



universidad
de león



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

Curso Académico 2016/2017

DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DEL USO DEL
NEOPRENO EN EL SECTOR DE NATACIÓN EN LA MODALIDAD
SPRINT DE TRIATLÓN

Influence determination of the use neoprene in swimming sector in
event sprint triathlon

Autor: Alejandro Montalvo Prada

Tutor: Alfonso Salguero del Valle

Fecha: 04/07/2017

VºBº TUTOR

VºBº AUTOR

INDICE

INDICE DE ABREVIATURAS, TABLAS Y FIGURAS.....	3
RESUMEN.....	5
ABSTRACT.....	5
1. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO.....	5
2. INTRODUCCIÓN.....	6
2.1. CONTEXTO HISTORICO	7
2.2. EL SECTOR DE NATACIÓN EN TRIATLON.....	9
2.3. EL TRAJE DE NEOPRENO	10
3. OBJETIVOS.....	13
4. COMPETENCIAS A DESARROLLAR POR EL ALUMNO.....	14
5. METODOLOGÍA.....	14
5.1 MUESTRA	14
5.2 PROTOCOLO Y PROCEDIMIENTO.....	14
5.3 INSTRUMENTAL.....	16
5.4 MEDIDAS DIRECTAS.....	17
5.5 MEDIDAS INDIRECTAS.....	18
5.6 ANALISIS ESTADISTICO	18
6. RESULTADOS ESTADISTICOS.....	18
6.1 ANALISIS DE LA ANGULACION CORPORAL EN EL SEGUNDO 3 (ángulo3)	18
6.2 ANALISIS DEL DESLIZAMIENTO	19
6.3 MEDIA DE LOS TIEMPOS PARCIALES Y TN.....	19
6.4 ANALISIS DE LOS PARAMETROS DE NADO.....	20
6.5 CORRELACIONES.....	20
7. DISCUSIÓN.....	22
7.1 ANALISIS DE LA ANGULACIÓN CORPORAL EN EL SEGUNDO 3	22
7.2 ANALISIS DESLIZAMIENTO	22
7.3 MEDIA DE LOS TIEMPOS PARCIALES Y TN.....	23
7.4 ANALISIS DE LOS PARAMETROS DE NADO.....	23
7.5 CORRELACIONES.....	24
8. CONCLUSIONES.....	25
9. APLICACIONES Y VALORACION PERSONAL.....	26
10. LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y FUTURAS LINEAS DE INVESTIGACION.....	27

11. BIBLIOGRAFÍA.....	27
12. ANEXOS.....	31
Anexo 12.1	31
Anexo 12.2	32
Anexo 12.3	33
Anexo 12.4.	34
Anexo 12.5.	34
Anexo 12.6.	35
Anexo 12.7.	35
Anexo 12.8.	36
Anexo 12.9.	36

INDICE DE ABREVIATURAS, TABLAS Y FIGURAS.

ABREVIATURAS

- **CA:** Categoría absoluta
- **CC:** Categoría cadete
- **Cº:** Grados centígrados
- **COI:** Comité Olímpico Internacional
- **CP:** Correlación de Pearson
- **CS:** Categoría sub23
- **E:** Envergadura
- **FC:** Frecuencia de ciclo
- **FCmed:** Frecuencia de ciclo media
- **FETRI:** Federación Española de Triatlón
- **Fps:** Fotogramas por segundo
- **ITU:** International Triathlon Union
- **Km:** Kilómetro
- **LC:** Longitud de ciclo
- **LCmed:** Longitud de ciclo media
- **m:** Metro
- **Mi:** Milla
- **MP:** Megapíxeles
- **NA:** Nivel amateur

- **NSP:** Nivel semiprofesional
- **P1:** Parcial 1
- **P2:** Parcial 2
- **PA:** Parámetros antropométricos
- **RDL:** Resistencia de duración larga
- **s:** Segundos
- **Sig:** Significación (bilateral)
- **SPSS:** Statistical Package for Social Sciences
- **T:** Talla
- **TFG:** Trabajo de Fin de Grado
- **TN:** Tiempo de nado
- **VN:** Velocidad de nado

TABLAS

Tabla 1. Distancias oficiales ITU, a excepción del Ironman, que posee su propia organización*.

Tabla 2. Competiciones Élite, Sub23, Júnior y Cadete. Competiciones por Grupos de Edad.

Tabla 3. Comparación del ángulo en el segundo 3 con y sin neopreno y porcentaje de mejora.

Tabla 4. Comparación de la distancia (m) con y sin neopreno en la prueba de deslizamiento y su porcentaje de mejora.

Tabla 5. Correlaciones sin neopreno.

Tabla 6. Correlaciones con neopreno.

Tabla 7. Correlaciones entre llevar o no neopreno junto con los tiempos de nado.

Tabla 8. Correlaciones de parámetros pasivos con neopreno.

Tabla 9. Correlaciones de parámetros pasivos sin neopreno.

Tabla 10. Correlaciones horas_natación.

FIGURAS

Figura 1. Tiempo medio empleado en los diferentes parciales y en el tiempo total con y sin neopreno.

Figura 2. Comportamiento de la FC a lo largo de los 750m y FCmed con y sin neopreno.

RESUMEN

En este trabajo se han llevado a cabo dos test de carácter pasivo para estudiar el comportamiento del traje de neopreno, tanto de flotación como de deslizamiento, y otro más de carácter activo que consistió en nadar 750 metros a estilo libre con y sin neopreno para establecer la diferencia, en esta última no se permitió realizar los volteos con impulso en la pared, sino que tuvieron que rodear dos boyas en los extremos de la piscina para simular de una manera más real el contexto del nado continuo de la competición. Para ello la muestra estaba compuesta por 11 sujetos, todos ellos eran chicos, pertenecientes a cinco clubes de triatlón de Castilla y León. El análisis de los datos aportados permitió esclarecer la conclusión de que la influencia del traje de neopreno reside en la capacidad de mejorar la flotabilidad, lo que conlleva a su vez una mejora de la fase propulsiva, y favorece al aumento de la velocidad de nado, y por tanto, generó un incremento del rendimiento en el sector de natación de la modalidad sprint de triatlón.

Palabras clave: traje de neopreno, frecuencia de ciclo, longitud de ciclo, natación, triatlón.

ABSTRACT

In this work two passive tests have been carried out to study the neoprene suit performance, both flotation and gliding, and another more active character which consisted of swimming 750 meters freestyle with and without neoprene to compare the difference, in this last was not allowed to make the turn around with impulse in the wall, but they had to surround two buoys at the ends of the pool to simulate in a more real way the competition context of the continuous swim. For this, the sample was composed by 11 subjects, all of them were boys, belonging to five triathlon clubs of Castilla y León. Data provided analysis allowed to clarify the conclusion that the neoprene suit influence resides in the ability to improve the buoyancy, which leads to an improvement of the phase propulsive and it boost the swim speed increase, and therefore, generated a performance increase in the swimming sector of sprint triathlon.

Key words: neoprene suit, stroke rate, distance per stroke, swimming, triathlon.

1. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

El trabajo de fin de grado (TGF) es el último requisito necesario para finalizar la formación del Grado de Actividad Física y el Deporte de la Universidad de León. El estudio realizado, parte de la propuesta del tema por cuenta del alumno al tutor del TFG, Alfonso Salguero del Valle, dada la curiosidad y el afán por investigar acerca de las características y las posibles

ventajas y desventajas del uso del neopreno en triatlón. En dicha investigación se abordará un estudio tanto cuantitativo como cualitativo del uso del traje de neopreno en el sector de natación perteneciente a la distancia sprint de 750metros (m) gracias a los datos recogidos pertenecientes a cinco clubes deportivos de triatlón de Castilla y León.

La elección de esta temática proviene de la propia experiencia en esta modalidad deportiva como triatleta amateur desde hace cuatro años, y tras haber cursado la asignatura Ampliación de Natación, cuya responsabilidad recae en mi tutor. El interés por desarrollar cada vez mejor el trabajo de los deportistas, entrenadores, técnicos, etc., así como de continuar mi formación en natación y triatlón, con la realización de las prácticas correspondientes al título de Entrenador Superior Nacional de Natación.

Tras lo comentado, me aproximo a la consecución de ser graduado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte y así poder aplicar y darle utilidad a los aprendizajes obtenidos durante esta etapa universitaria. Intentado aportar y colaborar con los entrenadores y sus deportistas para llevar a cabo futuras investigaciones en relación a la temática propuesta.

2. INTRODUCCIÓN

El deporte del triatlón cuenta con multitud de factores de rendimiento en cada una de sus tres sectores y a su vez, en las diferentes modalidades y distancias existentes en la actualidad. Por esta razón, esta investigación tratará de definir uno de los factores de mayor determinación en el primer segmento que se desarrolla en el medio acuático, el uso del traje de neopreno y su posible mejora en el rendimiento basado en su influencia y eficacia.

Y para conocer algunas definiciones sobre el término eficacia es necesario hacer referencia a autores como Kent (2003) afirmando que es la "capacidad para conseguir con éxito el resultado esperado", o Cejuela (2006) que la define como "el proceso en el que, en las mismas condiciones, se realiza una misma acción en menor tiempo", en base a estas definiciones se puede concluir que el resultado final depende directamente de la eficacia dada por el rendimiento y que en triatlón podría valorarse como el tiempo de realización de la prueba. Para conseguir dicha mejora del rendimiento en natación, Reyes (1998) sostiene que lo que se busca es un aumento de la velocidad minimizando tanto como sea posible la resistencia al avance y aplicando una fuerza propulsiva mayor.

La eficacia ha sido la protagonista en numerosos estudios, de los que destacan el de Rodríguez (2005) en el que se analizó la eficacia de nado en relación a parámetros antropométricos (PA) de talla (T) y envergadura (E), con respecto al tiempo total de nado (TN). Y los de Arellano (1992) y Seyfried (2007) que plantearon que la eficacia del nadador

partía del análisis de los parámetros de nado (PN) como la frecuencia de ciclo (FC), la longitud de ciclo (LC) y TN. Las relaciones establecidas entre la FC, la LC y la velocidad de nado (VN) es la forma más objetiva de cuantificar la velocidad de desplazamiento en el agua, son por ello indicadores de la eficacia de la técnica (Arellano y Morales, 2005).

