



universidad
de león



TRABAJO DE FIN DE GRADO EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL
DEPORTE

Curso Académico 2015/2016

Valoración de la eficacia de la acción de piernas y de brazos en
nadadores jóvenes

Assessment of the effectiveness of legs and arms activity in young
swimmers

Autor: Diego González Rodríguez

Tutor: Alfonso Salguero del Valle

Fecha: 30/06/2016

VºBº TUTOR

VºBº AUTOR

Índice de abreviaturas, tablas y figuras

ABREVIATURAS

- **MrN:** Mariposa nado
- **MrP:** Mariposa pies
- **MrB:** Mariposa brazos
- **EsN:** Espalda nado
- **EsP:** Espalda pies
- **EsB:** Espalda brazos
- **BrN:** Braza nado
- **BrP:** Braza pies
- **BrB:** Braza brazos
- **CrN:** Crol nado
- **CrP:** Crol pies
- **CrB:** Crol brazos
- **MrPInt:** Intervalo de los pies en mariposa
- **MrBInt:** Intervalo de los brazos en mariposa
- **EsPInt:** Intervalo de los pies en espalda
- **EsBInt:** Intervalo de los brazos en espalda
- **BrPInt:** Intervalo de los pies en braza
- **BrBInt:** Intervalo de los brazos en braza
- **CrPInt:** Intervalo de los pies en crol
- **CrBInt:** Intervalo de los brazos en crol
- **CatInf:** Categoría inferior
- **CatSup:** Categoría superior
- **NC:** Nado completo
- **SP:** Solo pies
- **SL:** Solo brazos
- **LongM:** Longitud de la mano
- **LongP:** Longitud del pie
- **C.P.:** Correlación de Pearson
- **Sig.:** Nivel de significación
- **CNCO:** Club Natación Ciudad de Oviedo

TABLAS

Tabla 1. Comparativa ente la propulsión de brazos y de piernas (Hernandez, 2016) ...	7
Tabla 2. Tabla elaborada por Oca en base a los estudios de Boulgakova (1986).....	13
Tabla 3. Mínimo, máximo, media, desviación típica y nivel de significación de la toma 1 y toma 2 en todas las pruebas	15
Tabla 4. Porcentaje de mejora de la media de los tiempos de la muestra en todas las pruebas, en cada estilo, en NC, SP, SB y total. Diferenciando entre CatInf y CatSup.	16
Tabla 5. Promedio en cada estilo, promedio en pies, promedio en brazos y promedio total de los intervalos diferenciando entre CatInf y CatSup.	17
Tabla 6. ANOVA de la media de tiempos, desviación típica y nivel de significación de CatInf y CatSup en las dos tomas en todas las pruebas	17
Tabla 7. Número, porcentaje y nivel de significación de todos los intervalos, diferenciando entre CatInf y CatSup	18
Tabla 8. Porcentaje de mejora de la media de los tiempos de la muestra en todas las pruebas, en cada estilo, en NC, SP, SB y total. Diferenciando entre hombres y mujeres.....	19
Tabla 9. Promedio en cada estilo, promedio en pies, promedio en brazos y promedio total de los intervalos diferenciando entre hombres y mujeres	20
Tabla 10. ANOVA de la media de tiempos, desviación típica y nivel de significación de hombres y mujeres en las dos tomas en todas las pruebas.....	21
Tabla 11. Número, porcentaje y nivel de significación de todos los intervalos, diferenciando entre hombres y mujeres	21
Tabla 12. Número, porcentaje, promedio en cada estilo, promedio en pies, promedio en brazos y promedio total de los intervalos de todos los nadadores de la muestra en toma 1, toma 2 y toma 1 y 2 juntas	33
Tabla 13. Correlaciones de la toma 1 entre las medidas antropométricas y todas las pruebas.....	34
Tabla 14. Correlaciones de la toma 2 entre las medidas antropométricas y todas las pruebas.....	35

FIGURAS

Figura 1. Fuerzas que intervienen sobre el nadador en el medio acuático durante el nado.....	7
---	----------

Índice

1.INTRODUCCION	6
2. JUSTIFICACION TEORICA.....	6
2.1. Fuerzas que intervienen en la natación.	6
2.2. Parámetros antropométricos en las pruebas de velocidad de natación.	8
2.3. Sistemas energéticos en las pruebas de velocidad de natación.	9
2.4. Análisis cuantitativo de tipo cinemático en la natación.	9
3. OBJETIVOS.....	10
4. COMPETENCIAS DESARROLLADAS	10
5. METODOLOGÍA	11
5.1. Muestra	11
5.2. Protocolo y procedimiento	11
5.3. Materiales e instrumentos utilizados	13
5.4. Análisis estadístico	14
6. RESULTADOS.....	15
6.1. Análisis descriptivo de la muestra	15
6.2. Análisis comparativo entre toma 1 y toma 2	15
6.3. Análisis en función de la categoría competitiva.	15
6.4. Análisis en función del sexo.	18
6.5. Correlaciones	22
7. DISCUSION	22
7.1. Tiempos	22
7.1.1. Categoría competitiva	23
7.1.2. Sexo	24
7.2. Intervalos	24
7.3. Correlaciones	25
8. CONCLUSIONES	26
9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	27
10.ANEXOS	31
Anexo I. Consentimiento informado.	31
Anexo II. Cuestionario sociodemográfico.	32
Anexo III.....	33
Anexo IV.....	34

Resumen

En el presente estudio se ha llevado a cabo un test de eficacia de la brazada y la patada en los diferentes estilos de natación, dicho test se fundamenta en los estudios de Boulgakova (1986) retomados por Oca (2014), el cual diseñó una herramienta (Tabla 1) que permite valorar la eficacia de la propulsión de los pies y los brazos en cada uno de los diferentes estilos. La muestra la forman 16 nadadores pertenecientes al Club Natación Ciudad de Oviedo (CNCO). El test consistió en tomar el tiempo de 12 pruebas de 50 metros realizadas a máxima velocidad, 3 pruebas para cada estilo, la primera solo pies (SP), la segunda solo brazos (SB), y la tercera nado completo (NC). Se realizó el test en dos momentos de la temporada para observar las posibles mejoras y efectuar el seguimiento. Se realizaron una serie de mediciones antropométricas (altura, envergadura...) a los nadadores que fueron objeto de análisis también. Los resultados arrojaron correlaciones negativas en la mayoría de pruebas y medidas antropométricas; diferencias muy significativas a favor de los hombres en las pruebas de NC y SB, y un porcentaje de mejora de los tiempos más grande en los nadadores de categoría inferior (CatInf) y en los hombres respecto a las mujeres, siendo los nadadores de categoría superior (CatSup) los que obtienen mejores tiempos en las dos tomas.

Palabras clave: natación, velocidad, antropometría, brazada, potencia anaeróbica

Abstract

In the present study has been carried out an efficacy test about the stroke and kick in the different styles of swimming, this test is based on Boulgakova's studies (1986), taken up by Oca (2014), who designed a tool (Table 1) to evaluate the efficiency on the feet's and arm's propulsion in each one of the different swimming styles. In the sample have participated 16 swimmers those belong to Swimming Club Ciudad de Oviedo (CNCO), this efficacy test involved taking time of 12 test of 50 meter performed at maximum speed, 3 tests for each style of swimming, the first one is only feet (SP), the second one only arms (SB), and the third one swim full (NC). The test was performed in two stages of the season to observe possible improvements and track. A series of anthropometric measurements were made (height, size ...) to the swimmers who were subjected to analysis as well. The results showed negative correlations in most of the tests and anthropometric measures; there were very significant differences in favor of men in tests of NC and SB, and a bigger percentage of improvement among the lower category swimmers (CatInf) and among men in relation to women, being swimmers of higher categories (catsup) who get better times in the two test shots.

Keywords: swimming, speed, anthropometry, stroke, anaerobic power

1.INTRODUCCION

El presente estudio de carácter científico se enmarca dentro del ámbito deportivo de la natación, en especial dentro de las pruebas de velocidad de este deporte. Trataremos de valorar la eficacia de la propulsión de la brazada y del batido de pies en cada uno de los cuatro estilos (mariposa, espalda, braza, crol).

Utilizaremos el estudio como un método de control y evaluación de los nadadores de la muestra, ya que se realizarán dos tomas a lo largo de la temporada para observar la evolución de los tiempos. Mediante este método de control podemos identificar las fortalezas y debilidades de los nadadores y planificar en base a ellas en un futuro. Existe la necesidad de evaluar el rendimiento en función de subcategorías, como pueden ser el sexo o la edad, para conocer qué aspectos físicos y técnicos se deben trabajar en las distintas etapas de formación y en los diferentes periodos de la temporada.

El perfil antropométrico también será objeto de estudio, ya que nos encontramos en una modalidad deportiva donde la morfología es uno de los factores determinantes del éxito. Medidas como la talla y la envergadura tienen una gran correlación con el alto rendimiento.

2. JUSTIFICACION TEORICA

El agua es un elemento extraño para el ser humano a pesar de que el 65% de nuestro cuerpo está formado por esta materia. Nuestra locomoción en el agua es muy poco eficiente a diferencia de los animales marinos, estos poseen aletas que son relativamente pequeñas si las comparamos con las dimensiones de su cuerpo. Los humanos poseemos unas extremidades inferiores y superiores largas y delgadas que proporcionan poca superficie para interactuar con el agua (Counsilman y Counsilman, 1994). Aunque no estemos diseñados para el medio acuático, a lo largo de la historia el ser humano ha necesitado introducirse en este medio para descubrir nuevas tierras, librar guerras o cazar. En la actualidad, esta adaptación al medio a derivado, entre muchas otras cosas, a constituirse un deporte el cual conocemos como Natación.

2.1. Fuerzas que intervienen en la natación.

Para conseguir una correcta propulsión en el medio acuático es necesario crear un equilibrio entre las distintas fuerzas que se ejercen sobre un cuerpo humano cuando nos sumergimos en el agua. En la figura 1 se detallan las cuatro fuerzas que

nos afectan durante el nado. Las fuerzas verticales, empuje hidrostático y peso, van a determinar la flotabilidad del individuo, mientras que las fueras horizontales, fuerza propulsiva y fuerza de resistencia, determinaran la velocidad de desplazamiento (Llana, 2002).

