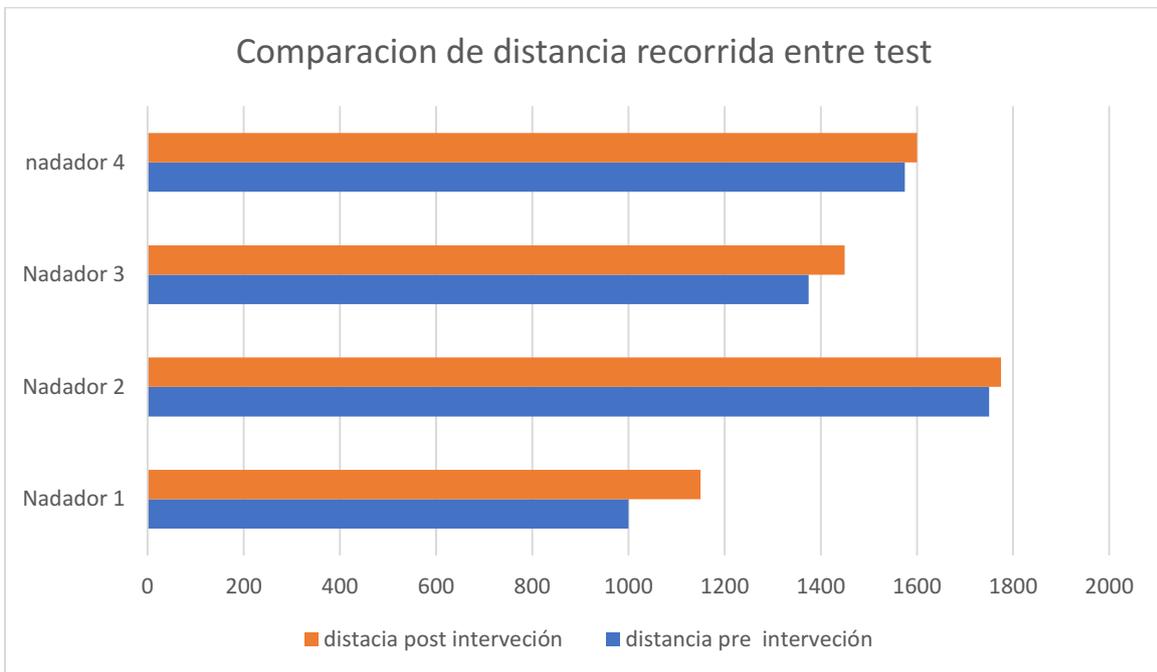
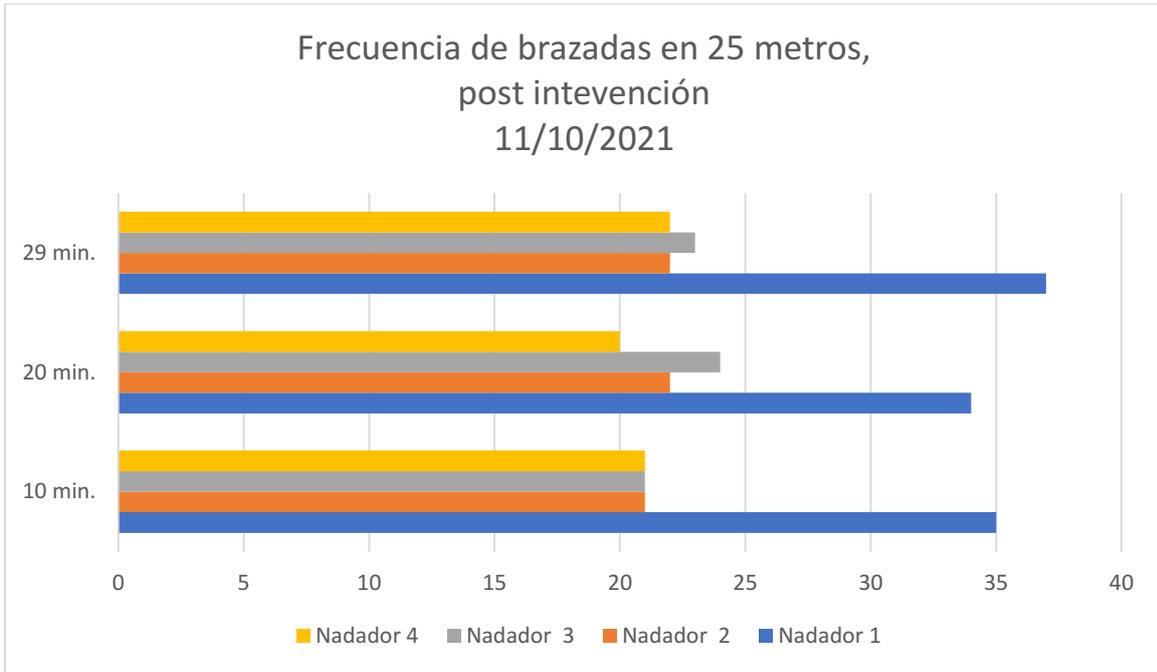
F.C. durante la prueba: media 137 y máxima 147