La eficacia del nadador viene determinada por los factores comentados, pero el traje de neopreno tiene sus propios efectos sobre la eficacia de nado. Ya que los nadadores que lo lleven puesto pueden experimentar cierto nivel de elevación hidrodinámica, permitiéndoles disminuir la superficie de choque con el agua y la superficie frontal gracias a una mejor alineación del cuerpo (Takagi y Sanders, 2000). Al igual que ya expusieron Toussaint et al. (1989), el uso de trajes de neopreno puede disminuir la resistencia en un 15% debido a un incremento de la flotación. En otro estudio, Cordain y Kopriva (1991) comprobaron que un traje de neopreno de cuerpo entero sin mangas aumentaba la flotabilidad en comparación con un bañador normal, y como consecuencia se mejoraba el tiempo en la prueba de 1500m. Toussaint (1989) también descubrió un descenso de entre un 12 y un 16% en la resistencia activa del nadador al nadar con el traje.

La mayoría de los investigadores que han analizado los factores que influyen en el rendimiento en natación determinan que aumentando la fuerza hidrostática de elevación junto con un incremento de la flotabilidad hacen que el rendimiento mejore (Capelli et al., 1995; Chatard, Lacour y Lavoie, 1990a). Estos efectos han sido estudiados cuando se usa un traje de neopreno, tanto en triatletas, como en nadadores (Chatard, Dreanot, Geysant, Selles y Senegas, 1995; Toussaint, 1990).

2.1. CONTEXTO HISTORICO

El triatlón se puede definir como el deporte individual y de resistencia que engloba natación, ciclismo y carrera a pie., en este orden y de manera consecutiva, teniendo que realizar un paso rápido de una a otra, ya que en estos cambios de segmento denominados transiciones, el tiempo de cronometraje de la prueba no se detiene y debe efectuarse dentro de los límites establecidos por la organización, también llamado área de transición (Clotet, 2008). Los triatletas tienen que superar cada segmento, que se practica en un entorno natural. La natación se desarrolla en aguas abiertas (lagos, pantanos, ríos, mares...) dentro de un circuito delimitado por boyas. El ciclismo, al igual que la carrera a pie, aprovecha las carreteras o caminos acondicionados para uso competitivo del lugar donde se lleve a cabo la prueba, durante la cual los atletas no podrán recibir ningún tipo de ayuda externa, exceptuando la asistencia proporcionada por la organización, limitada a avituallamiento y asistencia médica. (Reglamento de Competición FETRI, 2016).

El origen del triatlón data de la década de los 70, más específicamente del año 1974, cuando se celebra en San Diego, California, la "Mission Bay Triathlon", que se desarrollaba en orden inverso al actual (carrera, ciclismo y natación). Este fenómeno se encuentra documentado y dirigido por Jack Johnstone y Don Shanahan; la primera edición de la "Mission Bay Triathlon", celebrada en 1974, contó con 46 triatletas. Posteriormente en 1977 se resolvería el debate en Hawaii acerca de quiénes eran los mejores deportistas de la isla combinando las tres pruebas más exigentes: La travesía de la bahía Waikiki, (3.862 km), la vuelta ciclista a Ohau (180 km), y la maratón de Honolulu (42.195 km). Quince comenzaron la carrera y el primero que se coronó como el primer "Ironman" (hombre de hierro) fue Gordon Haller, dando así origen al actual nombre de la prueba "Ironman de Hawaii", con un tiempo total de 11 horas, 46 minutos y 58 segundos. La distancia Ironman se mantiene intacta desde su inicio (natación 3800 m - ciclismo 180 km - carrera a pie 42.195 km).

Aunque como describe en 1999 el triatleta, historiador y escritor Scott Tinley en su libro "Triathlon: A Personal History", el verdadero origen de este deporte se atribuye a una carrera celebrada en Francia durante los años 1920-1930 que recibía los nombres de "Les trois sports", "La Course de Débrouillards" y "La course des Touche à Tout". Posterior al primer Ironman, le siguió la fundación de la International Triathlon Union (ITU) en el año 1989 como órgano rector internacional de este deporte. Y en 1994, se dio el paso definitivo para que el triatlón fuera reconocido como un deporte en sí mismo en el Congreso del Comité Olímpico Internacional (COI) celebrado en París, lo que supuso el debut e incorporación, tanto masculino como femenino, al programa del triatlón en la XXVII edición de los Juegos Olímpicos celebrados en Sydney (Australia) 2000. Con las distancias olímpicas de 1500m de natación de 40 km de ciclismo y 10 km de carrera a pie.

La primera referencia en España que se tiene en una prueba parecida pero con los sectores en diferente orden, es en un concurso de Ciclo-Nata-Cross organizado en 1963, en la ciudad de Castro Urdiales (Cantabria). El triatlón, en su secuencia original (natación-ciclismo-carrera a pie) llegaría a Europa a inicios de los años ochenta y en 1984 la ciudad de Guadalajara (Castilla la Mancha) organiza la primera prueba oficial de España. Como dato de información general, Javier Gómez Noya consiguió la primera medalla olímpica para el triatlón español en los Juegos Olímpicos de Londres 2012 (FETRI, 2016).

Desde entonces y hasta la actualidad, en todo el mundo y los niveles, el triatlón ha experimentado un crecimiento exponencial en poco tiempo, hasta tal punto que existen numerosas distancias, modalidades y categorías competitivas, resumidas en las tablas

extraídas del Reglamento de Competiciones FETRI 2016 mostradas en el en anexo 12.1. De todas ellas, las modalidades reconocidas por la ITU son tres:

Tabla 1. Distancias oficiales ITU, a excepción del Ironman, que posee su propia organización*.

Modalidades	Natación (m)	Ciclismo (Km)	Carrera a pie (Km)
Sprint	750	20	5
Olimpica	1500	40	10
Larga	4000	120	30
Ironman *	3800	180	42.195

Como se puede apreciar en la Tabla 1, la distancia Sprint de Triatlón es la más corta de las modalidades que se presentan en este deporte, pero a nivel popular y categorías inferiores es la que mayor participación conlleva ya que sobre esta distancia se disputan todos los campeonatos nacionales (España) por autonomías, universitario y de categorías inferiores (cadetes, junior, sub-23), así como la mayoría de las pruebas de grupos de edad (19 a 40 años). Según estos datos, la mayoría de los triatletas disputan competiciones sobre la distancia Sprint y de ahí deriva el elevado interés sobre su estudio.

En contraposición a los datos anteriores e indagando en la literatura, se encuentra mayor número de estudios y publicaciones científicas que tratan sobre la distancia olímpica y Ironman, como por ejemplo el realizado por Bentley, Burgi y Vleck (2006) que estudiaba el efecto del rendimiento en la natación, el ciclismo y la carrera sobre el resultado final de la categoría élite en la distancia olímpica de triatlón; o Kimber, Ross, Mason y Speedy (2002) en el que se investigó acerca del balance energético tanto en hombres como en mujeres triatletas en el Ironman de Nueva Zelanda. Haciendo una comparación desde la distancia más corta hasta la de mayor duración, la duración relativa de cada segmento representa: un 10% a 18% en la natación, un 52% a 56% en el ciclismo y un 30% a 34% en la carrera a pie (Costill, Dengel, Flynn y Kirwan, 1989; Hauswirth, Lehenaff, Dreano y Savonen, 1999)

Nuestro estudio se centrará únicamente en la distancia sprint y más específicamente en el sector de la natación y en el empleo del traje de neopreno.

2.2. EL SECTOR DE NATACIÓN EN TRIATLON

Al contrario que las pruebas de natación, desarrolladas en piscinas, el segmento de natación de un triatlón destaca por el propio medio acuático, pudiéndose desarrollar en un río, un lago o en mar abierto, siendo totalmente diferente en cada momento ya que tanto la corriente, el oleaje, la salinidad y la temperatura afectan directamente al recorrido. Las diferentes

distancias referenciadas en la Tabla 1 son consideradas como resistencia de duración larga (RDL) (Weineck, 2005). Otro aspecto a tener en cuenta es la salida ya que se puede dar de formas diferentes, o bien desde fuera del agua, corriendo desde la orilla o desde un muelle con su lugar otorgado; o bien desde dentro del agua colocados por detrás de la línea de salida. Normalmente existen varios tipos de circuitos, en función de la distancia y del lugar, pueden tener diferentes formas, rodeando boyas y constar de una o dos vueltas.

En cuanto a la técnica de nado, el rolido y el recobro deben ser mayores, en relación a la técnica de piscina, para evitar que los brazos choquen con las olas y con los demás participantes y debido a estos factores resulta complicado establecer un patrón de respiración constante. (Cejuela, 2005)

Otro aspecto importante a tener en cuenta es que el "drafting" o nadar a estela, puede determinar el resultado final de un triatlón, como ya concluyeron Hauswirth et al. (2001), el "drafting" en el segmento de natación tiene como consecuencia un ahorro en la economía de la carrera a pie. Este fenómeno implica realizar una actividad física detrás de otro competidor en una posición ventajosa por la protección dinámica que éste le proporciona. En los estudios de Bassett, Duey, Flohr, Howley y Pein, (1991) se observaron que el nado realizando "drafting" comparado con una situación de "no-drafting" permitía a los triatletas desplazarse a velocidades superiores con un mismo gasto energético o ahorrar energía nadando a la misma velocidad, aunque todavía no está demostrada con exactitud la distancia correcta para nadar a estela de otro triatleta. Este factor debe ser entrenado ya que el "drafting" está permitido dentro del segmento de natación en todo tipo de triatlones (Blentley, McNaughton, Millet y Vleck, 2002).

En el sector de natación, el deportista puede optar por estilo que desee. Tiene la opción de desplazarse por el fondo, al principio y al final, incluso puede pararse donde haga pie, o junto a las corcheras o boyas colocadas a lo largo del recorrido, pero nunca servirse de ellas para avanzar ya que se contempla como ayuda externa, al igual que la posibilidad de obtener ventaja de cualquier vehículo acuático, que conllevarán a la correspondiente sanción descalificatoria. Además el nadador está obligado a cumplir el recorrido ya que si lo acorta será sancionado por el Juez Árbitro de la competición con una penalización de tiempo o directamente descalificación (Reglamento de Competiciones FETRI, 2016)

2.3. EL TRAJE DE NEOPRENO

El neopreno fue inventado por científicos de la empresa DuPont en 1930, después de pasar el caucho sobre dicloruro de azufre (SCl_2) (Smith, 1985). Es un plástico termoestable de

carácter aislable obtenido mediante procesos químicos que muestra una buena resistencia a los fluidos hidráulicos y mantiene la flexibilidad en un amplio rango de temperaturas.