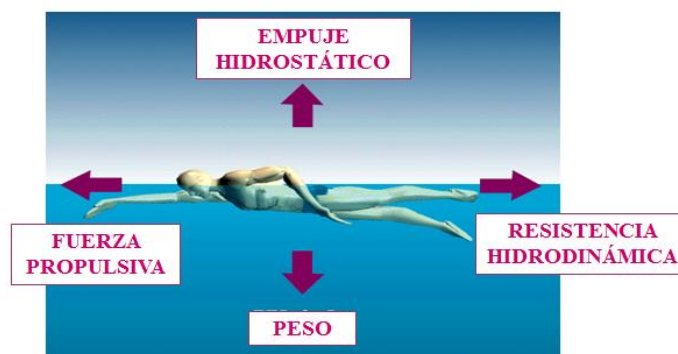


Figura 1. Fuerzas que intervienen sobre el nadador en el medio acuático durante el nado.

Para que exista la flotación debe darse una situación de equilibrio estático en el agua, donde una parte del cuerpo permanezca sumergida y otra emergida. Esta situación se produce a partir de las dos fuerzas verticales. El peso es la fuerza que ejerce el propio cuerpo hacia el centro de la tierra, en el medio acuoso esta fuerza provocara que nos hundamos. Por el contrario, el empuje hidrostático es la fuerza de oposición que ejerce el líquido y que tiende a sacarnos del agua (Chollet, 2003).

Para que el desplazamiento en el agua se consiga a una buena velocidad será necesario que la fuerza propulsiva que ejerzamos con nuestras extremidades sea mucho mayor que la fuerza de resistencia que ofrece el agua por ser un fluido denso y viscoso. En cuanto a las fuerzas de resistencia del agua, existen tres tipos: resistencia de forma, resistencia de oleaje y resistencia por fricción (Navarro, 1995).

Para analizar la influencia de los pies y de los brazos en la propulsión de los diferentes estilos debemos tener en cuenta la tabla 1.

Tabla 1. Comparativa ente la propulsión de brazos y de piernas (Hernandez, 2016)

Propulsión / Estilo	Crol	Espalda	Mariposa	Braza
Propulsión de brazos:	80%	75%	65%	50%
Propulsión de piernas:	20%	25%	35%	50%
Total:	100%	100%	100%	100%

La fuerza propulsiva se realiza principalmente con los miembros superiores, tomando mayor importancia en los estilos alternativos. Los brazos al tener más libertad de movimiento pueden abarcar más superficie de agua y ejercer así mayor fuerza propulsiva. Esta característica se pone de manifiesto con los cuatro barridos (hacia afuera, hacia adentro, descendente y ascendente) existentes para las extremidades superiores frente a los dos (ascendente y descendente) de las extremidades inferiores (Navarro, 1995; Chollet, 2003). En el estilo crol, la propulsión ejercida por los pies es muy inferior a la de los brazos, y el batido de pies pasa a ser un elemento estabilizador del cuerpo para reducir así la fuerza de resistencia de forma. Esta característica depende de la técnica del nadador, en el caso contrario, un nadador es poco propulsivo con los brazos marcando tiempos muertos en su brazada, pero eficaz en batido ejercerá fuerza propulsiva con las piernas (Chollet, 2003). Siguiendo la lógica mencionada, Chollet (2003) considera que las piernas ejercerán una propulsión mayor en los estilos donde existan baches o parones en la propulsión ejercida por los miembros superiores, pudiendo llegar a ejercer las piernas el 70% de la propulsión en el estilo braza.

2.2. Parámetros antropométricos en las pruebas de velocidad de natación.

El éxito en el deporte de la natación depende de una serie de factores relacionados con la morfología/antropometría del nadador y del desarrollo y mejora de las capacidades y habilidades específicas (Maglischo, 1990).

La morfología del nadador está estrechamente relacionada con la mecánica de nado, y ambas influenciadas por el tamaño. El nadador con mayor tamaño suele ser el más veloz. Los cuerpos grandes ejercen fuerzas propulsoras mayores y una frecuencia de brazada más baja, lo que se traduce en un nado más eficiente. Durante una prueba de natación de distancia corta, el nadador más grande tendrá menos distancia que recorrer debido al viraje, por terminar sus acciones con el centro de gravedad más alejado del borde de la piscina. Los velocistas son más grandes que los fondistas, los especialistas en estilo libre son más grandes que los braicistas (Kjendlie y Stallman, 2011; Sharp, Troup y Costill, 1981). Las características antropométricas son uno de los principales factores de alto rendimiento en las primeras etapas de formación, se deben utilizar estos indicadores en la detección de nuevos talentos ya que estas características no se pueden obtener mediante un futuro entrenamiento. Por este motivo, existe un interés en muchos deportes de identificar estas características en niños con potencial, para poder formarles adecuadamente y que tengan más garantías de alcanzar el éxito (Ackland, 1999; Bulgakova, 2000; Fernandes, Barbosa y Vilas-Boas, 2002; Junior, Bento, Rech y da Fonseca Pimenta, 2014).

2.3. Sistemas energéticos en las pruebas de velocidad de natación.

Según Rodríguez y Mader (2011) basándose en la bibliografía existente, para una prueba de 50 metros en natación la contribución de las vías energéticas sería: 15-80% anaeróbica aláctica, 2-80% anaeróbica láctica y 2-26% aeróbica. Se han observado correlaciones entre la potencia anaeróbica de las extremidades superiores y el tiempo de nado en 50 metros (Hawley, Williams, Vickovic y Handcock, 1992); también se observaron correlaciones entre la potencia anaeróbica de las extremidades inferiores y pruebas de natación de 50 metros (Duche et al, 1993), finalmente se correlacionó la potencia anaeróbica de los miembros superiores y de los inferiores con el rendimiento en pruebas de 25-100 metros de natación (Strzala y Tyka, 2009). Con estos antecedentes, la potencia anaeróbica está altamente relacionada con el rendimiento en las pruebas de velocidad de natación. Se ha observado en ambos sexos como los brazos tienen un componente más veloz y las piernas un componente más fuerte, y que estas características tienen correlaciones positivas entre sí. Los hombres tienen más potencia anaeróbica que las mujeres, y a su vez la edad tiene correlación positiva con dicha potencia (Nikolaidis, 2012).

2.4. Análisis cuantitativo de tipo cinemático en la natación.

Según Ortega (2014), el análisis competitivo en natación es el estudio llevado a cabo durante una competición de natación, que nos proporciona datos detallados de todos los competidores y que facilitara a entrenadores y nadadores poder comparar sus fortalezas y debilidades con las de los rivales.

La natación ha sido clasificada como una modalidad deportiva de carácter cíclico. Estudios de Arellano (2001) demuestran que durante la competición existen tanto acciones cíclicas como acíclicas, en el 75-80% de la duración de la prueba se ejecutan acciones cíclicas, siendo en el 20-25% restante acciones acíclicas correspondientes principalmente a la salida, deslizamiento y viraje. Esta afirmación cobra mayor importancia en las pruebas de velocidad debido a su menor distancia.

El resultado de una prueba de natación es el tiempo medido que el nadador tarda en desplazarse por el agua de acuerdo al reglamento de dicha prueba y a la distancia fijada previamente. Con el objetivo de realizar un análisis más específico, Hay, Guimaraes y Grimston (1983) dividieron el tiempo de la prueba en tres partes: tiempo de salida, tiempo de nado y tiempo de virajes. Estudios posteriores de Arellano et al. (2002) en base a estas tres divisiones, permitieron conocer que variables eran más determinantes en el resultado final de la prueba.

3. OBJETIVOS

En base al análisis efectuado en el apartado anterior y determinado el estado actual de la cuestión pasamos a detallar los objetivos del presente estudio

Como objetivo principal nos proponemos:

- Analizar las implicaciones de la propulsión ejercida tanto con los pies como con los brazos y su aplicación al nado completo en los diferentes estilos que recoge el reglamento deportivo en Natación.

Como objetivos más específicos:

- Evaluar la forma de los nadadores en dos momentos diferentes de la temporada y evaluar su progreso.
- Observar y analizar las diferencias entre los tiempos de las pruebas, porcentajes, en función de la categoría y el sexo.
- Analizar cómo se relacionan las distintas variables antropométricas (talla, envergadura, longitud del pie (LongP) y longitud de la mano (LongM)) con los diferentes parámetros técnicos cuantitativos evaluados y ver de qué manera afectan al rendimiento.

4. COMPETENCIAS DESARROLLADAS

La realización de este trabajo/estudio también me ha dotado de una serie de competencias, tanto personales como profesionales, dentro del mundo de la actividad física, deporte y salud. A continuación, procedo a enumerar las más destacadas:

- 1402CTE19 “Diseñar una planificación del entrenamiento para un grupo de deportistas, y aplicar diferentes metodologías para el control de las cargas de preparación y competición.”
- 1402CTG12 “Saber aplicar las tecnologías de la información y comunicación al ámbito de las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, y más concretamente al ámbito de la natación.”
- 1402CTE30 “Interpretar resultados y controlar variables utilizando diferentes métodos y técnicas instrumentales de medición o estimación, tanto de laboratorio como de campo, y aplicarlas en sus futuras tareas profesionales en diferentes grupos de población: docencia, salud, entrenamiento y rendimiento deportivo...”

5. METODOLOGÍA

5.1. Muestra

Para la realización de este trabajo hemos contado con una muestra de 16 nadadores federados pertenecientes al Club Natación Ciudad de Oviedo (CNCO). La muestra está compuesta por 11 hombres (68,75%) y 5 mujeres (31,25%), con una media de edad de 16,06 años ($\pm 2,81$). En lo que a categorías se refiere, diferenciamos dos tipos de categorías, una que llamaremos “categorías inferiores” (CatInf) que engloba a los alevines e infantiles, y otra “categorías superiores” (CatSup) que abarca a los junior y absolutos. Los nadadores de CatInf son 7 (43,75%) y los de CatSup son 9 (56,25%). En cuanto al nivel, distinguimos a 10 nadadores de nivel territorial (62,5%) y 6 de nivel nacional (37,5%). De los 11 hombres, 4 (36,4%) son de CatInf y 7 (63,6%) de CatSup; en las mujeres 3 (60%) son de CatInf y 2 (40%) de CatSup.