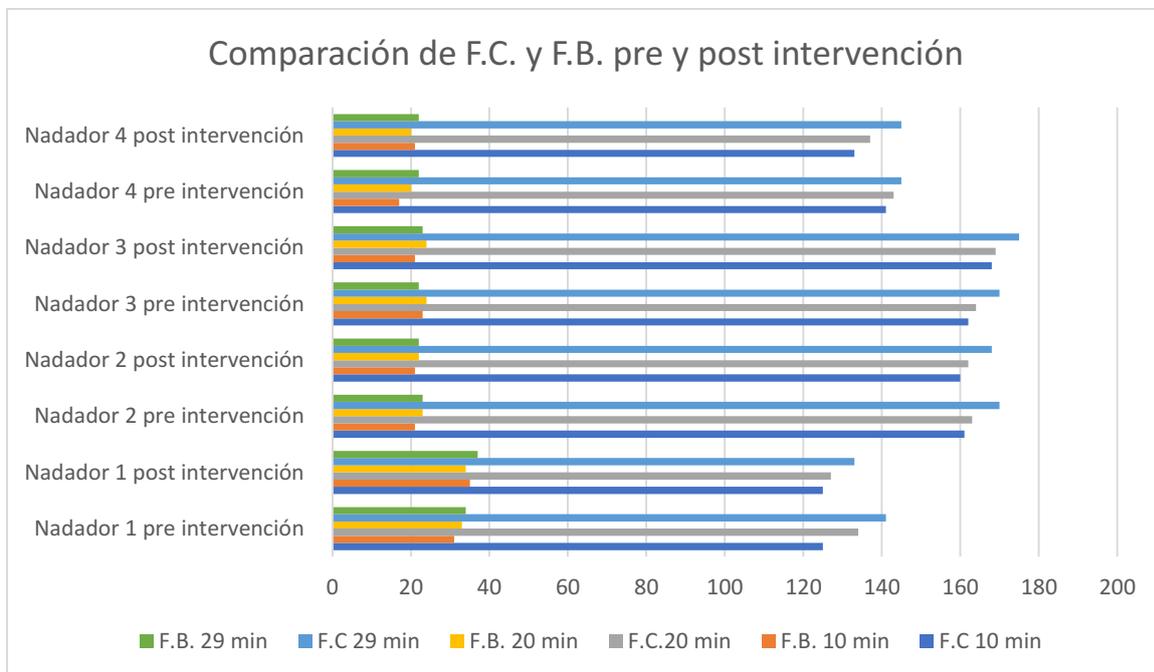
F.C. al finalizar la prueba: 140

Frecuencia de brazadas en 25 metros (10 minutos 21 brazadas, 20 minutos 20 brazadas, 29 minutos 22 brazadas.)

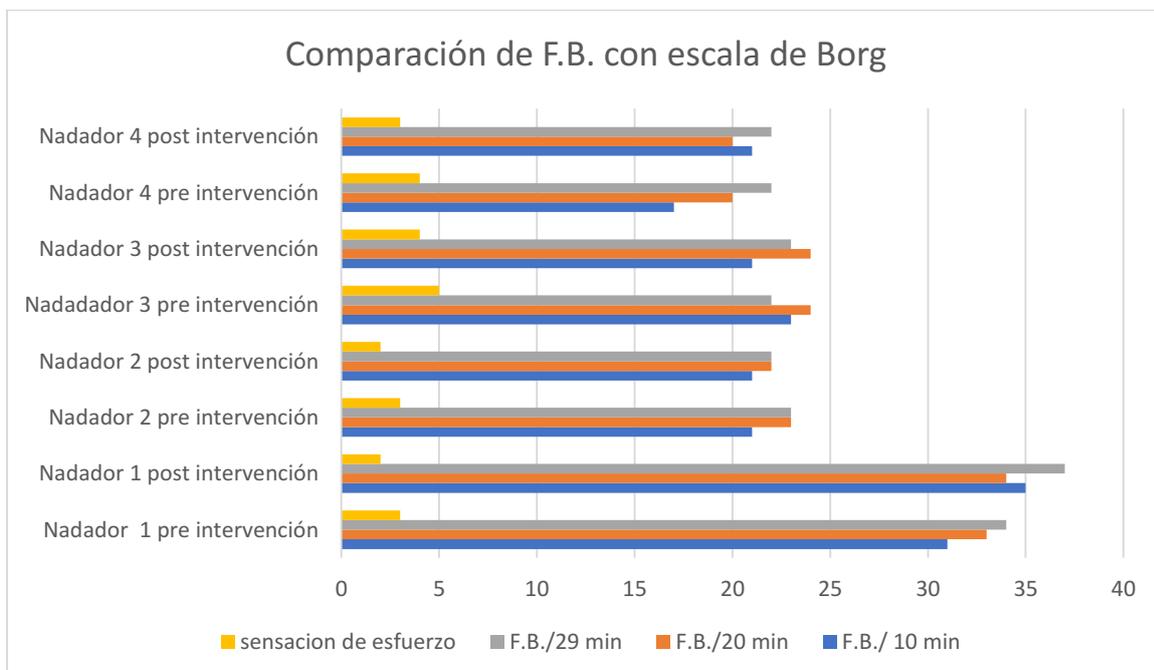


(F.C. = frecuencia cardiaca.)





(F.B. = frecuencia de brazada, F.C. = frecuencia cardiaca.)



(F.B. = frecuencia de brazada)

## VII. DISCUSIÓN:

En los últimos tiempos, se ha demostrado que un estímulo de fuerza general, con un intervalo de recuperación de por lo menos 8 horas mejora la performance de un nadador, sin embargo, en el ámbito de trabajo en educación no formal, aparecen reiteradamente consultas con respecto, a si la combinación de un estímulo de fuerza previo y consecutivo al de natación tendría similares resultados. En este estudio, se ha demostrado que, en la comparación del test de natación realizado posteriormente a la intervención, han mejorado notablemente la cantidad de metros recorridos en el mismo tiempo. De los resultados obtenidos se destaca el trabajo de mesociclo en natación orientado al área funcional subaeróbica, evitando un vaciamiento glucogénico, permitiendo a los nadadores un mejor desempeño. Si se produce un agotamiento total del glucógeno necesitaríamos 48hs para reponer las reservas a los músculos.