Aunque su aplicación en los trajes de triatlón no llegó hasta pasado el campeonato nacional de Gran Bretaña 1985, en el que las aguas se encontraban a una temperatura inferior a los 16°C en agosto y donde 48 de los 117 participantes (41%) no consiguieron completar las 2 millas de nado por hipotermia (Parsons y Day, 1986). Este acontecimiento llevó a la Asociación Británica de Triatlón plantearse si permitir o no el uso del neopreno, ya que en su reglamento se citaba: "no se autorizará aletas, palas, tubo de respiración o dispositivos de flotación". El debate estaba en que los trajes de neopreno constituyen un material de flotación y por lo tanto ayudaban a incrementar la velocidad de nado alrededor de un 7% es decir, casi una ventaja de 100 metros en un recorrido de 1500m (Parsons y Day, 1986). Tras este estudio se destacaron dos interpretaciones posibles, en primer lugar, los nadadores sin traje nadaban más despacio debido al frío o, en segundo lugar, el traje de neopreno permitía nadar más rápido debido al aumento de la flotabilidad. Sin embargo la observación y la propia experimentación durante los ensayos de Parsons y Day (1986) le dan mayor importancia a la flotación. Tras esta investigación se dio la legalidad al uso del traje de neopreno justificando la prevención de sufrir hipotermia por motivos de seguridad y salud aunque éste permitiera obtener ventaja.

Con anterioridad a este suceso, existían algunos estudios referentes al neopreno relacionados con la temperatura como los de Wolff, Coleshaw y Newstead, (1985) afirmando que el llevar un traje de neopreno puede ser útil en aguas de frías temperaturas, sobre todo en largas distancias, para reducir el riesgo de hipotermia, aunque también se sugería que la temperatura corporal podía descender cuando se usa el neopreno, afectando así negativamente al rendimiento. Y otros más tarde, como los de Lowdon, McKenzie y Ridge, (1992), que no encontraron efectos perjudiciales para los deportistas cuando llevaban el traje en aguas de temperaturas entre 17°C y 29,5°C.

A partir de la introducción del traje de neopreno en la reglamentación oficial ITU, fue necesario establecer algunas consignas como, la distancia y la temperatura del agua, que cuando se encuentra entre unos intervalos en C° determinados, los deportistas podrán llevar traje de neopreno de acuerdo a unas características específicas que se comentarán más adelante establecidas por el Reglamento de Competiciones FETRI 2016.

El cuanto al uso del traje de neopreno, éste puede ser obligatorio, permitido o prohibido, en función de la distancia (m) y de la temperatura del agua (°C). Estará prohibido si el agua

está por encima de 22° y obligatorio si el agua está por debajo de 14°. Dicha relación se expresa en la siguiente tabla (Tabla 2) junto con sus categorías correspondientes:

Tabla 2. Competiciones Élite, Sub23, Júnior y Cadete. Competiciones por Grupos de Edad.

Competiciones	Distancia	Prohibido por encima de	Obligatorio por debajo de
Élite, Sub23, Junior y Cadete	Hasta 1500m	20°C	15,9°C
	Por encima de 1500m	22°C	15,9°C
Grupos de edad	Hasta 1500m	22°C	15,9°C
	Por encima de 1500m	24,6°C	15,9°C

La forma de tomar la temperatura del agua sigue un protocolo oficial: se medirá en el medio del recorrido, y en otros dos puntos de segmento de natación, a una profundidad de 60 cm, 1 hora antes de la salida. La temperatura más baja de las tomadas, será la oficial. En caso que se diesen condiciones meteorológicas extremas, como fuertes vientos, lluvia, corrientes, etc., el Delegado Técnico y/o el Delegado Médico, pueden decidir acerca de la longitud del segmento de natación y del uso del traje de neopreno. La decisión y comunicación final se tomará 1 hora antes de la salida. Como excepción, los triatletas de 50 años o más tienen permitido participar con el traje de neopreno, sea cual fuese la temperatura del agua (Reglamento de Competiciones FETRI 2016).

Para que se pueda participar con un traje de neopreno, éste debe de cumplir las siguientes características requeridas en el Reglamento de Competiciones FETRI de 2016:

1. Los trajes de neopreno no pueden exceder los 5 mm de grosor en cualquier parte del mismo. Si el traje de neopreno se compone de dos piezas, el grosor en las zonas superpuestas no puede exceder los 5 mm.
2. Los dispositivos de propulsión tales como paneles vortex o almohadillas en los antebrazos, que crean una ventaja de propulsión artificial o de flotación para el atleta o riesgo para otros, están prohibidos.
3. Cualquier material añadido, excepto la cremallera, que sea menos flexible que el neopreno con el que está confeccionado el propio traje, está prohibido.
4. La parte más externa del traje de neopreno se ajustará al cuerpo del atleta mientras realiza el segmento de natación.
5. El traje de neopreno puede cubrir cualquier parte del cuerpo, excepto la cara, las manos y los pies.
6. No hay ninguna limitación sobre la longitud de la cremallera.

Además del neopreno, que solo sería obligatorio en los casos de las temperaturas, distancias y categorías comentadas con anterioridad, hay que tener presente que existen otros dos materiales imprescindibles para la participación en un triatlón: el gorro que la organización otorga a cada deportista con su número de dorsal y color identificativo y el traje de triatlón (tritraje) el cual no puede contener ninguna sección de neopreno.

Esta última normativa da a entender que el neopreno ofrece mejoras en el rendimiento, posiblemente basándose en estudios como por ejemplo, los de Chatard et al. (1995) y Trappe, Pease y Trappe, (1996), los cuales afirman que la flotación viene determinada por el grosor, por esta razón queda limitado a los 5 milímetros reglamentarios ya sean de una o de dos partes el modelo. En estudios posteriores (Chatard y Millet, 1996) se determinó que el efecto más importante que tiene el empleo del traje de neopreno es un aumento de la velocidad de nado debido a la mejora de la flotabilidad y la fuerza de elevación. Basándose en estas investigaciones se entiende por qué el reglamento deja bien delimitado su uso.

3. OBJETIVOS

En vistas de lo expuesto anteriormente, se formularon los siguientes objetivos:

Objetivo principal:

- Analizar la posible influencia en el rendimiento que supone el empleo del traje de neopreno en un grupo de triatletas en la realización de la prueba de 750m de la modalidad sprint de triatlón, a partir de un análisis cuantitativo.

Objetivos secundarios:

- Determinar la posible mejora de los tiempos, tanto finales como parciales con el uso del traje de neopreno y analizar los PN (FC y LC), junto con la toma de parámetros antropométricos (PA) de talla (T) y envergadura (E).
- Estudiar los factores de flotación y deslizamiento, involucrados tanto en la técnica de nado, cómo en el resultado final de la prueba.
- Analizar las posibles diferencias en los parámetros cuantitativos teniendo en cuenta las variables independientes años competitivos en triatlón, modalidad de procedencia y las horas de entrenamiento semanal de natación.
- Proporcionar información cuantitativa tanto a los entrenadores cómo a los mismos triatletas sobre los factores que pueden ayudar a mejorar el rendimiento y a

establecer estrategias de entrenamiento y de competición conociendo dicha información.

4. COMPETENCIAS A DESARROLLAR POR EL ALUMNO

Acudiendo a la guía docente de la asignatura TFG conveniente al Grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte de la ULE, se establece que se han podido desarrollar las siguientes competencias:

- B480. "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...".
- B494. Comprender la literatura científica del ámbito de la actividad física y del deporte.
- B495. Saber aplicar las tecnologías de la información y comunicación al ámbito de las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.
- B502. Aplicar los principios fisiológicos, biomecánicos, comportamentales y sociales a los diferentes campos de la actividad física y del deporte.

5. METODOLOGÍA

5.1 MUESTRA

En el estudio participaron 11 triatletas con una edad comprendida entre los 17 y 29 años y una media de 22,1 ($\pm 3,33$) años, y de la cual el 100% estaba formada por hombres. La media de edad de inicio en este deporte se encuentra en los 18 años ($\pm 2,97$) y los años de experiencia competitiva se hallan en una media de 4,18 años ($\pm 4,92$). Los triatletas pertenecen a dos niveles competitivos de los que 2 (18,2%) se encuentran a nivel semiprofesional (NSP) y 9 (81,8%) a nivel amateur (NA). Además pertenecen a tres categorías diferentes según lo establecido por la FETRI para la temporada 2016/2017. El 63,6% de la muestra corresponde a la categoría sub23 (CS) (20-23 años), el 27,3% a la absoluta (CA) (24-39 años) y por último el 9,1% representando a la categoría cadete (CC) (15-17 años). Estos triatletas pertenecen a varios clubes de la comunidad de Castilla y León, pertenecientes a las provincias de León, mayoritariamente (55%), Zamora (27%), Valladolid y Segovia (9% respectivamente).

5.2 PROTOCOLO Y PROCEDIMIENTO

En primer lugar, se inició la búsqueda de clubes de triatlón en la comunidad de Castilla y León, debido a la cercanía y la disponibilidad. Después, se contactó con los participantes para obtener su confirmación, previo informe sobre el trabajo en general, clarificar los objetivos perseguidos y los procedimientos requeridos. Tras la confirmación, se concretó el plazo para comenzar el estudio. Las fechas elegidas para la realización de las pruebas se acordaron tras analizar las planificaciones de los diferentes clubs, con el propósito de no interferir en los contenidos específicos de cada club y debido a que la pretemporada había comenzado en el mes de septiembre, se acordó el mes de enero para llevar a cabo la recogida de datos por el nivel de condición física en el que deberían de llegar los participantes y por la disponibilidad de tiempo e instalaciones acuáticas.

Tras la recogida de los cuestionarios de consentimiento de participación (anexo 12.2) y los sociodemográficos (anexo 12.3), se procedió a realizar un calentamiento fuera del agua basado en la activación de la movilidad articular y después otro dentro del agua compuesto por: 3 series de 75m a estilo crol más 25m al estilo de elección del participante y 4 series de 25m crol a sprint progresivas. A continuación se permitían 2 minutos de descanso que se podía aprovechar para hidratarse.

La prueba consistió en completar la distancia de 750m en piscina de 25m a estilo crol realizando un circuito lineal de ida y vuelta marcado con una boya en cada uno de los dos extremos de la piscina separadas a 2m de la pared. El circuito se podía realizar en el sentido acordado por los participantes, esta decisión proviene de que en cada competición el sentido del circuito puede variar en función de espacio natural acuático disponible. El nado se realizó continuo, rodeando las boyas, suprimiendo así el viraje y el empleo del impulso en la pared, con el fin de reproducir las características propias del sector de natación de triatlón.