5.2. Protocolo y procedimiento

En primer lugar, se contactó con los directivos del Club Natación Ciudad de Oviedo (CNCO) para llevar a cabo dicho estudio en sus instalaciones y con sus nadadores. Se habló con los entrenadores de la posibilidad de trabajar conjuntamente para la realización de las distintas medidas y tiempos. Después de informarles de cómo sería el procedimiento y los resultados que obtendrían de cara al entrenamiento, mostraron gran interés y accedieron a la propuesta. Seguidamente se hizo una reunión informativa con los nadadores para explicarles el objetivo del estudio, la manera estandarizada de realizar las distintas pruebas y de qué manera los resultados finales serían provechosos para ellos y para sus entrenadores. Dado que la participación fue voluntaria, tuvieron que firmar un consentimiento informado para la realización del estudio. (Anexo I)

Medidas antropométricas

El mismo día de la primera toma del estudio se realizaron dichas medidas. Antes de comenzar el calentamiento para el test de eficiencia, uno a uno todos los nadadores fueron medidos por el mismo método y por las mismas personas. Las condiciones fueron las siguientes: todos deberían vestir únicamente el bañador utilizado en la prueba y previamente a la inmersión en la piscina, para estar secos. Para medir la talla y la envergadura se utilizaron métodos similares, una cinta métrica de 2 metros de longitud pegada en la pared, una vertical para la altura y otra horizontal para la envergadura. La posición de medida fue de talones pegados a la pared, espalda recta y mirada al frente para la talla, e idéntica posición modificando los brazos en cruz a la altura de los hombros y con las palmas mirando al frente para la

envergadura. Se estableció como longitud de la mano, la distancia comprendida entre la porción donde acaba la muñeca y empieza el talón de la mano hasta la punta del dedo corazón; para la longitud del pie se tomó la distancia desde la parte posterior del talón hasta la parte más distal de los dedos del pie.

Test de Pies/Brazos para velocistas

El test consto de 12 pruebas de 50 metros; divididas en: solo pies (SP) con tabla, solo brazos (SB) con pull buoy y goma, y la última nado completo (NC). Se realizó la secuencia de pruebas en dicho orden y siguiendo el orden de estilos de una prueba oficial de estilos (mariposa, espalda, braza y crol); comenzando con mariposa pies (MrP) y finalizando con crol nado (CrN). El tiempo de descanso entre una prueba y otra fue de 5´30´´ a 6´. El calentamiento previo al test consistió en un trabajo de 1400 metros divididos de la siguiente manera: 800 metros de aeróbico medio, repartidos en dos bloques de 400 metros, incluyendo trabajo de pies, brazos, técnica y diferentes estilos. A continuación, dos bloques de 200 m de aeróbico intenso, realizando a tope la salida, llegada y virajes. Para finalizar el calentamiento 4 series de 50 metros, 25 al 95% y 25 suave. Para las pruebas de SP se utilizó una tabla como método de flotación para las extremidades superiores, exceptuando en espalda pies (EsP) que se colocaron los brazos estirados con las manos entrelazadas. Para las pruebas de SB se utilizó un pull buoy como método de flotación y de inmovilización de piernas, también se utilizó una goma elástica colocada alrededor de los pies a la altura de los tobillos con la finalidad de evitar realizar un posible batido de pies. Todas las salidas, virajes y llegadas se estandarizaron, así como el material a utilizar.

La medición fue mediante un cronometro manual, dicha medición fue realizada por los entrenadores, así como la voz de salida que era dada por el entrenador que le correspondía coger los tiempos. Se contó con dos entrenadores que tomaban los tiempos en rondas alternativas. Las series constaban de 3 o 4 nadadores por series, las cuales fueron confeccionadas por el entrenador atendiendo al nivel de los deportistas, con el objeto de fomentar la motivación y competitividad y así tratar de obtener mejores resultados para el estudio. Todas las pruebas se realizaron en el mismo día, un sábado por la mañana.

Estandarización

Este protocolo expuesto a continuación se realizó atendiendo a las consideraciones de Oca (2014). Todos los nadadores utilizaron las mismas tablas, mismos pull buoy y mismas gomas. Todas las pruebas se iniciaron con salida desde el

agua. El procedimiento de salida constaba de una voz de preparados y otra de salida. En cuanto a los virajes en las pruebas de SP; en los estilos de mariposa y braza se viraba tocando la pared con la tabla y pudiendo separar una mano para emprender el cambio de sentido; para el estilo EsP al nadar sin tabla se efectuaba como el volteo normal; y en crol la única diferencia es que al ejecutar el volteo una mano se separaba de la tabla realizando la acción y la otra permanece en la superficie con la tabla. La llegada en estas pruebas se debía realizar tocando la pared en primera instancia con la tabla.

En las pruebas de SB, los participantes deberían de llevar el pull buoy entre las piernas y una goma a la altura de los tobillos que inmovilizara cualquier movimiento de los pies. No ofrecía ninguna variación en cuanto a salidas, llegadas o virajes respecto al NC. Finalmente, en las pruebas de NC la única variación respecto a la competición era la mencionada salida desde abajo.

Momento de la temporada en el cual se realizaron los test

La primera toma se realizó el 14 de Noviembre de 2015. Correspondió con la undécima semana de la temporada de invierno; cuarta semana, de nueve, del segundo mesociclo de carga. Existía un buen trabajo previo de aeróbico ligero y medio y ya se había empezado a trabajar el aeróbico intenso y el anaeróbico tanto láctico como aláctico. Se realizó a la mitad de la temporada de invierno para tener una referencia de los nadadores de cara a la competición objetivo.

La segunda toma fue el 5 de Marzo de 2016. Coincidiendo con la semana cuatro de la temporada de verano y la semana vigesimoséptima de la temporada global. Se decidió realizar el test en esta fecha como punto de partida de la temporada de verano, donde esa semana se comenzó a trabajar nuevamente con carga después del periodo de transición entre la temporada de invierno y la temporada de verano.

5.3. Materiales e instrumentos utilizados

Como instrumento principal se utilizó la tabla elaborada por Oca (2014) en base a los estudios de Boulgakova (1986). Tabla 2.

Tabla 2. Tabla elaborada por Oca en base a los estudios de Boulgakova (1986)

ESTILO	MIN BR	MAX BR	MIN PIES	MAX PIES
MARIPOSA	86%	92%	68%	73%
ESPALDA	88%	93%	68%	73%
BRAZA	80%	86%	80%	85%
CROL	88%	93%	60%	65%

En esta tabla se establecen los porcentajes mínimos y máximos, de pies y de brazos para cada uno de los estilos, que se deberían cumplir para un nadador velocista. A partir de esta tabla realizamos una adaptación a una hoja de cálculo de Microsoft Excel, en la cual añadimos una casilla para el tiempo del estilo completo y el solo nos calcula los otros tiempos, estableciendo un intervalo dentro del cual debería de situarse el tiempo óptimo de un nadador velocista.

Los tiempos fueron tomando por dos cronómetros Casio HS-80TW-1EF.

Para realizar las distintas medidas antropométricas se utilizaron diferentes cintas métricas. Para la medición de la longitud de la mano y la longitud del pie, se habilitaron unas placas donde había que apoyar la extremidad, en dicha placa iba pegada la cinta métrica. En las placas un extremo tenía tope con el fin de apoyar la extremidad y el otro extremo era libre, para la medición de la longitud de la mano el extremo libre era el correspondiente al talón de la mano y para medir la longitud del pie el extremo libre fue el correspondiente a los dedos del pie.

Para la medición del peso se utilizó una báscula Tanita BC 543 SV, esta medición se tomó dos veces con 20 segundos de diferencia entre una toma y otra con el fin de minimizar cualquier desajuste.

Se les facilitó a los nadadores también un cuestionario sociodemográfico con la finalidad de conocer un poco más su vida deportiva y sus hábitos de entrenamiento. Dicho cuestionario fue elaborado de forma expresa para esta investigación y atendiendo a las necesidades de la misma (Anexo II). Se administró de manera grupal a los nadadores minutos antes del entrenamiento donde se realizó la primera toma del test.

5.4. Análisis estadístico

Para la codificación y análisis de los datos se utilizó con el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 21.0 para el sistema operativo de Windows, y la aplicación Microsoft Excel 2010. En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo de la evolución de los tiempos con el paso de la temporada. Posteriormente se realizó un análisis de varianza de una vía (ANOVA) tomando como variables independientes la toma, el sexo y la categoría competitiva. Finalmente se llevó a cabo un análisis de correlaciones bivariadas entre las distintas variables cuantitativas analizadas, utilizando el coeficiente de correlación de Pearson. En todos los casos se utilizó un nivel de significación de $p < 0,05$.

6. RESULTADOS

A continuación, pasamos a mostrar los resultados obtenidos tras las diferentes pruebas y mediciones realizadas. Dichos resultados se mostrarán clasificados en función de los distintos análisis efectuados. En primer lugar, un análisis descriptivo de la muestra. A continuación, un análisis comparativo entre la primera toma y la segunda. En el tercer y cuarto punto analizaremos las posibles diferencias en función de las variables categoría competitiva y sexo. Por último, se llevará a cabo un análisis de tipo correlacional.

6.1. Análisis descriptivo de la muestra

Hemos analizado las variables antropométricas de la muestra con los siguientes resultados: la talla media es 170,31cm ($\pm 6,64$); el peso medio se corresponde a 62,79kg ($\pm 7,36$); la envergadura media es 173,78cm ($\pm 8,22$); por último, la longitud media de las manos es de 18,37cm ($\pm 1,04$) y la longitud media de los pies de 25,6cm ($\pm 1,26$).

6.2. Análisis comparativo entre toma 1 y toma 2

En la tabla 3 se muestran los datos correspondientes a la media de tiempos, su desviación típica y el tiempo mínimo y máximo. Observamos como el tiempo medio de nado de nuestros nadadores ha mejorado en la toma 2 en todas las pruebas, exceptuando una. No existiendo diferencias significativas como indica la tabla.

Tabla 3. Mínimo, máximo, media, desviación típica y nivel de significación de la toma 1 y toma 2 en todas las pruebas

		MrN	MrP	MrB	EsN	EsP	EsB	BrN	BrP	BrB	CrN	CrP	CrB
Toma 1	Mínimo	28,9	36,8	31	30	36	36,1	35,9	44,3	42,1	28,2	38,7	31,3
	Máximo	50,7	54,9	58,9	48,1	58,1	55,4	55,5	60,8	67,2	41,3	55,8	46,4
	Media	35,21	46,07	39,56	36,48	48,16	42,65	42,81	51,27	52,23	31,58	47,08	35,97
	Desv. típ.	5,43	4,67	6,47	4,57	5,84	5,31	4,84	4,76	5,95	3,32	4,93	3,73
Toma 2	Mínimo	29,2	36,9	33,7	29,7	35,4	34,9	34,6	41,2	42,6	27,5	37,1	29,7
	Máximo	45,1	55,3	53,1	46	58	52,6	51,1	63,4	65,1	40,5	55,3	44,7
	Media	34,26	45,79	38,46	35,58	46,11	42,31	41,53	50,74	52,61	30,97	46,46	35,13
	Desv. típ.	4,22	5,11	5,50	4,37	6,14	5,63	4,44	5,89	5,40	3,48	5,21	3,90
<i>p</i>		,585	,872	,608	,573	,341	,860	,441	,783	,848	,618	,732	,537

6.3. Análisis en función de la categoría competitiva.

Tomando de referencia las diferentes categorías, vemos en la tabla 4 los resultados correspondientes a las mejoras obtenidas con el paso de la temporada.