A pesar de que desde la observación empírica del trabajo cotidiano de décadas se preveía que la frecuencia de brazadas y la cardíaca tendrían una correlación en la evolución con miras al resultado final, se constató que no existe una relación directa entre ambas, esto puede deberse a la condición técnica de cada nadador y a la historia motriz fuera y dentro del agua. En ese sentido, la frecuencia de brazada podría estar más relacionada directamente con la fatiga muscular, o sea, a mayor cansancio aumentan la frecuencia de brazada dentro de los 25 metros. También se pudo observar en el segundo test, que al ser vivenciado y conocerlo, los nadadores modificaron su frecuencia de brazada: en dos nadadores observamos que aumentaron las brazadas y en los otros disminuyeron.

A pesar que algunos nadadores aumentaron y otros disminuyeron la frecuencia de brazada, de un test a otro, lo que fue reflejado en el test de Borg, es que su percepción de esfuerzo fue menor y esto podría deberse al fortalecimiento muscular obtenido en la intervención.

En términos generales, se puede afirmar que este recorrido experiencial y su documentación es pionera en la materia. A pesar del esfuerzo por rastrear antecedentes académicos en el tema en particular: natación y estímulos de fuerza en educación no formal, especialmente orientada a adultos deportistas amateurs, los mismos se circunscriben al deporte de elite, a la preparación física y la práctica del deporte en diferentes momentos y su volumen es mínimo.

Entonces, es este trabajo un puntapié para estimular el estudio en ámbitos de deporte recreativo y/o no formal, además de aval basal para el diseño de rutinas combinadas de las especialidades en cuestión.

## VIII. CONCLUSIÓN:

En conclusión, comparando los resultados del test de natación antes y después, de un periodo de mesociclo en fuerza general previo inmediato al entrenamiento de natación, queda demostrado que mejoró la performance en jóvenes deportistas nadadores entre los 30 y 40 años, ya que no hay un vaciamiento glucogénico que imposibilite realizar estas dos actividades continuas, que a su vez mejoran la performance general.

Por lo cual, a partir de esta afirmación, se puede corresponder a la demanda de los alumnos de educación no formal, que, por razones de disponibilidad de tiempos de entrenamiento, podrán acceder a un plan de entrenamiento con las condiciones descritas.

La afirmación mencionada anteriormente, se sustenta en la siguiente comprobación: mayor cantidad de metros nadados en el mismo tiempo del primer test al segundo. La intervención fue más eficaz en nadadores 1 y 3 debido a que estos recorrieron una diferencia mayor notable del primer test al segundo test, posiblemente se deba a una historia motriz escasa en preparación física muscular y técnica en natación, en contraste con los nadadores 2 y 4 que son asiduos practicantes de las disciplinas en cuestión.

La frecuencia cardíaca registrada durante la intervención se mantuvo dentro del umbral sub aeróbico, lo cual no fue así durante los test, los nadadores registraron frecuencias cardiacas elevadas al umbral sub aeróbico.

Siguiendo el estudio, se encontraron diferencias significativas positivas en las variables monitoreadas: distancia recorrida, frecuencia cardíaca y sensación de esfuerzo, notándose una mejoría en las mencionadas que se documenta en el apartado Resultados.

En cuanto a la frecuencia de brazada, los resultados fueron heterogéneos, por lo que ésta y frecuencia cardíaca no presentan una correlación, como se esperaba. A pesar de que se testeó progresivamente una frecuencia cardíaca en disminución (ver Resultados), la cadencia de brazada mostró resultados inestables en los diferentes test y performance de nadadores, siendo imposible establecer un parámetro estable en esta variable.

Del análisis de la sensación de esfuerzo, en relación a la frecuencia de brazadas se obtuvo como resultado una disminución en la sensación de esfuerzo de todos los nadadores y en comparación con una frecuencia de brazadas dispar. Se llega a esta afirmación a partir de las herramientas de testeo que figura ut supra.

Como cierre de esta tesina se puede afirmar que la hipótesis propuesta fue comprobada, abriendo la posibilidad de aportar a la educación no formal nuevas formas de abordar entrenamientos con sustentos empíricos comprobables.