Para la medición de los PN durante la prueba, el cronometrador se situó en la mitad del largo de la piscina, a 12,5m desde el poyete de salida. Los tiempos parciales y totales fueron tomados por el cronometrador que dio la salida, y el final de la prueba se estableció con el toque de la pared con la mano. También se midió la FC en tres momentos determinados de la prueba, a los 100m, a los 400m y a los 700m, para después hallar la FC media (FCmed).

Se llevaron a cabo dos test más, el primero, de deslizamiento en la posición corporal de mínima resistencia ventral con el fin de minimizar las fuerzas de rozamiento (Küchler, 2002). Influyen dos factores en el resultado de esta prueba: la fuerza aplicada contra la pared en el impulso y la resistencia ofrecida por el agua. Para determinar el deslizamiento, se aplicó el test de deslizamiento de Klauck (1982) con la modificación de en vez de calcular el tiempo en recorrer dos distancias idénticas, se calculó la distancia en la que el sujeto rompió la

superficie del agua con la cabeza tras realizar una inspiración profunda e impulsarse contra la pared a un metro subacuático de la superficie, sin efectuar ningún tipo de movimiento propulsivo y aguantando el aire inspirado anteriormente, suprimiendo el impulso y aceptando el error se catalogó esta prueba como pasiva. Cada participante realizó este test tres veces, de los cuales se seleccionó la mayor distancia obtenida.

Y el segundo, uno de los test de flotación basado en las propuestas de Cazorla (1993). Consistió en colocar al sujeto en decúbito supino con los brazos pegados al tronco y las piernas estiradas. En caso de que el sujeto no lograra mantenerse por sí solo, contó con una sustentación de las piernas por parte de un compañero que al iniciar el cronómetro de la prueba dejó de prestar dicha ayuda. Los resultados de este test fueron extraídos de la diferencia entre la posición del cuerpo en el segundo 0, que en todos los casos partía de 180° con la horizontal, y la posición del cuerpo tras tres segundos aguantando la respiración, esta acabó con una tendencia a la verticalidad con el centro de gravedad por debajo del centro de flotación, ya que la flotación de un cuerpo en el agua depende de las fuerzas que se apliquen en un instante dado. En reposo, la flotación viene determinada por el Principio de Arquímedes, según el cual, “todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta un empuje vertical (dirección) y ascendente (sentido) igual al peso del volumen de fluido desalojado”. Dicho empuje se denomina empuje hidrostático, y la flotabilidad dependerá del peso y de este empuje: si el peso es mayor que el empuje hidrostático se hundirá y si es menor flotará. Este test se realizó tres veces, eligiendo la mejor grabación para su análisis.

Los experimentos de carácter pasivo se realizaron en el mismo día tanto con neopreno como sin, ya que fisiológicamente no conllevaba ninguna fatiga importante, en cambio, pasó una semana entre la primera prueba de nado y la segunda. Para que no influyera el efecto familiarización del test, la mitad de la muestra realizó la primera prueba con neopreno y la segunda sin, de manera aleatoria, mientras que la segunda toma se hizo de manera inversa.

5.3 INSTRUMENTAL

Las mediciones de los PA se tomaron con un una cinta métrica (STANLEY) enrollable de precisión $\pm 1\text{mm}$ (milímetros) y 3m de longitud y recogidas en el anexo 12.3. Para la toma de los PN y de tiempos de la prueba el material empleado fue un cronómetro INTERVAL 2000 Split/Rate Watch. Las grabaciones desde fuera del agua fueron tomadas con la una cámara fotográfica Olympus FE-300 de 12MP (megapíxeles) con una calidad de grabación de 640 x 480 / 30fps (fotogramas por segundo). Mientras que las grabaciones subacuáticas para la prueba de flotabilidad fueron filmadas con una cámara sumergible GoPro HERO3 Silver

Edition de 10MP 1920 x 1080 / 60fps. Los videos se analizaron con el software informático Kinovea - 0.8.21. 2013 para la medición de ángulos y distancias en las pruebas pasivas.

Para la creación del circuito de la prueba de 750m, se contó con dos calles, quitando la corchera que las separaba e introduciendo una boya en cada extremo de la piscina situada a dos metros del borde para poder ser rodeada por los nadadores. También se midió la temperatura del agua en la piscina La Palomera de León, en su vaso interior de calentamiento (25m), los dos días de las pruebas con un termómetro digital 5989MH. Siendo la media 25,7 °C ($\pm 0,14$) cumpliendo con el Decreto 177/1992, de 22 de octubre, por el que se aprueba la normativa higiénico-sanitaria para piscinas de uso público, modificado por Decreto 106/1977, que establece en el capítulo IV, sección 1º, Artículo 29. que la temperatura del agua, en las piscinas cubiertas, estará comprendida entre 24 y 28°C y se fijará de acuerdo con el uso del vaso.

5.4 MEDIDAS DIRECTAS

Las medidas directas que se tomaron para calcular los PA fueron la T y la E siguiendo las técnicas según Canda (2012); la T se midió colocando al sujeto contra la pared de modo que contacten los talones juntos, las nalgas y la parte superior de la espalda con ella, la mirada al frente, tras realizar una inspiración sin despegar los talones del suelo se tomó la medición. La E se midió colocando al sujeto en la misma posición anterior, pero esta vez con los brazos extendidos a la altura de los hombros y con las manos en posición de supinación, tras extender al máximo las extremidades superiores, se tomó la medida desde cada parte distal del dedo más largo de las manos.

Las medidas directas sobre los PN durante la prueba de 750m fueron el TN, considerando el tiempo que transcurrió desde la señal de salida hasta la llegada con el contacto de la mano en la pared, el tiempo parcial a los 375m (P1) para comprobar si el nado había sido negativo, es decir, realizar la segunda mitad de una distancia (P2) más rápida que la primera mitad. Y las frecuencias de ciclo en tres momentos de la prueba, FC100m, FC400m y FC700m; por lo que la FC final fue el promedio las tres mediciones registradas en ciclos/s (FCmed), como ya fue definido anteriormente por De Aymerich y Guibelalde (2005)

Las medidas directas procedentes de la prueba de deslizamiento son las distancias en metros que se alcanzaron en los tres impulsos con y sin neopreno respectivamente eligiendo el mejor de ellos en cada caso, tomando como referencia la cabeza del nadador. Las medidas extraídas de la prueba de flotabilidad son los ángulos calculados en el segundo

0 y en el segundo 3 valorando la posible mejora mediante la diferencia de ángulos en los dos momentos aguantando la respiración.

5.5 MEDIDAS INDIRECTAS

La velocidad de nado (VN) se calculó relacionando el espacio recorrido en la prueba y el tiempo de nado (TN), dando lugar a la fórmula $VN=750m/TN$ (m/s), que también se puede expresar en $VN=FC \times LC$ (m/s). Asumiendo que la VN es igual a la velocidad media de la prueba. La longitud de ciclo media (LCmed) se halló empleando la anterior fórmula, por tanto $LCmed= VN/FCmed$ (m/ciclos), por tanto esta queda definida como la distancia que el nadador consigue desplazar su cuerpo con cada ciclo de brazos.

Para el cálculo del porcentaje de mejora de tiempos se tomó como el 100% el tiempo efectuado sin neopreno, con lo cual, el tiempo realizado con neopreno fue restado y ese resultado en segundos se calificó como la mejora en porcentaje.

5.6 ANALISIS ESTADISTICO

Para llevar a cabo el procedimiento de datos estadísticos, se creó una base que recopiló todos los datos producidos en esta investigación. Con el paquete estadístico Statical Package for Social Sciences (SPSS) 23.0.0 para Windows y el programa Microsoft Excel 2007 se codificaron y analizaron los datos. Para la obtención de los resultados generales del estudio se realizó una estadística descriptiva a partir de valores expresados en media aritmética, desviación típica y frecuencias para la muestra final. Para la significación estadística de las diferencias entre categorías y horas de entrenamiento de natación se realizó un análisis de la varianza de una vía (ANOVA), lo cual permitió apreciar las distintas mediciones en porcentajes, tiempos y velocidades de nado, frecuencias y longitudes de ciclo. Para finalizar se hizo un análisis de correlaciones bivariadas entre las distintas variables analizadas para lo que se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson. Para todos los casos se empleó un nivel de significación de $p \leq 0.05$.

6. RESULTADOS ESTADISTICOS

A continuación se expondrán en primer lugar los resultados pertenecientes a las pruebas pasivas de flotación y deslizamiento, y posteriormente aparecerán los resultados extraídos de la prueba de 750m.

6.1 ANALISIS DE LA ANGULACION CORPORAL EN EL SEGUNDO 3 (ángulo3)

Se calculó el ángulo resultante entre el segundo 0, en el que toda la muestra se encontró en una posición de 180° en relación con la superficie del agua y la posición más vertical tras llegar al segundo 3. Comparando ambas mediciones tanto con, cómo sin neopreno. Como se puede apreciar en la Tabla 3 aparecen diferencias significativas entre las variables con neopreno y sin neopreno (relación significativa a nivel $p < 0,05$).

Tabla 3. Comparación del ángulo en el segundo 3 con y sin neopreno y porcentaje de mejora.

Neopreno	° Media	Desv. típ	Sig	% Mejora
Con	209,09	20,23	,000	
Sin	241,82	11,89		
Diferencia	32,73	17,23		

6.2 ANALISIS DEL DESLIZAMIENTO

Se calculó la distancia producida tras el impulso en la pared con y sin neopreno. Después fueron comparadas en la Tabla 4 para cuantificar el grado de avance en la posición hidrodinámica de mínima resistencia. A primera vista cabe destacar el alto porcentaje de mejora que denota la diferencia significativa ($p < 0,05$).

Tabla 4. Comparación de la distancia (m) con y sin neopreno en la prueba de deslizamiento y su porcentaje de mejora.

Neopreno	(m) Media	Desv. típ	Sig	% Mejora
Con	11,33	0,93	0,001	
Sin	7,61	2,92		
Diferencia	3,72	2,60		

6.3 MEDIA DE LOS TIEMPOS PARCIALES Y TN

En este apartado se empiezan a analizar los factores activos de la prueba representados en la Figura 1 en la que no se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$), aunque sí que hubo una mejora sustancial expresada en porcentaje en los dos parciales y como consecuencia en el tiempo final al llevar puesto el traje de neopreno.