Tabla 4. Porcentaje de mejora de la media de los tiempos de la muestra en todas las pruebas, en cada estilo, en NC, SP, SB y total. Diferenciando entre CatInf y CatSup

CatInf		MrN	MrP	MrB	EsN	EsP	EsB	BrN	BrP	BrB	CrN	CrP	CrB
toma1		38,74	46,76	43,19	38,74	48,80	44,77	45,31	51,41	56,41	33,20	47,14	38,10
toma2		36,59	46,34	40,87	37,36	47,51	43,63	43,41	50,97	55,73	32,67	47,07	36,89
% de mejora	prueba	5,57	0,89	5,36	3,58	2,63	2,55	4,19	0,86	1,22	1,59	0,15	3,19
	estilo	3,938			2,92			2,09			1,64		
	tipo	Nado Completo			3,73	solo Pies			1,13	solo Brazos			3,08
	total	2,65											
CatSup		MrN	MrP	MrB	EsN	EsP	EsB	BrN	BrP	BrB	CrN	CrP	CrB
toma1		32,47	45,53	36,73	34,71	47,67	41,00	40,86	51,16	48,97	30,31	47,03	34,31
toma2		32,46	45,36	36,58	34,19	45,02	41,28	40,06	50,57	50,19	29,64	45,99	33,76
% de mejora	prueba	0,03	0,39	0,42	1,50	5,55	-0,68	1,96	1,15	-2,50	2,20	2,22	1,62
	estilo	0,28			2,12			0,20			2,01		
	tipo	Nado Completo			1,42	solo Pies			2,33	solo Brazos			-0,28
	total	1,16											

Los nadadores de CatInf tienen un mayor porcentaje de mejora en sus tiempos a lo largo de la temporada (2,63%). En cuanto a los estilos, vemos que por norma general los estilos alternativos; espalda y crol; son los que mantienen un margen de mejora más estable dentro de todo el grupo. Podemos destacar la enorme mejora del estilo mariposa en los nadadores de CatInf (3,93%). En cuanto a la subdivisión de los pies y los brazos, observamos que los nadadores de CatInf mejoran notoriamente en el NC y SB; mientras que los mayores obtienen su mayor mejoría en SP y sorprendentemente empeorando en las pruebas de SB.

Otra variable a analizar en este estudio son los diferentes intervalos. Los datos arrojados nos dan tiempos dentro del intervalo, por debajo y por encima; los nombraremos “bien”, “bajo” y “alto” respectivamente. Para que no nos lleve a confusión, recordar que es una relación inversa, a menor tiempo mayor nivel. En la tabla 5 se analiza los intervalos en relación a la categoría. Esta tabla es complementaria a la tabla 12 del anexo III.

Tabla 5. Promedio en cada estilo, promedio en pies, promedio en brazos y promedio total de los intervalos diferenciando entre CatInf y CatSup.

toma1		promedio Mariposa		promedio Espalda		promedio Braza		promedio Crol		promedio pies		promedio brazos		total	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
CatInf	Bajo	2	28,6	3	42,9	4,5	64,3	4,5	64,3	2,25	32,1	4,75	67,9	3,5	50
	Bien	2	28,6	2	28,6	1	14,3	1,5	21,4	1,5	21,4	1,75	25	1,63	23,2
	Alto	3	42,9	2	28,6	1,5	21,4	1	14,3	3,25	46,4	0,5	7,14	1,88	26,8
CatSup	Bajo	5	55,6	6,5	72,2	5	55,6	7	77,8	6,75	75	5	55,6	5,88	65,3
	Bien	2,5	27,8	1,5	16,7	2,5	27,8	2	22,2	1,5	16,7	2,75	30,6	2,13	23,6
	Alto	1,5	21,1	1	11,1	1,5	16,7	0	0	0,75	10,6	1,25	13,9	1	12,2
toma2		promedio Mariposa		promedio Espalda		promedio Braza		promedio Crol		promedio pies		promedio brazos		total	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
CatInf	Bajo	1,5	21,4	3,5	50	5	71,4	3,5	50	2,5	35,7	4,25	60,7	3,38	48,2
	Bien	3	42,9	1,5	21,4	0,5	7,14	3	42,9	1,5	21,4	2,5	35,7	2	28,6
	Alto	2,5	35,7	2	28,6	1,5	21,4	0,5	7,14	3	42,9	0,25	3,57	1,63	23,2
CatSup	Bajo	4,5	50	7	77,8	7	77,8	7,5	83,3	6,75	75	6,25	69,4	6,5	72,2
	Bien	4	44,4	0,5	5,56	0,5	5,56	0,5	5,56	0,75	8,33	2	22,2	1,38	15,3
	Alto	0,5	5,56	1,5	16,7	1,5	16,7	1	11,1	1,5	16,7	0,75	8,33	1,13	12,5

Los resultados nos dicen que CatInf obtiene ligeramente mejores resultados que CatSup, esta diferencia se observa especialmente en el promedio de pies. En el estilo Crol es donde peor intervalo se consigue. Para CatInf obtenemos un intervalo óptimo del 23% y 28% para la toma 1 y la toma 2 respectivamente, estando entorno al 50% por debajo del intervalo y entorno al 25% por encima. CatSup tiene un intervalo óptimo de 24% y 15% para la toma 1 y toma 2 respectivamente y entorno al 68% por debajo y el 12% por encima.

Una vez obtenido el análisis descriptivo plasmamos en la tabla 6 los resultados referentes al análisis de la varianza (ANOVA) de los tiempos de las dos tomas.

Tabla 6. ANOVA de la media de tiempos, desviación típica y nivel de significación de CatInf y CatSup en las dos tomas en todas las pruebas

toma1		MrN	MrP	MrB	EsN	EsP	EsB	BrN	BrP	BrB	CrN	CrP	CrB
CatInf	Media	38,74	46,76	43,19	38,74	48,80	44,77	45,31	51,41	56,41	33,20	47,14	38,10
	Desv. típ.	6,24	4,30	7,99	5,49	5,79	6,22	5,32	2,48	5,86	4,25	5,18	4,49
CatSup	Media	32,47	45,53	36,73	34,71	47,67	41,00	40,86	51,16	48,97	30,31	47,03	34,31
	Desv. típ.	2,59	5,12	3,17	2,93	6,18	4,11	3,61	6,15	3,64	1,73	5,04	1,98
p		,016	,620	,043	,079	,714	,166	,065	,918	,007	,083	,967	,039
toma2		MrN	MrP	MrB	EsN	EsP	EsB	BrN	BrP	BrB	CrN	CrP	CrB
CatInf	Media	36,59	46,34	40,87	37,36	47,51	43,63	43,41	50,97	55,73	32,67	47,07	36,89
	Desv. típ.	4,61	5,01	6,51	5,00	6,57	5,82	4,26	3,13	5,33	4,36	5,04	4,86
CatSup	Media	32,46	45,36	36,58	34,19	45,02	41,28	40,06	50,57	50,19	29,64	45,99	33,76
	Desv. típ.	3,00	5,45	3,97	3,47	5,93	5,59	4,21	7,59	4,28	1,99	5,59	2,45
p		,048	,716	,125	,156	,439	,426	,138	,897	,037	,084	,695	,114

En la toma 1, era significativo como los nadadores de CatSup eran mejores en mariposa nado (MrN), mariposa brazos (MrB), braza brazos (BrB) y crol brazos (CrB); existiendo una mayoría clara en las pruebas de SB. Pues bien, en la segunda toma todo se igualo más aun, dando solo resultados significativos en MrN y BrB.

En la tabla 7 se muestran los resultados del análisis de la varianza (ANOVA) para los intervalos.

Tabla 7. Número, porcentaje y nivel de significación de todos los intervalos, diferenciando entre CatInf y CatSup

toma1		MrPInt		MrBInt		EsPInt		EsBInt		BrPInt		BrBInt		CrPInt		CrBInt	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
CatInf	Bajo	2	29	2	29	1	14	5	71	2	29	7	100	4	57	5	71
	Bien	1	14	3	43	2	29	2	29	2	29	0	0	1	14	2	29
	Alto	4	57	2	29	4	57	0	0	3	43	0	0	2	29	0	0
CatSup	Bajo	6	67	4	44	6	67	7	78	7	78	3	33	8	89	6	67
	Bien	2	22	3	33	1	11	2	22	2	22	3	33	1	11	3	33
	Alto	1	20	2	22	2	22	0	0	0	0	3	33	0	0	0	0
p		,064		,602		,059		,628		,107		,009		,096		,851	
toma2		MrPInt		MrBInt		EsPInt		EsBInt		BrPInt		BrBInt		CrPInt		CrBInt	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
CatInf	Bajo	2	29	1	14	1	14	6	86	3	43	7	100	4	57	3	43
	Bien	1	14	5	71	2	29	1	14	1	14	0	0	2	29	4	57
	Alto	4	57	1	14	4	57	0	0	3	43	0	0	1	14	0	0
CatSup	Bajo	6	67	3	33	5	56	9	100	8	89	6	67	8	89	7	78
	Bien	2	22	6	67	1	11	0	0	0	0	1	11	0	0	1	11
	Alto	1	11	0	0	3	33	0	0	1	11	2	22	1	11	1	11
p		,064		,236		,172		,271		,083		,120		,353		,472	

Analizando los datos entre las categorías de competición solo nos encontramos una diferencia significativa a favor de CatSup en el intervalo de los brazos en braza (BrBInt) durante la toma 1. CatInf goza de mucho mejor intervalo en los pies y se igualan los resultados en los brazos.

6.4. Análisis en función del sexo.

Primero diferenciamos entre categorías competitivas, ahora vamos a ver los resultados en función del sexo. En la tabla 8 se observa como los nadadores hombres han mejorado en casi todas las pruebas, se aprecia como en las pruebas de NC es donde consiguen el menor tiempo y en las pruebas de SP aparece el tiempo más alto. Las mujeres tienen menos mejora y su media de tiempos es más alta que la de los hombres en todas las pruebas, siguen el mismo patrón de conseguir los mejores tiempos en las pruebas de NC y los peores en SP.

Tabla 8. Porcentaje de mejora de la media de los tiempos de la muestra en todas las pruebas, en cada estilo, en NC, SP, SB y total. Diferenciando entre hombres y mujeres.