## IX. Referencias bibliográficas

### Bibliografía

1. Lopez CR. Prevention and performance in endurance training. [Online].; 2016 [cited 2022 Abril 5]. Available from: <http://prevention-and-perfonmance-crl.blogspot.com.es/>.
2. Dr. Yuri Verhoshansky DMCS. Supertraining Barcelona: Paidotribo; 18 de jul. de 2011.
3. Berenguer J. Descubre cómo combinar la natación con el entrenamiento de pesas. [Online].; 2018 [cited 2021 abril 5]. Available from: <https://guiafitness.com/descubre-como-combinar-la-natacion-con-el-entrenamiento-de-pesas.html>.
4. G. M. fitness vitae. [Online].; 2021 [cited 2021 abril 17]. Available from: <http://fitnessvitae.com/primero-cardio-pesas-ideas-organizarlos-entrenamiento/>.
5. Colomina RA. Entrenamiento tecnico de la natacion. 1st ed. España: Cultiva libros S.L.; 2010.
6. Reischle K. Biomecánica de la Natación.. 1st ed. Madrid.: Gymnos.; 1993.
7. Hewitt PG. Fisica conceptual. 9th ed. Duarte EQ, editor. mexico: Pearson educacion; 2004.
8. Matveev. La periodización del entrenamiento deportivo. [Online].; 2018 [cited 2022 Abril 5]. Available from: <https://www.researchgate.net>.
9. Oca FNyA. EL ENTRENAMIENTO FÍSICO DE NATACIÓN. 1st ed. S.L. CI, editor. Madrid: Rfen; 2011.
10. Lopes CR. El Entrenamiento de Fuerza en Natación. [Online].; 2015 [cited 2022 Agosto 6]. Available from: <https://g-se.com/el-entrenamiento-de-fuerza-en-natacion-bp-r57cfb26db0d41>.
11. OMS. Organizacion mundial de la salud. [Online].; 1946 [cited 2022 Abril 9 ]. Available from: <https://www.who.int/es/about/frequently-asked-questions>.
12. Laughlin T. Total immersion. The revolutionary way to swim better, faster, and easier Barcelona: Editorial Paidotribo] ; 1996.
13. Verdugo MG. Entrenamiento de la resistencia basado en zonas o areas funcionales. El modelo de diper.. 1st ed. Badalona: Paidotribo; 2018.
14. Vallodoro E. Las areas funcionales. [Online].; 2009 [cited 2022 08 6. Available from: <https://entrenamientodeportivo.wordpress.com/2009/07/27/las-areas-funcionales/>.
15. Mariano García-Verdugo XL. Entrenamiento de la resistencia de los corredores de medio fondo y fondo. 1st ed. Madrid: Gymnos; 1997.
16. Maglischo EW. Nadar más rápido. 1st ed. Barcelona: Hispano Europea; 1996.

17. Navarro F. La Resistencia. 1st ed. Madrid: CEO; 1998.

18. Efdeportes. El entrenamiento por areas. [Online].; 1996 [cited 2022 08 6. Available from: <https://efdeportes.com/efd3/heged2.htm>].

## **ANEXOS.**

Descripción de los instrumentos para llevar a cabo la ejecución y medición:

- Discos olímpicos. 20KG- 10KG- 5KG
- Barra olímpica. 2.2Mts – 20kg
- Rack de sentadilla.
- Barra fija para dominadas de 2,5 cm de diámetro, colocada a 2,50mts por encima del suelo.
- Cronometro digital con precisión de décimas de segundo
- Silla o banco
- Pileta de 25mts.
- Notebook
- Cardio tacómetro. (Garmin forerunner 920 xt)

### **Test de 30min en natación:**

El test es sencillo en su ejecución, si bien requiere cierta experiencia y gran motivación de los nadadores. Se trata de nadar de manera lo más homogénea posible durante 30 minutos aproximadamente. La velocidad media de nado calculada según el número de metros exactos entre el tiempo invertido, tiene una correlación elevada y significativa ( $r=82$ ) a la velocidad OBLA (Olbrecht, Madsen et al. 1985) de nado, lo que nos va a dar un excelente parámetro para la prescripción de las zonas de entrenamiento y evaluación de la capacidad aeróbica de los nadadores. Ya que sometemos a los nadadores a dicho test, siempre podríamos aprovechar y evaluar otros parámetros y así analizar la frecuencia de brazada, frecuencia cardiaca y la escala de esfuerzo (Borg). Averiguar estos datos es sencillo. También procederemos a evaluar parciales cada 100 metros así podremos analizar la evolución de la velocidad.

## **Escala de Borg**

En esta escala se percibe una gama entera del esfuerzo que realiza un individuo al hacer el ejercicio. Es progresiva de menor esfuerzo a mayor. Esta escala de sensación de esfuerzo se consulta una vez finalizado el test.

Sensación de esfuerzo	Numeración.
Muy suave	1
suave	2
Moderado	3
Alto	4
Muy alto	5

**Día 1        8/09/21**

### **Estimulo de fuerza general:**

Elevación de tronco con peso 4 series de 12 repeticiones.

Twist soviético 4 series de 12 repeticiones.

Plancha ventral 3 series de 40".

Espinales nado 4 series 12 repeticiones.

Vitalización a un brazo 4 series de 8 repeticiones.

Sentadillas búlgaras 5 series de 8 repeticiones.

Tirones al pecho a un brazo 5 series de 8 repeticiones.

Pecho con barra banco inclinado 5 series de 8 repeticiones.

Abductores con banda 5 series 8 repeticiones.

Bíceps con barra 5 series de 8 repeticiones.

Pres de hombros combinados 5 series de 8 repeticiones.

### **Entrenamiento de natación:**

300 metros crol suave.

2 series de (4series de 150 metros con 30" de pausa) con 1' 30" de pausa.

8 series de 25 metros patada crol con 30".

100 metros deslizado crol.

200 metros crol suave.

**Día 2            10/09/21**

### **Estimulo de fuerza general:**

Calambres con peso 4 series de 20 repeticiones.

Flexiones laterales acostado 4 series de 20 repeticiones.

Inferiores alternados 4 series de 20 repeticiones.

Espinales nado 4 series de 20 repeticiones.

Vitalizaciones 4 series de 8 repeticiones.

Sentadillas búlgaras con mancuernas 4series de 8.

Tirones al pecho 4 series de 8 repeticiones.

Press con mancuernas banco inclinado 4 series de 8 repeticiones.

Glúteos con tobilleras 4 series de 8 repeticiones.

Tríceps con mancuernas 4 series de 8 repeticiones.

Vuelos frontales 4series de 8 repeticiones.

### **Entrenamiento de natación:**

200+150+100+50 metros con 45" de pausa.

2 series de (4 series de 100 metros con 30" de pausa) 2' de pausa.

2 series 50 metros de patada.

6 series de 50 metros con 20" de pausa.

300 metros de crol suaves.

**Día 3            13/09/21**

### **Estimulo de fuerza general:**

Elevación de tronco con peso 4 series de 12 repeticiones.