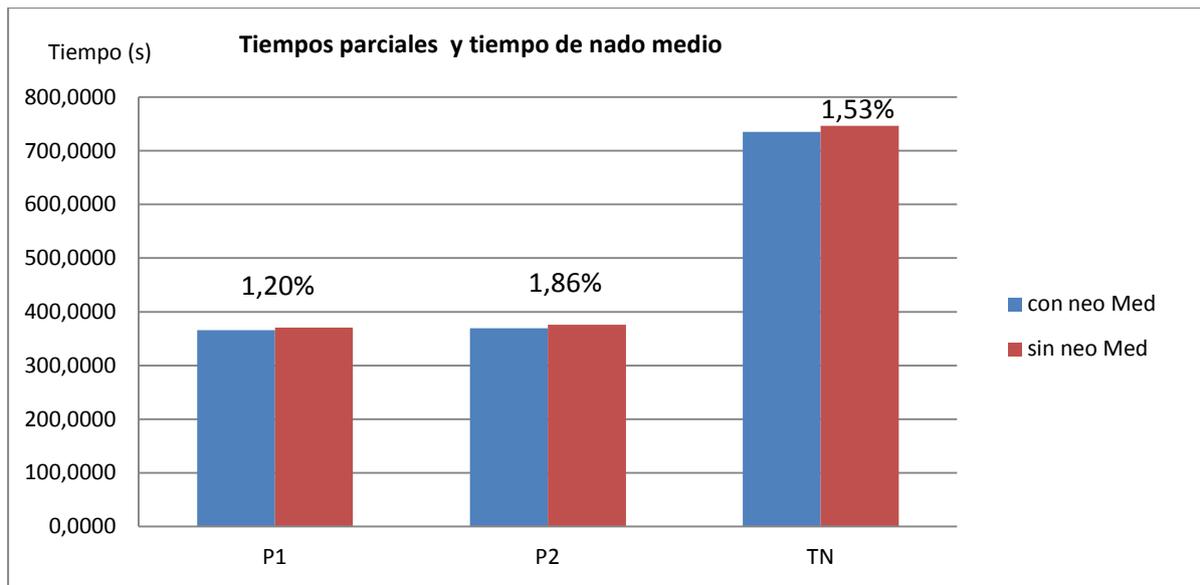


Figura 1. Tiempo medio empleado en los diferentes parciales y en el tiempo total con y sin neopreno.

6.4 ANALISIS DE LOS PARAMETROS DE NADO

La Figura 2 describe la evolución de la frecuencia de ciclo en tres momentos de la prueba en la que se puede apreciar cómo sin neopreno es menor que con neopreno y que aunque esta descienda en la mitad de prueba, al final aumenta. La FC con neopreno esboza un incremento exponencial durante la prueba. Algo claro puede ser la tendencia a aumentar en la parte final en ambas circunstancias. Aunque no se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre las FC y TN. A continuación, se ve reflejado la FCmed con y sin neopreno.

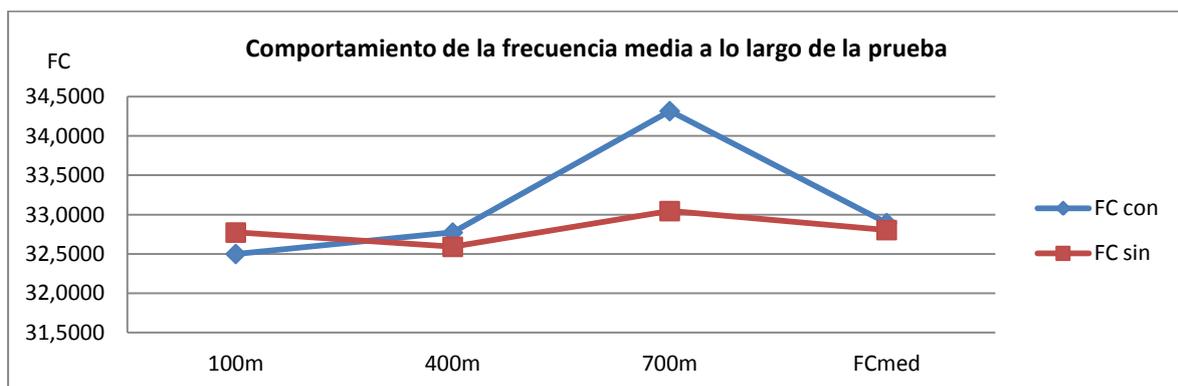


Figura 2. Comportamiento de la FC a lo largo de los 750m y FCmed con y sin neopreno.

6.5 CORRELACIONES

A continuación se incluirán los análisis de correlaciones elaborados entre las distintas variables junto con los diferentes parámetros del estudio. Gracias a estas correlaciones se podrá determinar qué aspecto se debe de trabajar para conseguir una mejora del rendimiento de los triatletas y observar cómo influye directamente sobre otro.

En el anexo 12.4, en la Tabla 5 se encuentra el análisis elaborado de las correlaciones entre los distintos parámetros junto con la variable "sin neopreno". Por ejemplo, se aprecia una correlación muy significativa entre FCmed con FC100m ($r = 0,97$; $p < 0,01$) y FC400m ($r = 0,99$; $p < 0,01$), ambas positivas, ya que al incrementarse la FCmed también lo hacen FC100m y FC400m. Además, destaca la correlación muy significativa entre LCmed y FCmed de manera negativa ($r = -0,74$; $p < 0,01$), con lo cual si aumenta una disminuye la otra. Por último recalcar que la correlación de la LCmed y la E es muy significativa, siendo esta positiva ($r = 0,77$; $p < 0,01$).

En el anexo 12.5, en la Tabla 6, se puede observar el estudio correlacional entre los distintos parámetros junto con la variable "con neopreno". Lo que destaca aquí es la correlación entre FCmed y FC700m, al contrario que en la Tabla 7, aquí se ve que es muy significativa ($r = 0,96$; $p < 0,01$), cosa que antes no ocurría. Al igual que en la Tabla 6, la correlación muy significativa entre LCmed y FCmed ($r = -0,79$; $p < 0,01$) de manera negativa. Además recalcar que la correlación de la T con FCmed y LCmed es significativa, siendo negativa para la primera ($r = -0,73$; $p < 0,05$) y positiva para la segunda ($r = 0,72$; $p < 0,05$), lo que significa que si T aumenta, LCmed se incrementa también, mientras que FCmed disminuye. Por último señalar que a diferencia de la Tabla 6, ahora E y los demás parámetros tienen una relación significativa entre ellos aunque mantienen el mismo carácter anterior.

En el anexo 12.6, en la Tabla 7 se encuentra el análisis correlacional entre los PN, el TN junto con los P1 y P2 y los PA, junto con las variables "con neopreno" y "sin neopreno". Lo más destacable en esta ocasión es la correlación entre LCmed con el TN ($r = -0,59$; $p < 0,01$) y la FCmed ($r = -0,77$; $p < 0,01$), siendo muy significativa y negativa con ambas, por tanto si aumenta la LCmed, tanto el TN como la FCmed se verán disminuidas. Otra apreciación clara es que la correlación de la T con FCmed ($r = -0,66$; $p < 0,01$) y LCmed ($r = 0,71$; $p < 0,01$) y de la E con los mismos parámetros ($r = -0,66$; $p < 0,01$), ($r = 0,80$; $p < 0,01$) respectivamente, son muy significativas, lo que significa que si T y/o E aumentan, LCmed se incrementa también, mientras que FCmed disminuye.

Las correlaciones de mayor significación que se pueden apreciar en el anexo 12.7, en la Tabla 8, de los parámetros pasivos con neopreno, son la del ángulo3 y la E de forma positiva ($r = 0,78$; $p < 0,01$) y de igual manera con la T pero con una significación menor ($r = 0,64$; $p < 0,05$). La T y la E se mantienen invariables ($r = 0,89$; $p < 0,01$) y como se comentó en las anteriores tablas conservan una gran significación positiva. En esta tabla se incorpora un nuevo factor, el grosor (mm) del neopreno que no guarda una correlación significativa ($p < 0,05$) con ningún parámetro.

En el anexo 12.8, la Tabla 9 de los parámetros pasivos sin neopreno, se muestra cómo la resistencia guarda una alta correlación con la T ($r = 0,84$; $p < 0,01$) y con la E ($r = 0,84$; $p < 0,01$), resultando positiva con ambas, aunque como este parámetro se relaciona en sentido inverso, es decir una menor resistencia es más beneficioso para lograr mayor distancia de deslizamiento, cuando aumentan los PA, parece ser que la resistencia al deslizamiento disminuye.

Por último, del análisis realizado en la Tabla 10 (anexo 12.9) se describe que la variable horas_natación no muestra una correlación significativa ($p < 0,05$) con ninguno de los

parámetros. Pero cabe destacar el tipo de correlación que cursa con los demás parámetros, las horas_natación establecen una correlación negativa tanto con la FCmed ($r = -0,26$) como con el TN ($r = -0,38$), traduciéndose esta en que si aumenta la primera, descienden las otras dos. Al contrario que ocurre en la correlación de horas_natación con LCmed que en este caso es positiva ($r = 0,54$), significando así que si aumenta la primera, la segunda lo hará también.

7. DISCUSIÓN

Este apartado, para facilitar su comprensión, se llevará a cabo siguiendo la misma estructura del apartado anterior de resultados.

7.1 ANALISIS DE LA ANGULACIÓN CORPORAL EN EL SEGUNDO 3

En relación a lo comentado anteriormente, se encontraron diferencias significativas entre llevar puesto el traje de neopreno y no llevarlo en la prueba de flotabilidad, abordando una mejora en la flotación del 13,53% ($p < 0,05$). No se han encontrado datos en otros estudios acerca de la cuantificación de esta mejora por separado, pero sí que se encuentran en consonancia con lo descrito en los estudios de Cordain y Kopriva (1991), en el que se demostraba que el uso del traje de neopreno aumentaba el rendimiento directamente gracias al aumento de la flotabilidad y el sustento del cuerpo en una posición más horizontal, permitiendo que el esfuerzo sea mayoritariamente destinado a los movimientos propulsivos.

Toussaint et al. (1989) y más adelante Tomikawa y Nomura (2009), obtuvieron similares resultados con respecto a este tema, afirmando que la ganancia de rendimiento mientras se usa el traje de neopreno estaba asociada al aumento de la flotabilidad y a la reducción en el arrastre, por lo cual, se podía aplicar al nado una propulsión más efectiva.