Hombres		MrN	MrP	MrB	EsN	EsP	EsB	BrN	BrP	BrB	CrN	CrP	CrB
toma1		32,89	44,72	37,07	34,68	47,32	40,25	41,08	50,69	50,04	30,24	46,31	34,54
toma2		32,37	44,13	36,26	33,91	44,48	39,86	39,85	49,93	50,16	29,45	45,50	33,35
% de mejora	prueba	1,58	1,32	2,18	2,23	5,99	0,97	3,01	1,51	-0,25	2,59	1,75	3,45
	estilo	1,693			3,06			1,42			2,59		
	tipo	Nado Completo			2,35	solo Pies			2,64	solo Brazos			1,59
	total	2,19											
Mujeres		MrN	MrP	MrB	EsN	EsP	EsB	BrN	BrP	BrB	CrN	CrP	CrB
toma1		40,32	49,04	45,02	40,42	50,02	47,92	46,60	52,54	57,04	34,52	48,78	39,12
toma2		38,42	49,44	43,28	39,24	49,70	47,68	45,22	52,54	58,00	34,30	48,58	39,04
% de mejora	prueba	4,71	-0,82	3,86	2,92	0,64	0,50	2,96	0,00	-1,68	0,64	0,41	0,20
	estilo	2,59			1,35			0,43			0,42		
	tipo	Nado Completo			2,81	solo Pies			0,06	solo Brazos			0,72
	total	1,20											

Analizando el cuadrante de los hombres, tienen un mayor porcentaje de mejora en sus tiempos a lo largo de la temporada (2,19%). En cuanto a los estilos, espalda y crol son los que tienen una mayor mejora; la mejora de los pies y los brazos es estable. Las mujeres tienen un porcentaje de mejora menor (1,20%) que los hombres, obtienen sus mayores mejoras en mariposa (2,59%), siendo muy poca la mejora en braza y crol. En los pies se mantienen los mismos tiempos, los brazos sufren una pequeña mejora, pero las pruebas de NC obtienen un gran porcentaje de mejora (2,81%).

En la tabla 9 se analiza los intervalos en relación al sexo. Esta tabla es complementaria a la tabla 12 del anexo III.

Tabla 9. Promedio en cada estilo, promedio en pies, promedio en brazos y promedio total de los intervalos diferenciando entre hombres y mujeres

toma1		promedio Mariposa		promedio Espalda		promedio Braza		promedio Crol		promedio pies		promedio brazos		total	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Hombre	Bajo	6	54,5	7,5	68,2	7	63,6	8,5	77,3	7,5	68,2	7	63,6	7,25	65,9
	Bien	3	27,3	2,5	22,7	2,5	22,7	2,5	22,7	2,75	25	2,5	22,7	2,63	23,9
	Alto	2	18,2	1	9,09	1,5	13,6	0	0	0,75	6,82	1,5	13,6	1,13	10,2
Mujer	Bajo	1,5	30	2	40	2,5	50	3	60	1,75	35	2,75	55	2,25	45
	Bien	1,5	30	1	20	1	20	1	20	0,25	5	2	40	1,13	22,5
	Alto	2	40	2	40	1,5	30	1	20	3	60	0,25	5	1,63	32,5
toma2		promedio Mariposa		promedio Espalda		promedio Braza		promedio Crol		promedio pies		promedio brazos		total	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Hombre	Bajo	5	45,5	8	72,7	8,5	77,3	8	72,7	7,75	70,5	7	63,6	7,38	67
	Bien	4,5	40,9	1	9,09	1	9,09	2	18,2	1,25	11,4	3	27,3	2,13	19,3
	Alto	1,5	13,6	2	18,2	1,5	13,6	1	9,09	2	18,2	1	9,09	1,5	13,6
Mujer	Bajo	1	20	2,5	50	3,5	70	3	60	1,5	30	3,5	70	2,5	50
	Bien	2,5	50	1	20	0	0	1,5	30	1	20	1,5	30	1,25	25
	Alto	1,5	30	1,5	30	1,5	30	0,5	10	2,5	50	0	0	1,25	25

Observamos cómo durante la toma 1 las mujeres tienen mejor intervalo en todos los aspectos, mientras que en la toma 2, aunque siguen por delante, tienden a igualarse los resultados. En el estilo Crol es donde menos diferencias se observan, y el promedio de pies es dominado por las mujeres y el promedio de brazos por los hombres. Se obtienen mejores intervalos en los pies que en los brazos. Para los hombres obtenemos un intervalo óptimo del 24% y 19% para la toma 1 y la toma 2 respectivamente, estando entorno al 67% por debajo del intervalo y entorno al 12% por encima. Las mujeres tienen un intervalo óptimo del 23% y 25% para la toma 1 y toma 2 respectivamente y entorno al 48% por debajo y el 29% por encima.

Un objetivo que nos habíamos planteado desde el principio era analizar si había diferencias significativas entre sexos, y en caso positivo ver en que estilos o en que pruebas. En la tabla 10 podemos observar los resultados correspondientes a las dos tomas.

Tabla 10. ANOVA de la media de tiempos, desviación típica y nivel de significación de hombres y mujeres en las dos tomas en todas las pruebas

toma1		MrN	MrP	MrB	EsN	EsP	EsB	BrN	BrP	BrB	CrN	CrP	CrB
Hombre	Media	32,89	44,72	37,07	34,68	47,32	40,25	41,08	50,69	50,04	30,24	46,31	34,54
	Desv. típ.	2,58	4,28	3,27	2,87	5,89	3,53	3,39	5,17	3,83	1,58	4,80	2,30
Mujer	Media	40,32	49,04	45,02	40,42	50,02	47,92	46,60	52,54	57,04	34,52	48,78	39,12
	Desv. típ.	6,82	4,44	8,71	5,42	5,93	4,92	5,75	3,86	7,34	4,40	5,32	4,57
<i>p</i>		,006	,085	,017	,014	,410	,003	,029	,490	,023	,011	,371	,017
toma2		MrN	MrP	MrB	EsN	EsP	EsB	BrN	BrP	BrB	CrN	CrP	CrB
Hombre	Media	32,37	44,13	36,26	33,91	44,48	39,86	39,85	49,93	50,16	29,45	45,50	33,35
	Desv. típ.	2,58	4,74	3,60	3,12	6,02	4,66	3,69	6,51	3,81	1,87	5,23	2,34
Mujer	Media	38,42	49,44	43,28	39,24	49,70	47,68	45,22	52,54	58,00	34,30	48,58	39,04
	Desv. típ.	4,32	4,21	6,21	4,77	5,23	3,46	3,87	4,30	4,51	4,07	5,02	3,94
<i>p</i>		,003	,050	,012	,017	,118	,005	,019	,430	,003	,005	,288	,003

Los resultados fueron que el sexo masculino es significativo en todas las pruebas de NC y SB, tomando mayor significación en la toma 2.

Con el análisis de la varianza (ANOVA) para los intervalos en función del sexo obtenemos los resultados plasmados en la tabla 11.

Tabla 11. Número, porcentaje y nivel de significación de todos los intervalos, diferenciando entre hombres y mujeres

toma1		MrPInt		MrBInt		EsPInt		EsBInt		BrPInt		BrBInt		CrPInt		CrBInt	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Hombre	Bajo	7	64	5	45	7	64	8	73	7	64	7	64	9	82	8	73
	Bien	3	27	3	27	2	18	3	27	4	36	1	9	2	18	3	27
	Alto	1	9	3	27	2	18	0	0	0	0	3	27	0	0	0	0
Mujer	Bajo	2	40	1	20	0	0	4	80	2	40	3	60	3	60	3	60
	Bien	0	0	3	60	1	20	1	20	0	0	2	40	0	0	2	40
	Alto	3	60	1	20	4	80	0	0	3	60	0	0	2	40	0	0
<i>p</i>		,014		,691		,007		,344		,003		,608		,016		,639	
toma2		MrPInt		MrBInt		EsPInt		EsBInt		BrPInt		BrBInt		CrPInt		CrBInt	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Hombre	Bajo	7	64	3	27	6	55	10	91	9	82	8	73	9	82	7	64
	Bien	2	18	7	64	1	9	1	9	1	9	1	9	1	9	3	27
	Alto	2	18	1	9	4	36	0	0	1	9	2	18	1	9	1	9
Mujer	Bajo	1	20	1	20	0	0	5	100	2	40	5	100	3	60	3	60
	Bien	1	20	4	80	2	40	0	0	0	0	0	0	1	20	2	40
	Alto	3	60	0	0	3	60	0	0	3	60	0	0	1	20	0	0
<i>p</i>		,081		,953		,122		,519		,050		,244		,113		,879	

Las mujeres tienen una diferencia significativa en todos los intervalos de pies durante la toma 1, en la toma 2 esta diferencia se ve reducida a el intervalo de pies en braza (BrPInt). Los hombres tienen mejor intervalo en los brazos y las mujeres en los pies.

6.5. Correlaciones

En el anexo IV se muestra el análisis de correlaciones parciales realizado, diferenciado por tomas, la tabla 13 corresponde a la toma 1 y la tabla 14 a la toma 2.

En la tabla 13 correspondiente a la toma 1, observamos una correlación significativa y de signo negativo entre la talla y braza pies (BrP) ($r=-0,59$ $p=0,015$); no tiene correlaciones en MrP, EsP y crol pies (CrP); y con el resto de pruebas tienes correlaciones muy significativas y de signo negativo ($p\leq 0,010$). Con la envergadura tenemos datos similares a la talla, sus correlaciones son muy significativas y de signo negativo con BrP ($r=-0,64$ $p=0,007$) y significativa de signo negativo con MrP ($r=-0,53$ $p=0,035$), el resto igual que la talla. Las correlaciones significativas y de signo negativo de LongM, son con MrN, MrB, CrN y CrB ($p\leq 0,05$); resultando muy significativas con braza nado (BrN) y BrP. Para finalizar esta toma 1, con LongP tenemos correlaciones significativas y de valor negativo con espalda nado (EsN), espalda brazos (EsB), BrP y BrB, resultando correlaciones muy significativas y de signo negativo con MrN, MrB, BrN, CrN y CrB.

Observamos en la tabla 14, correspondiente a la toma 2, como la talla y la envergadura tienen una correlación significativa y de signo negativo en todas las pruebas menos en CrP, siendo muy significativa en todas las pruebas de NC y SB; exceptuando EsB ($r=-0,58$ $p=0,017$). En cuanto a la LongM, las correlaciones significativas y de signo negativo son en MrN, MrB, BrB, CrN y CrB, y correlaciones muy significativas y de signo negativo en BrN y BrP. La LongP tiene correlaciones significativas y de signo negativo en EsN, EsB y BrB; resultando correlaciones muy significativas y de signo negativo en MrN, MrB, EsP, BrN, BrP, CrN y CrB.

7. DISCUSION

A continuación, discutiremos los principales resultados señalados en el punto anterior.