Twist soviético 4 series de 12 repeticiones.

Plancha ventral 3 series de 40".

Espinales nado 4series de 20repeticiones.

Vitalizaciones a un brazo 4 series de 8repeticiones.

Subidas al banco con mancuernas 4 series de 8 repeticiones.

Remo a un brazo con mancuernas 4series de 8 repeticiones.

Press con mancuernas banco inclinado 4 series de 8 repeticiones.

Femoral en trx 4 series de 8 repeticiones.

Fast up 4 series de8 repeticiones.

Antebrazo c barra 4x8.

### **Entrenamiento de natación:**

200 metros crol suave.

200 metros deslizado.

4 series de 50 metros con 40" de pausa (25metros con un brazo y 25 metros con otro).

8 series de 75 metros con 20" de pausa con pull-buois.

200 metros, 25 metros de nado y 25 metros de patada.

600 metros de crol continuos.

### **Día 4            15/09/21**

#### **Estimulo de fuerza general:**

Abdominales encogimientos con peso 4 series de 20 repeticiones.

Oblicuos cruzando pierna 4 series de repeticiones20.

Espinales alternados 4 series de 20 repeticiones.

Abdominales tijeras 4 series de 20 repeticiones.

Vitalizaciones 4 series de 8 repeticiones.

Subidas al banco con mancuernas 4 series de 8 repeticiones.

Remo a un brazo en polea 4 series de 8 repeticiones.

Pullover 4 series de 8 repeticiones.

Peso muerto a una pierna 4 series de 8 repeticiones.

Remo erguido con barra 4series de 8 repeticiones.

Bíceps con barra 4 series de 8 repeticiones.

**Entrenamiento de natación:**

500 metros de crol.

2 series de (25+50+75+100 metros con 10" de pausa) con 1' de pausa.

5 series de 100 metros con 30" de pausa (1-3-5 series con manoplas).

300 metros de crol al 70% de la F.C.

200 metros de crol suaves.

**Día 5            17/09/21**

**Estimulo de fuerza general:**

Abdominales a 90° 4 series de 20 repeticiones.

Elevación de piernas lateral 4 series de 20 repeticiones.

Tijera con piernas 4 series de 12 repeticiones.

Espinales con giro 4 series de 20 repeticiones.

Vitalización 2 series de 8 repeticiones y 3 series de 6 repeticiones.

Sentadillas con barra 2 series de 8 repeticiones y 3 series de 6 repeticiones.

Tirón al pecho 2 series de 8 repeticiones y 3 series de 6 repeticiones.

Pecho en banco inclinado 2 series de 8 repeticiones y 3 series de 6 repeticiones.

Gemelos a una pierna 4 series de 10 repeticiones.

Bíceps martillo 2 series de 8 repeticiones y 3 series de 6 repeticiones.

Fast up 2 series de 8 repeticiones y 3 series de 6 repeticiones.

**Entrenamiento de natación:**

800 metros de crol suaves.

3 series de (4 series de 50 metros con 20" de pausa) con 1'30" de pausa.

150 metros de patada crol.

3 series de 150 metros con 20" de pausa.

**Día 6      17/09/21**

**Estimulo de fuerza general:**

Abdominales en fitball 4 series de 12 repeticiones.

Flexiones laterales con mancuernas 4 series de 14 repeticiones.

Inferiores piernas rectas 4 series de 20 repeticiones.

Espinales alternados 4 series de 20 repeticiones.

Vitalización 2 series de 8 repeticiones y 3 series de 6 repeticiones.

Peso muerto 2 series de 8 repeticiones y 3 series de 6 repeticiones.

Remo con barra 2 series de 8 repeticiones y 3 series de 6 repeticiones.

Pecho en banco plano con mancuernas 2 series de 8 repeticiones y 3 series de 6 repeticiones.

Cuádriceps en maquina 2 series de 8 repeticiones y 3 series de 6 repeticiones.

Hombros combinados 2 series de 8 repeticiones y 3 series de 6 repeticiones.

Tríceps a un brazo en polea 2 series de 8 repeticiones y 3 series de 6 repeticiones.

**Entrenamiento de natación:**

4 series de 250 metros con 40" de pausa.

6 series de 100 metros con 30" de pausa, progresivo cada 25 metros terminando al 80% de la F.C.

3 series de 100 metros combinado libre con 1' de pausa.

200 metros de crol suaves.

**Día 7            20/09/21**

**Estimulo de fuerza general:**

Elevación de tronco con peso 4 series de 12 repeticiones.

Twist soviético 4 series de 16 repeticiones.

Elevación de piernas 4 series de 12 repeticiones.

Espinales con peso 4 series de 12 repeticiones.

Vitalizaciones 2 series de 8 repeticiones y 3 series de 6 repeticiones.

Desplantes 2 series de 8 repeticiones y 3 series de 6 repeticiones.

Tirones al pecho en supinación en polea 2 series de 8 repeticiones y 3 series de 6 repeticiones.

Pecho combinado con mancuernas 2 series de 8 repeticiones y 3 series de 6 repeticiones.

Sentadillas zumo 2 series de 8 repeticiones y 3 series de 6 repeticiones.

Tríceps a un brazo con mancuerna 2 series de 8 repeticiones y 3 series de 6 repeticiones.

Pres de hombros con barra 2 series de 8 repeticiones y 3 series de 6 repeticiones.

**Entrenamiento de natación:**

2 series de 400 metros con 1' de pausa.

2 series de (8 series de 25 metros con 10" de pausa) con 40" de pausa.

4 series de 50 metros con 30" de pausa (25 metros de patada y 25 metros de nado).

1000 metros de crol continuos.