7.2 ANALISIS DESLIZAMIENTO

En lo que se refiere al análisis del deslizamiento tras el impulso desde la pared en posición hidrodinámica de mínima resistencia, se hallaron diferencias muy significativas ($p < 0,01$) mostrando un aumento del deslizamiento "pasivo" del 48,96% cuando se lleva puesto el traje de neopreno. Estos resultados concuerdan con los de Chatard et al. (1995), y se relacionan con el apartado anterior, en los que se demostraba que el traje de neopreno reducía las resistencias frontales entre un 9% y un 20% gracias a la creciente flotabilidad y la posición corporal más cercana a la horizontal de la superficie del agua, estos datos fueron extraídos tras remolcar al deportista usando un sistema conectado a una célula de carga.

Chatard et al. (1990a), también concluyeron que el uso del traje reducía las resistencias hidrodinámicas y la fricción con el agua, permitiendo un aumento de la eficacia de la fase de propulsión.

7.3 MEDIA DE LOS TIEMPOS PARCIALES Y TN

En este apartado no se encontraron diferencias significativas, pero sí una mejora de 11,46s en los 750m, (1,53%) al llevar puesto el traje de neopreno, teniendo en cuenta que no se emplearon volteos en la pared, esta mejora es únicamente el resultado de fuerzas activas de propulsión del nadador y de la habilidad para realizar los giros a las boyas.

En la investigación realizada por Chatard et al. (1995), un grupo de 16 triatletas mejoró 22s el tiempo de nado en una prueba de 400m cuando se empleaba el neopreno, relacionándose con los cambios en la flotabilidad y fuerza de elevación. Bentley et al., (2002) señalaron que la posible ganancia que proporciona el neopreno dependía de la velocidad de nado. En la prueba de 1500m realizada, en aguas abiertas, por Balikian, Lucas, Denadai, Greco y Neiva (2000), se encontraron pequeñas mejoras del rendimiento (3,7%) en nadadores y triatletas que nadaban a una velocidad de 1,17m/seg. Del mismo modo, Lowdon et al. (1992) registraron una mejora del 10% en triatletas que nadaban a 0,9m/seg.

Por esa razón se puede determinar que la velocidad en el segmento de natación del triatlón de larga distancia es menor que para la misma distancia en piscina, debido a esto, es posible que los beneficios aportados en algunas investigaciones no sean tan notorias en el caso de las aguas abiertas (Bentley et al., 2002).

7.4 ANALISIS DE LOS PARAMETROS DE NADO

En la FC comparada con y sin neopreno no se observaron diferencias significativas ya que ambas concluyeron con una FCmed muy similar, aunque los datos reportan que en el nado con neopreno la FCmed era ligeramente mayor que cuando no se llevaba el traje. De igual manera que la LCmed, en la cual tampoco se encontraron diferencias significativas, pero apreciándose mayor LCmed (0,80%) en el nado con neopreno. Teniendo en cuenta estos dos factores en la expresión $VN=FC \times LC$ (m/s), si con neopreno aumenta tanto la FC como la LC, se obtiene como resultado una VN mayor y por consiguiente el TN es menor. Estos datos guardan relación con el estudio de Sellés (2011), en el que se analizaron los mismos PN con y sin traje de neopreno en un canal de contracorriente. En él, la FC fue similar en ambas situaciones, mientras que la LC aumentó gracias a la utilización del traje de neopreno alrededor de un 6%.

En cuanto al comportamiento de la FC a lo largo de la prueba tanto con como sin neopreno la FC parece acabar con valores superiores a los del inicio y mitad, esta tendencia puede ser debido a que no se nada de igual manera durante el sector acuático, ya que se suelen producir tres momentos principales de aceleración: en la salida, para obtener una posición cómoda para el resto de la carrera y evitar golpes y la aglomeración de competidores; al acercarse a las boyas, para trazar las curvas realizando el menor número de metros posible; y en los últimos 100 metros de cara a la transición con el objetivo de alcanzar al grupo de ciclismo que se encuentra por delante (Cejuela, 2005; Lago, 2003).

7.5 CORRELACIONES

En lo que respecta a la Tabla 5 en la cual se mostraban las correlaciones sin neopreno, la LCmed muestra una correlación muy significativa ($p < 0,01$) con la FCmed, de manera inversa, por lo cual a medida que aumente uno, el otro disminuirá; la LCmed también se correlaciona muy significativamente ($p < 0,01$) con la E, de forma directa, lo que quiere decir que si aumenta uno de ellos el otro también se incrementa. De igual manera se correlacionan ($p < 0,01$) las FC100 y FC400, de manera muy significativa, con la FCmed, siendo esta relación positiva, expresando que si estos valores aumentan también lo hará la FCmed.

En cuanto a la Tabla 6, referida a las correlaciones con neopreno, la correlación entre LCmed y FCmed continua de igual manera que en la Tabla 7, mientras que la FCmed y la FC700 tienen una correlación positiva muy significativa ($p < 0,01$). Los PA de T y E cursan una relación significativa ($p < 0,05$) negativa con la FCmed y positiva con la LCmed, lo que da a entender que si los PA aumentan la LCmed también lo hará mientras que la FCmed disminuirá.

Tanto con como sin neopreno, representado en la Tabla 7, la FCmed posee una correlación ($p < 0,01$) muy significativa inversa con la LCmed y con el TN, lo que se traduce en que si la primera se ve incrementada, las otras dos se verán disminuidas.

En relación a las anteriores líneas, Chatard et al. (1995) encontraron similitudes en la frecuencia de brazada de triatletas y nadadores, pero con mayores diferencias en la longitud de la misma a favor de los últimos, demostrando también que la mejora del rendimiento con el traje de neopreno depende además de variables como el nivel de entrenamiento, la familiarización previa con el traje y de los PA del sujeto. De esta forma, los triatletas se mostraban como peores nadadores a nivel técnico, ya que según Toussaint (1990), los nadadores de élite poseían un coste energético de 21 a 29% menor y una eficiencia

propulsiva de un 36,4% mayor en el agua comparando con los triatletas de máximo nivel, por eso el uso del traje de neopreno producía mayor mejora en el rendimiento de los triatletas y no así en los nadadores. Añadiendo que los triatletas deberán centrar su atención en la técnica más que en su capacidad para entrenar grandes volúmenes.

En relación a las correlaciones de los parámetros pasivos mostradas en la Tabla 8 con neopreno, el ángulo³ se correlacionó muy significativamente con la E ($p < 0,01$) y significativa con la T ($p < 0,05$) de forma positiva en ambos casos. Lo que da a entender que cuanto mayores PA se posea mayor será el valor del ángulo³, afectando negativamente a la capacidad de flotación aunque este factor se encuentra analizado en estático, no siendo extrapolable al análisis en movimiento, ya que en los ensayos de Chatard, Lavoie, Bourgoin y Lacour (1990b) la mejora de la posición horizontal gracias al traje hacia posible un ahorro energético que suponía un aumento del rendimiento en los posteriores segmentos de ciclismo y carrera a pie (Bentley et al., 2002). Un dato a tener en cuenta fue que el grosor del neopreno no fue significativo para este estudio.

Cómo se observa en la Tabla 9 dónde se analizan los parámetros pasivos si neopreno, la resistencia tras el empuje de la pared guarda una relación muy significativa con la T y con la E, de forma positiva en las dos, lo cual quiere decir que cuanto mayores valores posean los PA, mayor será la distancia deslizada en posición de mínima resistencia hidrodinámica. Esto concuerda con la especialización de los triatletas que suelen nadar distancias entre 750m y 3,8km a una velocidad submáxima (Hue, Benavente y Chollet, 2003), permitiendo que el traje aumentará la flotabilidad y mejorara más la posición de deslizamiento que en velocidades máximas. Estas mejoras optimizaron el área frontal hidrodinámica.

8. CONCLUSIONES

Fundamentándose en la metodología empleada y los resultados alcanzados a través de la misma, se han derivado una serie de conclusiones que podrían suponer una mejora en los planes de trabajo específico de los entrenadores que se espera que repercuta positivamente en el rendimiento de los deportistas.

1º La influencia positiva que supone el uso del traje de neopreno, viene determinada mayoritariamente por su capacidad de flotación, elevando el cuerpo hacia una posición hidrodinámica más horizontal y de menor resistencia con el agua, lo que permite que la propulsión sea mayor.

2º La FC de los nadadores, tanto con cómo sin neopreno, se fue incrementando a lo largo de la prueba, obtenido los valores más altos en este parámetro al final de la misma. Se

encontró una correlación significativa entre la FC y la VN, lo que implica que los triatletas de la muestra, incrementan su velocidad a base de aumentar fundamentalmente su FC y no la LC. Recomendamos la mejora de ambos parámetros para incrementar la eficacia y eficiencia técnica, lo que nos llevará a la deseada mejora del rendimiento.

3º/ Aunque no se encontraron correlaciones significativas, las horas dedicadas al entrenamiento de la natación determinaron que a mayor volumen de entrenamiento, en el que se puede incluir cantidad y calidad técnica, la FC descendía, junto con un incremento de la LC, proporcionando una disminución en los TN.

4º/ En cuanto a los PA, con y sin neopreno, la T y la E se muestran como factores importantes para lograr resultados positivos, permitiendo desplazarse a mayor velocidad en el medio acuático. Dicha información puede servir con un carácter orientativo para la selección de jóvenes talentos.

5º/ La estrategia en la velocidad de nado dependerá fundamentalmente de la capacidad del deportista de iniciar el sector de natación a una gran velocidad para crearse un espacio de comodidad, de la agilidad a la hora de rodear las boyas y del saber acelerar en el tramo final del agua para salir hacia la transición en un posición favorable con respecto al grupo en el que se encuentre.

Como conclusión final, tras los análisis realizados tanto a nivel estático como a nivel dinámico del traje de neopreno, estos podrán ser de interés a los entrenadores para aportar información útil a los deportistas, permitiéndoles conocer los beneficios que aporta el uso del neopreno en relación a la posición del cuerpo y al ahorro de energía que éste proporciona. También este estudio puede ayudar para establecer estrategias de nado en aguas abiertas. Además, se ha contemplado la mejora de la LC en los entrenamientos para aumentar el rendimiento de los triatletas. Por tanto la investigación desarrollada en este trabajo puede ser una referencia a tener en cuenta en la planificación del entrenamiento y para valorar el estado de forma de los triatletas en un momento determinado de la temporada.