7.1. Tiempos

Con los resultados obtenidos a raíz del test del estudio podemos determinar que existe una evolución positiva en cuanto a los tiempos, los nadadores de la muestra mejoran sus tiempos a medida que avanza la temporada, por lo tanto, esto podría ser un buen indicador de que se está desarrollando una buena planificación de la misma (Navarro, Oca y Rivas, 2010). Observando la media de tiempos de todas las pruebas (tabla 3), vemos como en EsP y CrP los tiempos son casi idénticos, ya que el movimiento que describen las piernas en el batido es similar, independientemente de

que la espalda sea en posición dorsal y el crol en posición ventral. Queda demostrado como en el estilo braza, la propulsión de los miembros superiores e inferiores es muy parecida (Chollet, 2003); siendo siempre superior la propulsión de los miembros superiores para el resto de estilos.

7.1.1. Categoría competitiva

La mejora de los tiempos obtenidas es más acentuada en los nadadores de CatInf posiblemente por su menor experiencia y mayor capacidad de mejora (Bompa, 2005). Centrándonos en los nadadores de CatInf, si nos fijamos en los distintos estilos, la mejora en mariposa es del doble en comparación con el resto de estilos, esta mejora no es sorprendente, dado que es un estilo que requiere más fuerza muscular que los otros tres estilos (Young, 2014) y quizás sea donde más margen de mejora tienen los nadadores de esta categoría, ya que el aprendizaje técnico en estas primeras etapas va a ser más determinante en el resultado de la prueba que la mejora de la condición física que quizás requiera más tiempo de trabajo en las siguientes etapas del aprendizaje.

Si nos fijamos en los nadadores de CatSup, la base de su mejora han sido los estilos alternativos, espalda y crol. Estos estilos requieren de una mejor técnica para estabilizar bien el cuerpo y reducir la resistencia hidrodinámica (Vorontsov y Rumyantsev, 2000).

Como ya dijimos en otros apartados del estudio, las pruebas de NC y SB son dominadas por CatSup y en el estilo espalda no existen diferencias significativas ni mucha distancia entre categorías. Esta diferencia puede ser debido a que la toma 1 se realizó en la semana 11 de la planificación anual, y los nadadores más experimentados ya tienen buena base de trabajo debido a sus años de experiencia y les cuesta menos coger su mejor forma al principio de la temporada, por el contrario los nadadores más inexpertos no tienen buena condición al principio de la temporada pero la van mejorando en un mayor grado según avanza la misma, por lo cual en la toma 2 estas diferencias significativas se reducen mucho e incluso dan valores cercanos a 0,050. Posiblemente los nadadores de CatSup poseen una mejor forma física en los inicios de la temporada (Hawley y Burke, 2000).

En base a estos resultados, podemos pensar por lo tanto que en las edades iniciales la propulsión ejercida por los brazos mejora mucho gracias a la ganancia de fuerza desarrollada por el entrenamiento y que incide directamente en la longitud de brazada (Becerra, 2014). En los estilos simultáneos, braza y mariposa, se requiere más fuerza y potencia (Vorontsov y Rumyantsev, 2000), cualidades que no predominan todavía en las primeras etapas, haciendo más difícil tener un rendimiento

óptimo en estas modalidades. En las edades absolutas la propulsión ejercida por los miembros superiores tiende a estancarse.

7.1.2. Sexo

Si comparamos los datos obtenidos con la variante del sexo, los resultados son mucho más concluyentes y precisos: al ser pruebas cortas y de velocidad los hombres tienen mejor tiempo en todas las pruebas que las mujeres. Los hombres son más veloces en base a la mayor potencia y fuerza que poseen, condiciones que contribuyen a un 86% del rendimiento en una prueba de 25 metros (Navarro, 2007). La mejora en las pruebas de NC es similar en ambos sexos, no ocurre lo mismo en los otros dos aspectos analizados. En las pruebas de SP las mujeres apenas mejoran, mientras que los hombres obtienen su mayor porcentaje de mejora, suponemos que esta mejora es por una mayor fuerza del tren inferior del sexo masculino; por el contrario, según Oca (2008) la fuerza absoluta y relativa del tren superior es mayor en los hombres, mientras que en el tren inferior existe poca diferencia. En las pruebas de NC las mujeres obtienen su mayor mejora siendo ligeramente superior a la de los hombres. En las pruebas de SB los hombres obtienen el doble de mejora que las mujeres.

7.2. Intervalos

Aplicamos el concepto intervalo para situar a los nadadores, en función de sus tiempos, a partir de la tabla elaborada por Oca (tabla 2). Cuanto más se ajuste al intervalo óptimo, mayor cualificación de velocistas tendrán los nadadores. La dinámica de los intervalos es que CatInf obtiene mejores registros que CatSup, aunque como ya vimos anteriormente sus tiempos son más altos, pero lo que nos dice el intervalo es que, aunque tengan tiempos más altos su técnica de nado es más homogénea y consiguen una propulsión tanto de pies como de brazos muy equilibrada. En las primeras etapas de formación se le da más importancia a la propulsión en general, tanto de piernas como de brazos (Chollet, 2003), dejando aspectos más técnicos como el rolido, el empuje, el recobro...etc., para etapas futuras, CatInf no tiene tanto bagaje en estos entrenamientos más técnicos y puede ser por lo que goza de mejor intervalo al flaquear en el NC y tener bien pulido las pruebas de SP y SB. CatInf tiene un 50% de nadadores por debajo del intervalo óptimo, mientras que para CatSup este porcentaje es del 68%, entendemos que los nadadores de CatInf al estar menos formados aun no tienen muy clara su condición de velocista, medio fondista o fondista; por el contrario, los nadadores de CatSup tienen prioridad por el medio fondo respecto a la velocidad como se refleja en los cuestionarios.

Si analizamos los intervalos desde la referencia del sexo, las mujeres son las que dominan esta faceta. Como ya apuntamos anteriormente, en los intervalos de los brazos es donde las mujeres obtienen sus peores resultados, por el contrario, obtienen sus mejores en los pies. Paradójicamente, las mujeres apenas mejoraban sus tiempos en las pruebas de SP, pero en los intervalos de pies obtienen buenos resultados, aunque su tiempo de nado en estas pruebas es mayor que el de los hombres, la contribución del batido de pies al estilo completo es mayor (Seifert y Chollet, 2005). Los intervalos de brazos se mantienen bajos pero estables y equilibrados a lo largo de la temporada para ambos sexos.

7.3. Correlaciones

Entre parámetros relacionados con el tiempo de nado y medidas antropométricas, todas las correlaciones significativas encontradas son de signo negativo, cuanto mayor sea una medida antropométrica menor tiempo de nado se obtendrá. Numerosos estudios (Bulgakova, 2000; Navarro, 1994; Vladan y Urgakovic, 2010) han demostrado lo importante que es la antropometría en el deporte de la natación, todos ellos coinciden en que factores como la talla o la envergadura son determinantes, incluso otros autores como Platonov y Fessenko (1994) han contrastado una antropometría tipo en función del estilo principal y la distancia de nado. Los datos obtenidos abalan estos estudios, con la talla se obtuvieron correlaciones muy significativas en ocho de las doce pruebas durante la toma 1 y la toma 2. Respecto a la envergadura obtenemos nueve correlaciones muy significativas durante la toma 1 y ocho en la toma 2. Como observamos, los datos la envergadura es quizás un poco más determinante que la talla, ya que la fuerza de propulsión ejercida por los miembros superiores es el mayor motor para la natación, y cuanto más largos y mayor superficie tengan mayor será la capacidad de coger más agua y poder avanzar más.

En un estudio antropométrico realizado a nadadores (Vorontsov y Rumyantsev, 2000) se tomaron las medidas de la longitud de todo el brazo y de toda la pierna, a diferencia de la mano y el pie que tomamos en este estudio. Es correcto tomar la medida de toda la extremidad, ya que el empuje de agua durante la brazada o el batido se efectúa con toda la extremidad y no solo con la mano o el pie, pero tanto la superficie de la mano como la del pie ejercen más presión sobre el agua que el resto de la extremidad, respectivamente. No tendremos en cuenta las correlaciones de LongM con las pruebas de SP ni las de LongP con las pruebas de SB. En las pruebas de NC LongM y LongP correlacionan significativamente y de signo negativo con todos los estilos en las dos tomas exceptuando LongM con EsN. Destaca la correlación de

LongP con BrP ya que la braza es el único estilo en el que la propulsión de los miembros superiores como de los inferiores tiene una implicación del 50% cada uno (Chollet, 2003). También es llamativa la ausencia de correlación significativa entre la LongP y MrP y CrP, aunque viendo los tiempos en dichas pruebas se aprecia como es un aspecto que se debería trabajar más durante los entrenamientos, ya que se alejan mucho de los tiempos óptimos.

8. CONCLUSIONES

A la postre de los resultados registrados tras la administración de las pruebas en una muestra de nadadores, y de acuerdo con las técnicas y procedimientos estadísticos utilizados, sumado a la bibliografía recurrida, hemos obtenido las siguientes conclusiones:

1. Los nadadores han mejorado los tiempos de todas las pruebas en la toma 2. Se mejoran más los tiempos de las pruebas de NC que los de SP y SB, por lo cual el intervalo durante la toma 2 tiene valores ligeramente inferiores.
2. Los nadadores de CatInf obtienen mayores mejoras respecto a los nadadores de CatSup. Este dato guarda relación con que los nadadores de CatSup al estar más entrenados tienen un nivel de forma más estable y sus mejoras no son tan llamativas. Queda contrastada la buena planificación de la temporada por parte del entrenador, y como dicha planificación afecta en diferente medida a los nadadores en función de su categoría competitiva.
3. Los nadadores de CatInf tienen tiempos muy cercanos a CatSup en las pruebas de SP y SB, donde solo influyen movimientos analíticos de los miembros inferiores y superiores para conseguir la propulsión, mientras que en las pruebas de NC el dominio de CatSup es más que notorio. Los nadadores de CatInf todavía no dominan los aspectos técnicos globales de los estilos de natación (rolido, coordinación brazos-pies, ...etc.), ya que estos aspectos se consiguen a base de entrenar y pulirlos a lo largo de los años.
4. Los hombres tienen mayor porcentaje de mejoran respecto a las mujeres. La propia morfología del cuerpo masculino, donde predominan condiciones de fuerza y potencia sobre el femenino, es la que juega un papel determinante en las pruebas de velocidad analizadas en este estudio.
5. El análisis de las correlaciones efectuadas nos permite afirmar que cuanto mayor sea la talla y la envergadura de un nadador, tendrá mejores condiciones para el éxito en pruebas de velocidad. A su vez, cuanto mayor sea la longitud de la palma de la mano y la de la planta del pie, podrá propulsarse con más

fuerza al abarcar una mayor superficie de agua y conseguir así rendir a un nivel más alto.