**Día 8      22/09/21**

**Estimulo de fuerza general:**

Calambres con peso 4 series de 15 repeticiones.

Inferiores colgados 4 series de 12 repeticiones.

Oblicuos cruzo piernas 3 series de 30 repeticiones.

Espinales con peso 4 series de 15 repeticiones.

Vitalización 4 series de 6 repeticiones.

Sentadillas búlgaras en trx con barra 4 series de 6 repeticiones.

Tirones en polea 4 series de 6 repeticiones.

Pecho con barra banco plano 4 series de 6 repeticiones.

Sentadilla zumo 4 series de 6 repeticiones.

Pres de hombros con mancuernas 4 series de 6 repeticiones.

Bíceps concentrado 4 series de 6 repeticiones.

**Entrenamiento de natación:**

400+300+200+100 metros con 40" de pausa, progresivo terminando a un 75% de la F.C.

200 metros de patada estilos.

4 series de 200 metros con 40" de pausa.

300 metros de crol suaves.

**Día 9      24/09/21**

**Estimulo de fuerza general:**

Plancha ventral 4 series de 30".

Inclinaciones laterales con barra 4 series de 16 repeticiones.

Inferiores alternados con peso 4 series de 20 repeticiones.

Espinales nado 4 series de 30 repeticiones.

Vitalización con un brazo 4 series de 6 repeticiones.

Sentadillas con barra 4 series de 6 repeticiones.

Dominadas 4 series.

Pullover 4 series de 6 repeticiones.

Gemelos 4 series de 15 repeticiones.

Vuelos frontales 4 series de 6 repeticiones.

Tríceps es polea 4 series de 6 repeticiones.

### **Entrenamiento de natación:**

2 series de (50+75+100+125+150 metros con 10" de pausa) con 1' de pausa.

800 metros de crol al 75% de la F.C.

400 metros de crol suaves.

**Día 10      27/09/21**

### **Estimulo de fuerza general:**

Bolita con peso 4 series de 12 repeticiones.

Plancha lateral 3 series de 30".

Inferiores a vela 4 series de 12 repeticiones.

Espinales nado 4 series de 25 repeticiones.

Vitalización 4 series de 6 repeticiones.

Subidas al banco lateral con mancuernas 4 series de 6 repeticiones.

Remo a un brazo con mancuernas 4 series de 6 repeticiones.

Pecho con mancuernas banco inclinado 4 series de 6 repeticiones.

Peso muerto a una pierna con mancuernas 4 series de 6 repeticiones.

Antebrazo con barra 4 series de 6 repeticiones.

Pres Arnold 4 series de 6 repeticiones.

### **Entrenamiento de natación:**

30' de nado crol continuo.

6 series de 150 metros con 30" de pausa (3 series con manoplas y 3 series con pullbuois).

200 metros de crol suaves.

**Día 11          29/09/21**

### **Estimulo de fuerza general:**

Bolitas alternadas con peso 4 series de 12 repeticiones.

Inferiores simultáneos 4 series de 12 repeticiones.

Inferiores laterales 4 series de 12 repeticiones.

Espinales con peso 4 series de 12 repeticiones.

Vitalizaciones 4 series de 8 repeticiones.

Sentadillas con barra 4 series de 8 repeticiones.

Dominadas 4 series.

Pecho c bandas trx 4 series de 8 repeticiones.

Gemelos a una pierna 3 series de 15 repeticiones.

Bíceps martillo 4 series de 8 repeticiones.

Vuelos laterales 4 series de 8 repeticiones.

**Entrenamiento de natación:**

3 series de 10' con 1' de pausa (serie 1 suave-serie 2 al 60% y serie 3 al 75% de la F.C.).

6 series de 25 metros de patada con 20" de pausa.

2 series de 200 metros con 1' de pausa.

300 metros de crol suaves.

**Día 12      1/10/21**

**Estimulo de fuerza general:**

Bolitas 4 series de 12 repeticiones.

Inferiores en maquina 4 series de 12 repeticiones.

Flexiones laterales 4 series de 12 repeticiones.

Espinales con peso 4 series de 12 repeticiones.

Vitalización 4 series de 8 repeticiones.

Levantamiento con barra T 4 series de 8 repeticiones.

Dominadas toma cerrada 4 series.

Pecho con inestabilidad 4 series de 8 repeticiones.

Elevación de cadera con peso 4 series de 8 repeticiones.

Fondos entre bancos 4 series de 8 repeticiones.

Vuelos frontales 4 series de 8 repeticiones.

**Entrenamiento de natación:**

1200 metros continuos (últimos 50 metros de cada 200 metros deslizado).

2 series de 400 metros con 1' 30" de pausa (75 metros de nado y 25 metros de patada).

200 metros de crol suaves.

**Día 13      03/10/21**

**Estimulo de fuerza general:**

Bolitas 4 series de 12 repeticiones.

Inferiores en maquina 4 series de 12 repeticiones.

Flexiones laterales 4 series de 12 repeticiones.

Espinales con peso 4 series de 12 repeticiones.

Vitalización 4 series de 8 repeticiones.

Peso muerto 4 series de 8 repeticiones.

Remo con polea 4 series de 8 repeticiones.

Pecho con barra banco plano 4 series de 8 repeticiones.

Sentadillas zumo 4 series de 8 repeticiones.

Tríceps polea 4 series de 8 repeticiones.

Vuelos posteriores 4 series de 8 repeticiones.

**Entrenamiento de natación:**

400 metros suaves.

4 series de 50 metros con 20" de pausa + 4 series de 75 metros con 30" de pausa+ 4 series de 100 metros con 40" de pausa.

4 series de 300 metros con 40" de pausa (serie 1 con manoplas – serie 3 con pull-buois).