9. APLICACIONES Y VALORACION PERSONAL

Tras este estudio, los resultados obtenidos serán reportados a los entrenadores de los clubes con el objetivo de informar detalladamente de manera clara y comprensible, acerca del TN y los PN, así como del aumento del rendimiento en la natación y su posible repercusión en el resultado final de un triatlón sprint al usar el traje de neopreno. Tras haber participado en este estudio, los deportistas podrán tomar mejor la decisión de ponerse o no el traje de neopreno en el caso de que se establezca como opcional. Además, si se

consideran estos aspectos, nos ayudarán a definir cuáles son las fortalezas que se deben explotar y cuáles son las debilidades que se tienen que mejorar para incrementar el rendimiento, entre estas últimas, se podría destacar el diseño de diferentes ejercicios y entrenamientos que permitan optimizar las deficiencias técnicas observadas en este trabajo. En relación al análisis temporal de la propia prueba de 750m, la FC y la LC, se pretende conocer con precisión qué momento de la prueba se debe mejorar, es decir, la primera parte, la parte media o el tramo final, o que PN se deben modificar para obtener un nado más económico y acusar así una menor fatiga para afrontar el resto del triatlón.

10. LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y FUTURAS LINEAS DE INVESTIGACION

Las principales limitaciones de este estudio han sido el escaso número de sujetos que componen la muestra y su heterogeneidad, además de que ésta debía de contar con el material imprescindible para las pruebas, en este caso el traje de neopreno, la complicación que fue conseguir dos calles de una piscina para poder colocar las boyas que formaban el circuito y otra de las variables que no se pudo controlar fue la temperatura del agua y algunos sujetos vieron disminuido su rendimiento por causas de un ambiente demasiado cálido para ir equipado con el traje de neopreno.

Para futuras investigaciones se podría tener en cuenta llevar a cabo un análisis de la composición corporal de los sujetos, ya que permitirá conocer la densidad corporal, el % de grasa corporal y la masa libre de grasa, factores que influyen directamente en la flotación, junto con un estudio antropométrico más exhaustivo que diera a conocer la resistencia frontal del nadador cuando se desplaza deslizándose de forma pasiva.

También podría ser de interés realizar una investigación similar a este TFG en una piscina natural al aire libre para reproducir mejor las características de la competición de triatlón y a su vez contar con una muestra dividida en dos grupos, uno formado por triatletas de mayor nivel y otro formado por triatletas de carácter popular.

11. BIBLIOGRAFÍA

Arellano, R. (1992). *Evaluación de la fuerza propulsiva en natación y su relación con el entrenamiento y la técnica*. Tesis doctoral. Instituto Nacional de Educación Física de la Universidad de Granada, Granada.

Arellano, R. y Morales, E. (2005) Análisis de las diferencias cuantitativas de la técnica entre los alumnos de una escuela de natación. *Apunts: Educación Física y Deportes*, 79,49-58.

- Balikian, P., de Lucas, R. D., Denadai, B. S., Greco, C. C., & Neiva, C. M. (2000). The effects of wet suits on physiological & biomechanical indices during swimming. *Journal of Science & Medicine in Sport*, 3(1), 1-8.
- Bassett, D. R., Duey, W. J., Flohr, J., Howley, E. T., & Pein, R. L. (1991). Metabolic responses to drafting during front crawl swimming. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 23(6), 744-747.
- Bentley, D. J., Burgi, A., & Vleck, V. E. (2006). The consequences of swim, cycle, & run performance on overall result in elite olympic distance triathlon. *International Journal of Sports Medicine*, 27(1), 43-48.
- Bentley, D. J., McNaughton, L. R., Millet, G. P., & Vleck, V. E. (2002). Specific aspects of contemporary triathlon: Implications for physiological analysis & performance. *Sports Medicine*, 32(6), 345-359.
- Canda, A. S. (2012). *Variables antropométricas de la población deportista española*. Madrid: Consejo Superior de Deportes.
- Capelli, C., Cigalotto, A., Di Prampero, P. E., Francescato, M. P., Pendergast, D. R., Soule, R. G., et al. (1995). Bioenergetics & biomechanics of front crawl swimming. *Journal of Applied Physiology*, 78(2), 674-679.
- Cazorla, G. (1993). *Tests spécifiques d'évaluation du nageur*. Association pour la Recherche et l'Evaluation en Activité Physique en Sport.
- Cejuela, R. (2005). Análisis de la natación: "Natación triatlón versus natación piscina". *Sport Training Magazine*, 1, 10-15.
- Cejuela, R. (2006). Análisis de la natación: el índice de eficacia. *Sport Training Magazine*, 9, 24-27.
- Chatard, J. C., & Millet, G. (1996). Effects of wetsuit use in swimming events: Practical recommendations. *Sports Medicine*, 22(2), 70-75.
- Chatard, J. C., Dreanot, P., Geyssant, A., Selles, M., & Senegas, X. (1995). Wet suit effect: A comparison between competitive swimmers & triathletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 24(4), 580-586.
- Chatard, J. C., Lacour, J. R., & Lavoie, J. M. (1990a). Analysis of determinants of swimming economy in front crawl. *European Journal of Applied Physiology & Occupational Physiology*, 61(1-2), 88-92.
- Chatard, J.C., Lavoie, J.M., Bourgoïn, B. & Lacour, R. (1990b). The contribution of passive drag as a determinant of swimming performance. *International Journal of Sports Medicine*, 11, 367-372.
- Clotet, I (2008). *Entrenamiento de las transiciones en el triatlón*. Apuntes Curso de Entrenador Superior de Triatlón.

- Cordain, L., & Kopriva, R. (1991). Wetsuits, body density & swimming performance. *British Journal of Sports Medicine*, 25(1), 31-33.
- Costill, D. L., Dengel, D. R., Flynn, M. G., & Kirwan, J. P. (1989). Determinants of success during triathlon (sic) competition. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 60(3), 234-238
- De Aymerich, J. y Guibelalde I. (2005). *Análisis de la competición en natación*. I Congreso Virtual de investigación en la Actividad Física y el Deporte. Vitoria-Gasteiz.
- Decreto 177/1992, de 22 de octubre, por el que se aprueba la normativa higiénico-sanitaria para piscinas de uso público. Boletín Oficial de Castilla y León. Modificado por Decreto 106/1977
- FETRI (2016). Esto es triatlón. Recuperado de: <http://triatlon.org/triweb/index.php/fetri/esto-es-triatlon/> [12/09/2016]
- FETRI (2016). Reglamento de Competiciones 2016. Recuperado de: http://triatlon.org/triweb/wpcontent/uploads/2016/01/3.2016.FETRI_.Competiciones.Reglamento-de-Competiciones.v.2016.pdf [12/09/2016]
- Hauswirth, C. Lehenaff, D. (2001). Physiological demands of running during long distance runs & triathlons. *Sports Medicine*. 31(9), 679-89.
- Hauswirth, C., Lehenaff, D., Dreano, P. y Savonen, K. (1999). Effects of cycling alone or in a sheltered position on subsequent running performance during a triathlon. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31(4), 599-604.
- Hauswirth, C., Vallier, J. M., & Lehenaff, D. (2001). Effect of two drafting modalities in cycling on running performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, (33) 485-492.
- Hue, O., Benavente, H., & Chollet, D. (2003). The effect of wet suit use by triathletes: an analysis of the different phases of arm movement. *Journal of Sports Science*, 21(12), 1025-1030.
- Kent, M. (2003). Diccionario Oxford de medicina y ciencias del deporte. Barcelona. Editorial Paidotribo.
- Kimber, N. E., Ross, J. J., Mason, S. L., & Speedy, D. B. (2002). Energy balance during an ironman triathlon in male & female triathletes. *International Journal of Sport Nutrition & exercise metabolism*, 12, 47-62.
- Klauck, J. (1982). A method to determine kinematic motion parameters of swimmers during gliding phases.. *Conferencia del Deporte y Ciencias de la Educación de la Asociación Alemana de Ciencias del Deporte'80*, 3, 38-47.
- Küchler, J. (2002) Results of an analysis of a multidisciplinary contest during the age-championships 2001. *Deportes Competitivos*, 4(2) , 49-56.
- Lago, J. (2003). Biomecánica del triatlón distancia olímpica. Revista digital EF deportes, 8(58). Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd58/triatl.htm> [12/09/2016]

- Lowdon, B. J., McKenzie, D., & Ridge, B. R. (1992). Effects of clothing & water temperature on swim performance. *Australian Journal of Science & Medicine in Sport*, 24(2), 33-38
- Parsons, L. & Day, S.J. (1986). Do wet suits affect swimming speed? *British Journal of Sports Medicine*. 20(3), 129-131.
- Reyes, R. (1998). *Evolución de la natación española a través de los Campeonatos de España de natación de invierno y de verano desde 1977 a 1996*. Tesis doctoral. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria.
- Rodríguez, A. (2005). Análisis de la eficacia en nadadores según aspectos antropométricos: el Índice de Eficacia. *Comunicaciones Técnicas de Natación*, 2, 3-8.
- Sellés, S. (2011). *El segmento de natación en triatlón*. [Trabajo de Deportes individuales I] Universidad de Alicante.
- Seyfried, D. (2007). Better coaching of elite swimmers with the applied use of optimal individual stroke rate parameters. *Baltic Journal of Health & Physical Activity*, 13(1), 144-147.
- Smith, J.K. (1985). The Ten-Year Invention: Neoprene & Du Pont Research, 1930–1939. *Technology & Culture* 26(1), 34-55
- Takagi, H., & Sanders, R. (2000). Hydrodynamics makes a splash. *Physics World*, 13(9), 39.
- Tinley, S (1999). *Triathlon: A Personal History*. VeloPress
- Tomikawa, M., & Nomura, T. (2009). Relationships between swim performance, maximal oxygen uptake and peak power output when wearing a wetsuit. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(2), 317-322.
- Toussaint, H. M. (1990). Differences in propelling efficiency between competitive & triathlon swimmers. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 22(3), 409-415
- Toussaint, H.M., Bruinink, L., Coster, R., de Looze, M., Van Rossem, B., Van Veenen, R. & de Groot, G. (1989). Effect of a triathlon wet suit on drag during swimming. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 21,325-328.
- Trappe, T. A., Pease, D. L., & Trappe, S. W. (1996). Physiological responses to swimming while wearing a wet suit. *International Journal of Sports Medicine*, 17,111-114.
- Weineck, J. (2005). *Entrenamiento total* (Vol. 24). Barcelona. Editorial Paidotribo.
- Wolff, A. H., Coleshaw, S. R. K., & Newstead, C. G. (1985). Heat exchanges in wetsuits. *Journal of Applied Physiology*, 58 770-777