Para finalizar señalaré algunas de las limitaciones que nos hemos encontrado en el desarrollo del propio estudio, así como cuáles podrían ser las futuras líneas de investigación relacionadas con este tema y su aplicabilidad práctica de cara al entrenador y el grupo de nadadores. La limitación más grande ha sido limitado grupo de nadadores con los que hemos trabajado, tan solo con 16 participantes, y lo que ha condicionado la distribución de los grupos que hemos utilizado como variables independientes en los análisis. Para obtener datos más significativos deberíamos tatar de centramos en la realización de este estudio con nadadores más vinculados a las pruebas de velocidad, dado que el test tiene un diseño más específico hacia este tipo de deportistas. En futuras investigaciones también deberíamos tener en cuenta la superficie total de la mano o el pie, o incluso de todo el brazo y toda la pierna, no solamente de la longitud de la palma y la planta, ya que la propulsión se realiza con toda la extremidad. Para que los resultados fueran más precisos y específicos lo óptimo sería realizarlo con nadadores de mayor nivel, entendiendo que estos tendrán una mejor disponibilidad a realizar todo el protocolo en las condiciones de exigencia que se requieren. En cuanto a la aplicabilidad práctica, los resultados le ofrecen al entrenador y a los propios nadadores un método de control y evaluación. En cuanto a la distinción del trabajo de pies y brazos podemos corroborar si se está llevando una correcta planificación de estos aspectos y cuáles son las fortalezas que se deben explotar y cuales las debilidades que hay que mejorar de cara al rendimiento deportivo.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Ackland, T. (1999). Talent identification: what makes a champion swimmer. *Applied Proceedings of the XVII International Symposium of Biomechanics in Sports*, 17, 67-74.

Arellano, R. (2001). *Técnica de los estilos*. Libro de Entrenador Auxiliar de Natación. Madrid. FEN.

Arellano et al. (2002). *Estudio de los resultados de la competición en las pruebas estilo libre en los campeonatos de España Absolutos de natación 1999 y 2000*. Facultad de Ciencias de la Actividad Física. Universidad de Granada.

- Becerra, A. T. (2014). Factores limitantes del rendimiento en un 50 libre. *E-motion. Revista de Educación, Motricidad e Investigación*, 3,134-154.
- Bompa, T. (2005). *Entrenamiento para jóvenes deportistas: planificación y programas de entrenamiento en todas las etapas de crecimiento*. Barcelona: Hispano-Europea.
- Bulgakova, N. J. (2000). *Natação: Seleção de talentos e treinamento a longo prazo*. Rio de Janeiro: Grupo Palestra Sport.
- Chollet, D. (2003). *Natación deportiva*. Inde.
- Counsilman, J. E., y Counsilman, B. E. (1994). *The new science of swimming*. Benjamin-Cummings Publishing Company.
- Duche, P., Falgairette, G., Bedu, M., Lac, G., Robert, A., y Coudert, J. (1993). Analysis of performance of prepubertal swimmers assessed from anthropometric and bio-energetic characteristics. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 66(5), 467-471.
- Fernandes, R., Barbosa, T. M., y Vilas-Boas, J. P. (2002). Fatores cineantropométricos determinantes em natação pura desportiva. *Revista Brasileira de Cineantropometria y Desempenho Humano*.
- Hawley, J. A., Williams, M. M., Vickovic, M. M., y Handcock, P. J. (1992). Muscle power predicts freestyle swimming performance. *British Journal of Sports Medicine*, 26(3), 151-155.
- Hawley, J. y Burke, L. (2000). *Rendimiento deportivo máximo: Estrategias para el entrenamiento y la nutrición en el deporte*. Barcelona: Paidotribo.
- Hay, J. G., Guimaraes, A. C. S., & Grimston, S. K. (1983). A quantitative look at swimming biomechanics. *Swimming technique*, 20(2), 11-17.
- Hernández, A. (2016). *Los estilos de natación*. Recuperado de <http://www.i-natacion.com/articulos/modalidades/natacion1.html> [12/06/2016]

- Júnior, A. G. B., Bento, P. C. B., Rech, C. R., y da Fonseca Pimenta, T. F. (2014). Perfil antropométrico e proporções corporais de jovens nadadores paranaenses em diferentes categorias competitivas. *Educação e Humanidades*, 1(7). 1-13
- Kjendlie, P. L. y Stallman, R. (2007). Morphology and swimming performance. *World Book of Swimming: From Science to Performance*, 10. 202-221
- Llana, S. (2002). *El análisis biomecánico en natación*. Universidad de Valencia (Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte), Valencia.
- Maglischo, E.W. (1990). *Nadar más rápido. Tratado completo de natación*. Barcelona: Hispano Europea.
- Navarro, F. (1994). *Detección de talentos en natación*. Paper presented at the seminario para la detección de talentos. Madrid.
- Navarro, F. (1995). *Hacia el dominio de la natación*. Madrid: Ed. Gymnos.
- Navarro, F. (2007). Potencia específica y su aplicación en el entrenamiento de nadadores. En R. Allerano, J.A. Sanchez, F. Navarro, E. Morales y G. López (Eds.), *Swimming Science I* (pp. 51-54). Granada.
- Navarro, F., Oca, A. y Rivas, A. (2010). *Planificación del entrenamiento y su control*. España: Cultivalibros.
- Nikolaidis, P. (2012). Age-and sex-related differences in force-velocity characteristics of upper and lower limbs of competitive adolescent swimmers. *Journal of Human Kinetics*, 32, 87-95.
- Oca, A. (2008). Entrenamiento de la fuerza en natación. *Natación, Saltos, Waterpolo*, 30(1), 12-14. España.
- Oca, A., (2014). *Aspectos teórico-prácticos para mejorar la velocidad del nadador*. Jornada-Taller "Aspectos Teórico-Prácticos para la mejora de la Velocidad del Nadador de Competición". Organizado por la Real Federación Española de Natación. Programa de Formación Continuada (FOCO) del Consejo Superior de Deportes. Duración 4 horas. León (2014). Documentación sin publicar.

- Ortega, J. (2014). *Análisis cinemático de la competición de natación*. Facundo Ahumada. Blog Entrenamiento Óptimo.
- Platonov, V., Fessenko, S. (1994) *Los sistemas de entrenamiento de los mejores nadadores del mundo*. Barcelona: Paidotribo.
- Rodríguez, F. A., & Mader, A. (2011). Energy systems in swimming. *World Book of Swimming. From Science to Performance*. New York: Nova, 225-240.
- Seifert, L., y Chollet, D. (2005). A new index of flat breaststroke propulsion: A comparison of elite men and women. *Journal of Sports Sciences*, 23(3), 309-320.
- Sharp, R. L., Troup, J. P., y Costill, D. L. (1981). Relationship between power and sprint freestyle swimming. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 14(1), 53-56.
- Strzala, M., y Tyka, A. (2009). Physical endurance, somatic indices and swimming technique parameters as determinants of front crawl swimming speed at short distances in young swimmers. *Medicina Sportiva*, 13(2), 99-107.
- Vladan, M., Urgakovic, D. (2010). The impact of anthropometric dimensions on the results of swimmers. *SPORT – Science and Practice*, 1(2), 173-191. Belgrado: DTA
- Vorontsov, A. R., Rumyantsev, V.A. (2000). Propulsive forces in swimming. En Vladimir M. Zatsiorsky (Ed.), *Performance enhancement and injury prevention* (pp. 205-231). Oxford: Blackwell Science Ltd.
- Young, M. (2014). *How to swim butterfly: a step-by-step guide for beginners learning butterfly technique*. (pp. 10). Welwyn Garden City: Educate y Learn Publishing.

10.ANEXOS

Anexo I. Consentimiento informado.

HOJA DE CONSENTIMIENTO PARA EL ESTUDIO "VALORACION DE LA CONDICION FISICA DE NADADORES VELOCISTAS"

LEA la siguiente información para estar seguro/a que comprende perfectamente el objetivo de esta investigación y su intervención en la misma, y firme en caso de que esté de acuerdo a participar en la misma:

De manera resumida, el presente estudio pretende analizar la eficacia de la acción de brazos y de pies en el nado durante una prueba de velocidad, y determinar si existe correlación mediante variantes antropométricas y de entrenamiento.

PROCEDIMIENTOS para realizar este estudio

Se necesitarán una serie de medidas antropométricas y datos de entrenamiento de los nadadores, estos serán recogidos mediante cuestionario. A su vez, se cronometrará sobre una distancia de 50 metros; *tiempo de nado estilo completo, tiempo de nado solo pies, y tiempo de nado solo brazos*; así con cada uno de los 4 estilos respectivamente. Se tomara un tiempo durante el periodo preparatorio y otro antes del periodo competitivo, con el fin de ver si hubo o no mejora y en qué medida.

BENEFICIOS

No recibirá ningún beneficio directo por el hecho de participar en el estudio, y que los resultados serán de interés científico. No obstante, en el caso de que los datos pudieran proporcionarle un potencial beneficio con respecto al rendimiento, le serán comunicados siempre que con anterioridad no hubiera manifestado por escrito el deseo de no recibir este tipo de información.

GASTOS

Los gastos serán totalmente asumidos por las partes implicadas en el estudio y, como participante voluntario en las mismas, no tiene ninguna responsabilidad en este hecho.

CONFIDENCIALIDAD

Se garantiza la confidencialidad, con las medidas de seguridad exigidas en la legislación vigente. Los resultados obtenidos podrán ser consultados por los investigadores del estudio y ser publicados en revistas científicas sin que consten los datos personales de los participantes.

Con la firma de esta hoja de consentimiento, da su permiso para la utilización de los tiempos y de los cuestionarios administrados.

CONSENTIMIENTO

Después de haber leído y comprendido el objetivo del estudio, y haber resuelto las dudas que tenía, doy mi conformidad para participar en él. En caso de que el participante sea menor de edad, deberán aparecer los datos del mismo, así como el consentimiento firmado de su tutor/es legal/es.

LUGAR Y FECHA,A De De 2015

FIRMA: Participante

Responsable que informa

Tutor (si hace falta)

Sr./a.....

Sr./a.....

Sr./a.....

Anexo II. Cuestionario sociodemográfico.



Universidad de León

Diego González Rodríguez
TFG

CÓDIGO



Nombre:

Cuestionario para nadadores

Este cuestionario forma parte de un estudio, su objetivo es el de establecer unas referencias individuales y colectivas con las que poder comparar los resultados obtenidos en las pruebas de campo.