200 metros de crol suaves.

**Día 14      05/10/21**

**Estimulo de fuerza general:**

Elevación de tronco con peso 4 series de 12 repeticiones.

Twist soviético 4 series de 12 repeticiones.

Plancha ventral 3 series de 40".

Espinales nado 4 series de 20 repeticiones.

Vitalización a un brazo 4 series de 8 repeticiones.

Sentadillas zumo con barra 4 series de 8 repeticiones.

Remo acostado 4 series de 8 repeticiones.

Pecho banco plano con mancuernas 4 series de 8 repeticiones.

Subidas al banco lateral 4 series de 8 repeticiones.

Tríceps con mancuernas 4 series de 8 repeticiones.

Retadores con mancuernas 4 series de 8 repeticiones.

**Entrenamiento de natación:**

300+200+100+50+100+200+300 metros con 40" de pausa (intensidad según los metros, menor metro mayor intensidad).

8 series de 75 metros con 30" de pausa (25 metros de patada y 50 metros de crol).

600 metros de crol suaves.

**Día 15      08/10/21**

**Estimulo de fuerza general:**

Elevación de tronco con peso 4 series de 12 repeticiones.

Twist soviético 4 series de 12 repeticiones.

Plancha ventral 3 series de 40".

Espinales nado 4 series de 20 repeticiones.

Vitalización a un brazo 4 series de 8 repeticiones.

Subidas al banco 4 series de 8 repeticiones.

Remo a un brazo con mancuernas 4 series de 8 repeticiones.

Pecho con mancuernas banco inclinado 4 series de 8 repeticiones.

Femorales con bandas trx 4 series de 8 repeticiones.

Fast up 4 series de 8 repeticiones.

Antebrazo con mancuerna 4 series de 8 repeticiones.

**Entrenamiento de natación:**

1000 metros (200 metros al 50% y 200 metros al 60% de la F.C.).

12 series de 50mts con 20" (25 metros respiro cada 5 brazadas y 25 metros cada 3 brazadas).

4 series de 50 metros de patada crol con 30" de pausa.

300 metros de crol suaves.

## DOCUMENTACION DEL PROCESO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

### A. información para el participante

Título del trabajo: **“Efectos de un estímulo de fuerza general previo a un entrenamiento en natación”**.

Profesional responsable: Leonardelli Germán y Polito Luciano.

Estamos invitando a participar en el estudio **“Efectos de un estímulo de fuerza general previo a un entrenamiento en natación** “a realizarse en “Swimming”, que tiene como objetivo, “comparar el resultado de un test de natación, antes y después, de un periodo de mesociclo en fuerza general, para identificar la performance de un adulto nadador”, que puede ser beneficiosa para aquellas personas que trabajan en ámbitos educativos no formales como escuela de natación y clubes de entrenamiento.

Como parte del estudio se le harán una medición para obtener la resistencia aeróbica en natación de 30min, también se evaluará la frecuencia cardiaca antes, durante (cada 10min.) y después, frecuencia de brazadas (cada 10min en 25mts) y escala de Borg al final la prueba. De esta forma se obtendrán los datos para medir su condición física identificar el rendimiento en el agua y también el entrenamiento de fuerza general será de tres estímulos semanales de 60 min aproximadamente con un periodo de cinco semanas. Contará con tres partes: ejercicios de zona media- ejercicios de tren inferior y tren superior, el cual será entre un 60% y 70% del esfuerzo máximo. Los estudios que se le realizarán no implican riesgos ni molestias para usted.

La participación en esta investigación puede ser beneficiosa para usted y se espera que los resultados que se obtengan con el estudio sean beneficiosos.

Su participación es voluntaria; usted tiene el derecho de retirarse del estudio en cualquier momento si así lo decide, sin que se resienta la atención que se le brinda en el efector. Si usted tiene dudas acerca del estudio o por los estudios realizados puede concurrir cualquier día al hospital y contactar al profesional responsable del estudio para aclarar sus dudas; los datos de los profesionales a cargo figuran en la Hoja de firmas.

La información que se recabe es estrictamente confidencial y se aplicará para dar respuesta a los objetivos del trabajo. En consecuencia, la información que se elabore como resultado de la presente investigación será enunciada en un sentido general y no habrá ninguna referencia a cuestiones individuales o personales. Los resultados que se logren podrán ser presentados en congresos y/o publicaciones y la identidad del paciente y de su familia no será revelada y su privacidad será preservada.

## DOCUMENTACION DEL PROCESO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

### B. Hoja de firmas

Me explicaron y leí antes de firmar sobre la participación en este trabajo de investigación. Entendí que se trata **“Efectos de un estímulo de fuerza general previo a un entrenamiento en natación”**.

Sé que puedo decidir libremente mi participación en este estudio y que, aunque decida no participar más en algún momento, continuaré recibiendo la atención habitual.

La participación es voluntaria y entendí que toda información personal que se recolecte es confidencial, y que no se me identificará en ningún momento.

He leído y comprendido la información contenida en este formulario; he podido hacer todas las preguntas que creí necesarias.

Se firman dos ejemplares iguales y se le entrega uno al firmante.

**Firma del participante:** .....

Lugar y Fecha.....

Aclaración.....

DNI N°.....

**Firma de testigo** .....

Lugar y Fecha.....

Aclaración.....

DNI N°.....

**Profesional que participó del proceso de Consentimiento informado**

Firma.....

Aclaración.....

Lugar y Fecha.....

Concordia, 2 de junio de 2021.