12. ANEXOS

Anexo 12.1

Recopilación de las diferentes modalidades y distancias competitivas FETRI

	Natación	Ciclismo	Carrera
Triatlón	1,5 Km	40 Km	10 Km
Triatlón Flash	150 m	4 km	1 Km
Triatlón SuperSprint	250 a 500 m	6,5 a 13 Km	1,7 a 3,5 km
Triatlón Sprint	750 m	20 Km	5 Km
Triatlón Media Distancia	1,9 a 3 Km	80 a 90 Km	20 a 21 Km
Triatlón Larga Distancia	1 a 4 Km	100 a 200 Km	10 a 42,2 Km
Relevo	250 a 300 m	5 a 8 Km	1,5 a 2 Km

	Carrera	Ciclismo	Carrera
Duatlón	10 Km	40 Km	5 Km
Duatlón SuperSprint	2 Km	5 a 8 Km	1 Km
Duatlón Sprint	5 Km	20 Km	2,5 Km
Duatlón Largo	20 Km	80 Km	10 Km
Relevo	2 Km	8 Km	1 Km

	Natación	Ciclismo BTT	Carrera
Triatlón Cros	1 Km	20 a 30 Km	6 a 10 Km
Triatlón Cros Sprint	500 m	10 a 12 Km	3 a 4 Km
Triatlón Cros Larga Distancia	1,5 Km	30 a 40 Km	10 a 15 Km
Relevo	200 m	4 a 5 Km	1,2 a 1,6 Km

	Carrera	Ciclismo BTT	Carrera
Duatlón Cros	6 a 8 Km	20 a 25 Km	3 a 4 Km
Duatlón Cros Sprint	3 a 4 Km	10 a 12 Km	1,5 a 2 Km
Duatlón Cros Larga Distancia	12 a 16 Km	25 a 40 Km	6 a 8 Km
Relevo	1,2 a 1,6 Km	4 a 5 Km	0,6 a 0,8 Km

	Carrera	Natación	Carrera
Acuatlón	2,5 Km	1 Km	2,5 Km
Acuatlón (<18°C)		1 Km	5 Km
Acuatlón Largo	5 Km	2 Km	5 Km
Acuatlón Largo (<18°C)		2 Km	10 Km

(<18°C) referido a la temperatura del agua

	Carrera	Ciclismo	Esqui de Fondo
Triatlón de Invierno	7 a 9 Km	12 a 14 Km	10 a 12 Km
Triatlón de Invierno Sprint	3 a 4 Km	5 a 6 Km	5 a 6 Km
Relevo	2 a 3 Km	4 a 5 Km	3 a 4 Km

	Natación	Ciclismo	Piragüismo	Carrera
Cuadriatlón	1500 m	40 km	8 km	10 km
Cuadriatlón Larga Distancia	1 a 4 km	100 a 200 km	10 a 20 km	10 a 42,2 km
Cuadriatlón Sprint	750 m	20 km	4 km	5 km
Cuadriatlón SuperSprint	250 a 500 m	6,5 a 13 km	1 a 3 km	1,7 a 3,5 km

Anexo 12.2

Consentimiento de Participación en la Investigación.

El estudio realizado por Alejandro Montalvo Prada, alumno de 4º de FCAFD de la Universidad de León y supervisado por el tutor D. Alfonso Salguero Del Valle consiste en el análisis del uso del traje de neopreno en el segmento de triatlón en la distancia sprint (750m).

Si accedes a colaborar en ella, se te pedirá participar en una serie de pruebas y grabaciones tomadas en la Piscina Climatizada Palomera, C/ Emilio Hurtado, segundo s/n 24007.León

La participación en esta investigación es totalmente voluntaria. La información que se recoja así como la reproducción de las imágenes tomadas serán para uso exclusivo de esta investigación.

Si tienes alguna duda en base a este proyecto, la resolveremos cordialmente.

Para la realización de las pruebas será necesario el traje de neopreno, en caso de no disponer de él, cabe la posibilidad de que algún participante pueda prestárselo en función de su talla.

Agradecemos su participación.

Acepto participar voluntariamente en este estudio. He sido informado/a del fin de este estudio y me han indicado que van a realizar una serie de grabaciones.

Autorizo a que la información e imágenes que yo provea en el curso de esta investigación será usada exclusivamente para este fin. He sido informado de que puedo hacer las preguntas que considere sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona.

León, a _____ de _____ de 2015

Fdo.

(DNI y nombre y apellidos completos)

Si el participante es menor de edad debe dar su consentimiento el padre/madre o tutor legal.

ENTERADO

El padre/madre o tutor legal

Fdo.

(DNI y nombre y apellidos completos)

Anexo 12.3

Cuestionario sociodemográfico.

NOMBRE Y APELLIDOS:

FECHA DE NACIMIENTO:

CATEGORÍA TEMPORADA 16/17:

CLUB Y LOCALIDAD:

CÓDIGO:

INSTRUCCIONES: Responda por escrito a las preguntas o marque con una "X" la respuesta que más se adapte a sus circunstancias personales.

1. Edad a la que te iniciaste en el triatlón:
Años de práctica competitiva:
Modalidad de procedencia: Natación / Ciclismo / Atletismo / Triatlón / Otros.
¿Durante cuantos años la practicaste?:
2. Horas totales de entrenamiento semanal: <4h / 4 - 6h / 6 - 8h / >8h
Horas totales de entrenamiento de natación semanal:
3. Años desde que posees el traje de neopreno:
4. Sí en una competición se establece el uso del neopreno como opcional, ¿lo elegirías?: SI / NO / INDIFERENTE
5. Establece el grado de confort cuando compites con el traje de neopreno (siendo 0=ninguno, 5=máximo):
6. ¿Cuáles son las sensaciones percibidas cuando compites con el traje de neopreno: (señala una opción de cada par)
 - a. Comodidad / Incomodidad
 - b. Flexibilidad / Rigidez
 - c. Velocidad / Lentitud
 - d. Flotamiento / Hundimiento
 - e. Deslizamiento / Frenado
7. Modelo y grosor del neopreno en mm:
8. Medidas antropométricas:
 - a. Talla en cm (altura):
 - b. Envergadura en cm (Distancia entre las puntas de los dedos de las dos manos con los brazos en cruz completamente extendidos):

Anexo 12.4.

Tabla 5. Correlaciones sin neopreno

		FC100m	FC400m	FC700m	FCmed	LCmed	T	E
FC100m	CP		,959 **	0,581	,972 **	-,717 *	-0,47	-0,35
	Sig.		0	0,061	0	0,013	0,141	0,295
FC400m	CP			,668 *	,988 **	-,668 *	-0,51	-0,36
	Sig.			0,025	0	0,025	0,105	0,281
FC 700m	CP				,656 *	-0,18	-0,45	-0,16
	Sig.				0,028	0,595	0,167	0,642
FC med	CP					-,739 **	-0,58	-0,45
	Sig.					0,009	0,059	0,163
LCmed	CP						,698 *	,774 **
	Sig.						0,017	0,005
T	CP							,886 **
	Sig.							0
E	CP							
	Sig.							

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* . La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

Anexo 12.5.

Tabla 6. Correlaciones con neopreno

		FC100m	FC400m	FC700m	FCmed	LCmed	T	E
FC100m	CP		,915 **	,890 **	,967 **	-,806 **	-,780 **	-,698 *
	Sig.		0	0	0	0,003	0,005	0,017
FC400m	CP			,898 **	,970 **	-,748 **	-,639 *	-0,51
	Sig.			0	0	0,008	0,034	0,111
FC700m	CP				,963 **	-,750 **	-,700 *	-,643 *
	Sig.				0	0,008	0,016	0,033
FCmed	CP					-,794 **	-,731 *	-,638 *
	Sig.					0,003	0,011	0,035
LCmed	CP						,715 *	,827 **
	Sig.						0,013	0,002
T	CP							,886 **
	Sig.							0

E	CP								
	Sig.								

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* . La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Anexo 12.6.

Tabla 7. Correlaciones entre llevar o no neopreno junto con los tiempos de nado

		P1	P2	TN	FC100	FC400	FC700	FCmed	LCmed	T	E
P1	CP		,888**	,971**	-,013	-,070	-,269	-,040	-,585**	-,247	-,478*
	Sig		,000	,000	,955	,756	,226	,861	,004	,267	,024
P2	CP			,972**	,006	-,098	-,173	-,041	-,569**	-,322	-,536*
	Sig			,000	,978	,665	,442	,855	,006	,144	,010
TN	CP				-,003	-,087	-,227	-,042	-,594**	-,293	-,522*
	Sig				,988	,701	,310	,854	,004	,185	,013
FC100	CP					,935**	,719**	,968**	-,761**	-,623**	-,518*
	Sig					,000	,000	,000	,000	,002	,014
FC400	CP						,781**	,979**	-,708**	-,577**	-,433*
	Sig						,000	,000	,000	,005	,044
FC700	CP							,804**	-,478*	-,571**	-,407
	Sig							,000	,024	,006	,060
FCmedia	CP								-,766**	-,657**	-,544**
	Sig								,000	,001	,009
LCmedia	CP									,706**	,801**
	Sig									,000	,000
T	CP										,886**
	Sig										,000
E	CP										
	Sig										

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Anexo 12.7.

Tabla 8. Correlaciones de parámetros pasivos con neopreno

		ángulo3	resistencia	T	E	Grosor (mm)
angulo3	CP		,309	,640*	,779**	,209
	Sig		,356	,034	,005	,538
Resistencia	CP			,310	,305	,176

	Sig			,353	,362	,604
T	CP				,886**	,038
	Sig				,000	,911
E	CP					-,158
	Sig					,643
Grosor (mm)	CP					
	Sig					

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Anexo 12.8.

Tabla 9. Correlaciones de parámetros pasivos sin neopreno

		angulo3	resistencia	T	E
angulo3	CP		,172	,176	,320
	Sig		,613	,604	,337
resistencia	CP			,838**	,835**
	Sig			,001	,001
T	CP				,886**
	Sig				,000
E	CP				
	Sig				

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Anexo 12.9.

Tabla 10. Correlaciones horas_natación

		FCmed	LCmed	TN
horas_natacion	CP	-,259	,540	-,380
	Sig	,442	,087	,249

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).