Instrucciones: A continuación vas a encontrar una serie de preguntas y cuestiones relacionadas con la práctica deportiva de la natación. Los ítems están agrupados por categorías, la mayoría de las preguntas son de respuesta cerrada, límitate a contestar con un número entero cuando corresponda, o rodear con un círculo una única opción de las que se ofrecen. Si en alguna pregunta tienes dudas consúltalo con tu entrenador.

En el dorso, siguiendo las instrucciones, debes rellenar la tabla de tus medidas antropométricas.

INFORMACION GENERAL	
1. Edad	
2. Sexo	Hombre / Mujer
3. Categoría	Benjamín / Alevín / Infantil / Junior / Absoluto Joven / Absoluto
4. Nivel	Regional / Territorial / Nacional

DATOS DE ENTRENAMIENTO	
5. Temporadas compitiendo (contando la actual)	
6. Horas de entrenamiento en agua semanales	
7. Horas de entrenamiento en seco semanales	
8. Doblas entrenamientos (en caso afirmativo pon cuantos días a la semana)	SI / NO
9. Tipo de aleta con la que entrenas	Sin / Pequeña / Mediana / Grande
10. Tipo de pala con la que entrenas	Sin / Pequeña / Mediana / Grande
11. Entrenas con bañador lastrado	SI / NO / A VECES

ESPECIALIDAD	
12. Te consideras....	Velocista / Medio Fondista / Fondista / NS NC
13. Cuál es tu prueba o pruebas en las que consideras que tienes mejor rendimiento	
14. Competición objetivo (indicar denominación y fecha)	



Instrucciones: Es importante que la toma de medidas se haga de una forma correcta para que los resultados se ajusten lo máximo posible a la realidad. **Talla:** descalzos, espalda contra la pared y cabeza recta con la mirada al frente. **Peso:** se debe medir recién levantado y en ropa interior. **Envergadura:** mismo procedimiento que la talla, con los brazos en cruz se mide de punta a punta de los dedos corazón. **Longitud de la mano:** desde el talón de la mano hasta la punta del dedo corazón. **Longitud del pie:** desde el talón hasta la punta del dedo gordo.

Si alguna de las medidas te resulta difícil de tomar por tu cuenta no te preocupes, consulta con tu entrenador o monitor correspondiente y él te ayudará.

MEDIDAS ANTROPOMETRICAS	
TALLA(cm):	ENVERGADURA(cm):
PESO(kg):	LONGITUD DE LA MANO(cm):
IMC:	LONGITUD DEL PIE(cm):

Anexo III

Tabla 12. Número, porcentaje, promedio en cada estilo, promedio en pies, promedio en brazos y promedio total de los intervalos de todos los nadadores de la muestra en toma 1, toma 2 y toma 1 y 2 juntas

toma1		MrPInt		MrBlnt		EsPInt		EsBlnt		BrPInt		BrBlnt		CrPInt		CrBlnt		promedio Mariposa		promedio Espalda		promedio Braza		promedio Crol		promedio pies		promedio brazos		TOTAL	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
TODOS	Bajo	8	50	6	38	7	44	12	75	9	56	10	63	12	75	11	69	7	44	9,5	59	9,5	59	11,5	72	9	56	9,8	61	9,4	59
	Bien	3	19	6	38	3	19	4	25	4	25	3	19	2	13	5	31	4,5	28	3,5	22	3,5	22	3,5	22	3	19	4,5	28	3,8	23
	Alto	5	31	4	25	6	38	0	0	3	19	3	19	2	13	0	0	4,5	28	3	19	3	19	1	6	4	25	1,8	11	2,9	18
toma2		MrPInt		MrBlnt		EsPInt		EsBlnt		BrPInt		BrBlnt		CrPInt		CrBlnt		promedio Mariposa		promedio Espalda		promedio Braza		promedio Crol		promedio pies		promedio brazos		TOTAL	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
TODOS	Bajo	8	50	4	25	6	38	15	94	11	69	13	81	12	75	10	63	6	38	10,5	66	12	75	11	69	9,3	58	10,5	66	9,9	62
	Bien	3	19	11	69	3	19	1	6	1	6	1	6	2	13	5	31	7	44	2	13	1	6	3,5	22	2,3	14	4,5	28	3,4	21
	Alto	5	31	1	6	7	44	0	0	4	25	2	13	2	13	1	6	3	19	3,5	22	3	19	1,5	9	4,5	28	1	6	2,8	17
toma 1 y 2		MrPInt		MrBlnt		EsPInt		EsBlnt		BrPInt		BrBlnt		CrPInt		CrBlnt		promedio Mariposa		promedio Espalda		promedio Braza		promedio Crol		promedio pies		promedio brazos		TOTAL	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
TODOS	Bajo	16	50	10	31	13	41	27	84	20	63	23	72	24	75	21	66	13	41	20	63	21,5	67	22,5	70	18,3	57	20,3	63	19,3	60
	Bien	6	19	17	53	6	19	5	16	5	16	4	13	4	13	10	31	11,5	36	5,5	17	4,5	14	7	22	5,3	16	9	28	7,1	22
	Alto	10	31	5	16	13	41	0	0	7	22	5	16	4	13	1	3	7,5	23	6,5	20	6	19	2,5	8	8,5	27	2,8	9	5,6	18

Anexo IV

Tabla 13. Correlaciones de la toma 1 entre las medidas antropométricas y todas las pruebas

TOMA 1		Talla	Envergadura	LongM	LongP	MrN	MrP	MrB	EsN	EsP	EsB	BrN	BrP	BrB	CrN	CrP	CrB
Talla	C.P.		,884	,819	,846	-,798	-,489	-,766	-,655	-,343	-,689	-,822	-,594	-,758	-,816	-,182	-,802
	Sig.		,000	,000	,000	,000	,054	,001	,006	,194	,003	,000	,015	,001	,000	,501	,000
Envergadura	C.P.			,801	,816	-,774	-,529	-,750	-,657	-,369	-,639	-,817	-,645	-,689	-,780	-,168	-,767
	Sig.			,000	,000	,000	,035	,001	,006	,159	,008	,000	,007	,003	,000	,533	,001
LongM	C.P.				,881	-,542	-,238	-,532	-,350	-,088	-,382	-,758	-,766	-,460	-,611	,137	-,605
	Sig.				,000	,030	,374	,034	,184	,746	,144	,001	,001	,073	,012	,612	,013
LongP	C.P.					-,671	-,274	-,672	-,602	-,254	-,572	-,810	-,596	-,572	-,725	-,042	-,789
	Sig.					,004	,304	,004	,014	,342	,021	,000	,015	,020	,001	,878	,000
MrN	C.P.						,647	,956	,922	,555	,883	,867	,382	,879	,962	,465	,925
	Sig.						,007	,000	,000	,026	,000	,000	,144	,000	,000	,069	,000
MrP	C.P.							,676	,678	,818	,714	,458	,316	,636	,649	,819	,499
	Sig.							,004	,004	,000	,002	,074	,233	,008	,007	,000	,049
MrB	C.P.								,909	,681	,906	,867	,354	,937	,930	,551	,896
	Sig.								,000	,004	,000	,000	,179	,000	,000	,027	,000
EsN	C.P.									,717	,903	,783	,310	,828	,903	,621	,897
	Sig.									,002	,000	,000	,243	,000	,000	,010	,000
EsP	C.P.										,683	,417	,204	,681	,582	,904	,487
	Sig.										,004	,108	,449	,004	,018	,000	,056
EsB	C.P.											,786	,286	,851	,850	,560	,859
	Sig.											,000	,283	,000	,000	,024	,000
BrN	C.P.												,648	,783	,882	,203	,889
	Sig.												,007	,000	,000	,451	,000
BrP	C.P.													,278	,486	-,050	,405
	Sig.													,298	,056	,855	,119
BrB	C.P.														,814	,539	,788
	Sig.														,000	,031	,000
CrN	C.P.															,488	,938
	Sig.															,055	,000
CrP	C.P.																,324
	Sig.																,221
CrB	C.P.																
	Sig.																

Tabla 14. Correlaciones de la toma 2 entre las medidas antropométricas y todas las pruebas

TOMA 2		Talla	Envergadura	LongM	LongP	MrN	MrP	MrB	EsN	EsP	EsB	BrN	BrP	BrB	CrN	CrP	CrB
Talla	C.P.		,884	,819	,846	-,789	-,525	-,753	-,631	-,563	-,584	-,830	-,642	-,806	-,830	-,306	-,771
	Sig.		,000	,000	,000	,000	,037	,001	,009	,023	,017	,000	,007	,000	,000	,250	,000
Envergadura	C.P.			,801	,816	-,810	-,594	-,757	-,640	-,660	-,598	-,837	-,604	-,702	-,778	-,277	-,711
	Sig.			,000	,000	,000	,015	,001	,008	,005	,014	,000	,013	,002	,000	,298	,002
LongM	C.P.				,881	-,561	-,329	-,590	-,355	-,416	-,349	-,774	-,784	-,575	-,605	-,016	-,561
	Sig.				,000	,024	,213	,016	,177	,109	,185	,000	,000	,020	,013	,954	,024
LongP	C.P.					-,677	-,432	-,726	-,567	-,633	-,534	-,797	-,640	-,611	-,725	-,194	-,722
	Sig.					,004	,095	,001	,022	,009	,033	,000	,008	,012	,001	,472	,002
MrN	C.P.						,768	,975	,926	,808	,877	,879	,502	,850	,940	,533	,897
	Sig.						,001	,000	,000	,000	,000	,000	,047	,000	,000	,034	,000
MrP	C.P.							,769	,834	,849	,852	,645	,435	,670	,697	,794	,577
	Sig.							,001	,000	,000	,000	,007	,092	,005	,003	,000	,019
MrB	C.P.							,928	,841	,906	,886	,546	,836	,928	,537	,905	
	Sig.							,000	,000	,000	,000	,029	,000	,000	,032	,000	
EsN	C.P.								,895	,912	,750	,430	,784	,889	,706	,830	
	Sig.								,000	,000	,001	,097	,000	,000	,002	,000	
EsP	C.P.									,859	,777	,520	,675	,760	,678	,700	
	Sig.									,000	,000	,039	,004	,001	,004	,003	
EsB	C.P.											,773	,450	,788	,799	,598	,815
	Sig.											,000	,080	,000	,000	,014	,000
BrN	C.P.												,774	,799	,846	,290	,838
	Sig.												,000	,000	,000	,276	,000
BrP	C.P.													,510	,528	,088	,480
	Sig.													,043	,035	,745	,060
BrB	C.P.														,823	,527	,766
	Sig.														,000	,036	,001
CrN	C.P.															,533	,952
	Sig.															,034	,000
CrP	C.P.																,343
	Sig.																,194
CrB	C.P.																
	Sig.																