Sr. Director de la

Licenciatura en Actividad Física

Prof. Lic. Martín Santi

S \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ D

De mi mayor consideración:

Me dirijo a Ud. con motivo de poner en su conocimiento mi aceptación a la solicitud de los alumnos Polito Luciano Alfonso y Leonardelli Daniel German, para desempeñarme como Director de la Tesis de graduación de la Licenciatura en Actividad Física y Deporte.

Sin otro particular, lo saluda atte.

Firma: .....

Aclaración: .....

  
Dr. MARTÍN Q. SOUTO  
Código Matric. N° 11.112  
Código Inscrip. N° 13.428  
Mecano del Diploma N° 2.11.0006

## DOCUMENTACION DEL PROCESO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

### B. Hoja de firmas

Me explicaron y leí antes de firmar sobre la participación en este trabajo de investigación. Entendí que se trata "Efectos de un estímulo de fuerza general previo a un entrenamiento en natación".

Sé que puedo decidir libremente mi participación en este estudio y que, aunque decida no participar más en algún momento, continuaré recibiendo la atención habitual.

La participación es voluntaria y entendí que toda información personal que se recolecte es confidencial, y que no se me identificará en ningún momento.

He leído y comprendido la información contenida en este formulario; he podido hacer todas las preguntas que creí necesarias.

Se firman dos ejemplares iguales y se le entrega uno al firmante.

Firma del participante: *Leonardelli*  
Lugar y Fecha: *Concordia 19 de julio 2021*  
Aclaración: *Leonardelli Daniel Yermanou*  
DNI N°: *31537186*

Firma de testigo: *Laura Ricci*  
Lugar y Fecha: *19/07/2021 Concordia E. Rios*  
Aclaración: *Laura Ricci*  
DNI N°: *25575030*

### Profesional que participó del proceso de Consentimiento informado

Firma: *[Firma]*  
Aclaración: *Polito Luciano*  
Lugar y Fecha: *19-07-2021, Concordia*

## DOCUMENTACION DEL PROCESO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

### B. Hoja de firmas

Me explicaron y leí antes de firmar sobre la participación en este trabajo de investigación. Entendí que se trata "Efectos de un estímulo de fuerza general previo a un entrenamiento en natación".

Sé que puedo decidir libremente mi participación en este estudio y que, aunque decida no participar más en algún momento, continuaré recibiendo la atención habitual.

La participación es voluntaria y entendí que toda información personal que se recolecte es confidencial, y que no se me identificará en ningún momento.

He leído y comprendido la información contenida en este formulario; he podido hacer todas las preguntas que creí necesarias.

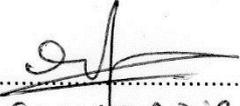
Se firman dos ejemplares iguales y se le entrega uno al firmante.

Firma del participante:  .....

Lugar y Fecha..... Concordia, 23-07-2021

Aclaración..... Coulleri, Javier

DNI N°..... 31.365.446

Firma de testigo:  .....

Lugar y Fecha..... CONCORDIA 23-07-2021

Aclaración..... FERNÁNDEZ ALEXIS DANIEL

DNI N°..... 40.420.705

### Profesional que participó del proceso de Consentimiento informado

Firma:  .....

Aclaración..... PABLO WUARCO

Lugar y Fecha..... 23-07-2021 Concordia.

## DOCUMENTACION DEL PROCESO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

### B. Hoja de firmas

Me explicaron y leí antes de firmar sobre la participación en este trabajo de investigación. Entendí que se trata "Efectos de un estímulo de fuerza general previo a un entrenamiento en natación".

Sé que puedo decidir libremente mi participación en este estudio y que, aunque decida no participar más en algún momento, continuaré recibiendo la atención habitual.

La participación es voluntaria y entendí que toda información personal que se recolecte es confidencial, y que no se me identificará en ningún momento.

He leído y comprendido la información contenida en este formulario; he podido hacer todas las preguntas que creí necesarias.

Se firman dos ejemplares iguales y se le entrega uno al firmante.

Firma del participante:

Lugar y Fecha 21-07-2021 Concoedia

Aclaración Renato Carlos Andreato

DNI N° 20358208

Firma de testigo

Lugar y Fecha 21/07/2021 Concoedia

Aclaración Laura Richi Concoedia

DNI N° 25.575.030

Profesional que participó del proceso de Consentimiento informado

Firma Roberto Luciano

Aclaración ROBERTO LUCIANO

Lugar y Fecha 21-07-2021, Concoedia

## DOCUMENTACION DEL PROCESO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

### B. Hoja de firmas

Me explicaron y leí antes de firmar sobre la participación en este trabajo de investigación. Entendí que se trata "Efectos de un estímulo de fuerza general previo a un entrenamiento en natación".

Sé que puedo decidir libremente mi participación en este estudio y que, aunque decida no participar más en algún momento, continuaré recibiendo la atención habitual.

La participación es voluntaria y entendí que toda información personal que se recolecte es confidencial, y que no se me identificará en ningún momento.

He leído y comprendido la información contenida en este formulario; he podido hacer todas las preguntas que creí necesarias.

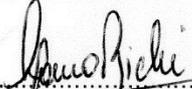
Se firman dos ejemplares iguales y se le entrega uno al firmante.

Firma del participante:  .....

Lugar y Fecha 21-07-2021 Concordia .....

Aclaración DAMIAN BRUNNI .....

DNI N° 22514295 .....

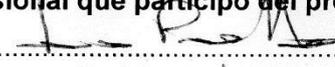
Firma de testigo  .....

Lugar y Fecha 21/07/2021 Concordia .....

Aclaración Laura Ricci .....

DNI N° 25.575.030 .....

### Profesional que participó del proceso de Consentimiento informado

Firma  .....

Aclaración Rolito Luciano .....

Lugar y Fecha 21-07-2021 .....