

2014-2015

CAFD: Ciencias de la Actividad Física y el Deporte



UNIVERSIDAD
MIGUEL
HERNÁNDEZ

ANTROPOMETRÍA EN EL TRIATLÓN

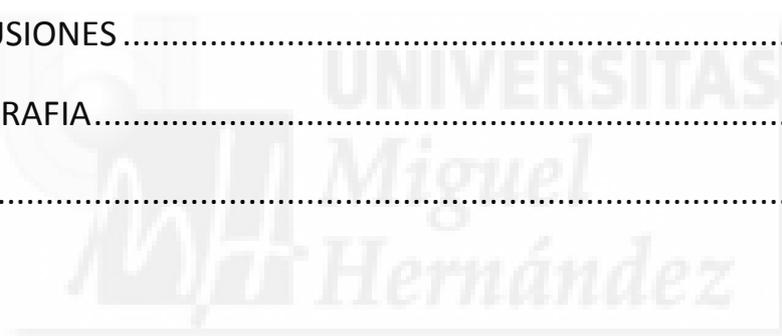


Lidia Sánchez Martínez
Tutor: Enrique Roche Collado



INDICE

1- CONTEXTUALIZACION	1
1.1 QUE ES UN TRIATLÓN.....	1
1.2 MODALIDADES.....	2
1.3 HISTORIA.....	4
2- PROCEDIMIENTO DE REVISION	5
3- REVISION BIBLIOGRAFICA.....	6
4 - ESTADO DE LA TÉCNICA: COMPOSICIÓN CORPORAL Y SOMATOTIPO ADECUADO PARA TRIATLETAS.....	13
5 - CONCLUSIONES	15
6 - BIBLIOGRAFIA.....	17
7- ANEXOS.....	19



1- CONTEXTUALIZACION

1.1 QUE ES UN TRIATLÓN

El triatlón es un deporte individual de competición, que reúne tres disciplinas deportivas diferentes: la natación, el ciclismo y la carrera a pie.

Este deporte, se caracteriza por ser uno de los más complejos y duros del panorama internacional actualmente, ya que combina la resistencia extrema tanto física como psicológica de tres disciplinas cíclicas diferentes.

Los deportistas que se dedican a ello, deben tener una buena base en sus entrenamientos, buscando el equilibrio entre las tres modalidades, realizando entrenamientos cruzados y obteniendo así mejoras de todas las capacidades.

Por eso, es muy importante la planificación y combinación de elementos de trabajo, como tiempos, frecuencias, cargas, etc. Sin olvidar el cuidado de la dieta.

Según el orden de la competición, lo primero en realizarse es la modalidad de natación, una prueba que tiene una duración variable que va de los 750 m hasta los 3.5 km.

Se realiza en aguas abiertas (mar, canales, lagos, etc.), por ello el traje isotérmico puede usarse dependiendo de las categorías, la temperatura y la distancia. El traje está permitido siempre para mayores de 50 años y en temperaturas por debajo de los 20°C. Al ser la primera prueba, es en la que más tensión se acumula y por culpa de ello, muchas veces, en la que más incidentes ocurren. Por eso es muy importante tener la máxima concentración para conseguir una buena posición y salir invicto.

En la parte nadada se puede usar el estilo que se desee e incluso parar en las zonas donde se haga pie o cercanas a las boyas, pero no se permite usar material de ayuda. A diferencia de las otras dos disciplinas donde el rendimiento se ve condicionado por el nivel físico de los deportistas, en natación, la variable más condicionante es la técnica de nado.

A la salida del agua, se encuentra la primera transición, que suele indicarse en las clasificaciones como T1. Las transiciones son la parte de la prueba en la que se cambia de una disciplina a otra.

En esta primera se pasa de la natación a la bicicleta, por lo que hay un cambio de vestuario. Lo esencial de las transiciones es intentar perder el menor tiempo posible, por eso es muy importante entrenarlas, y lograr así el mejor resultado global.

La segunda parte de la competición, es la prueba de ciclismo, considerada como la prueba de alta resistencia y la más espectacular, debido a que el público la puede ver de cerca.

Representa casi el 60% de la competición, es decir, la mayor parte, por eso la táctica y la estrategia ocupan un lugar muy importante para el resultado.

El tipo de recorrido es especialmente variable, tanto por el pavimento como orográficamente, por lo que la facilidad de adaptación del deportista es fundamental.

Además, en esta prueba se pueden apreciar dos modalidades. Una en la que se permite a los competidores ir detrás de un compañero u otro competidor durante el recorrido, vulgarmente



conocido como “ir a rueda”o “drafting”, con la idea de minimizar el esfuerzo y aprovechar la inercia que nos proporciona el participante más en cabeza. En otras modalidades esta táctica no está permitida. El “drafting” no es tan sencillo, y para manejarlo y sacarle provecho hace falta entrenamiento.

Por último, hay que destacar que esta parte es la que permite un consumo más cómodo de suplementos. Conlleva una menor pérdida de tiempo que en las otras disciplinas, ya que la dinámica de la postura permite el consumo de alimentos o bebidas con más comodidad. Es más, al encontrarse en medio de la competición es la prueba más estratégica para recuperar nutrientes.

En la parte final de la prueba, se encuentra la carrera a pie, pero antes se hace la segunda y última transición, denominada T2, en las clasificaciones.

En esta transición es muy importante llegar de los primeros, ya que estar en la cabeza del pelotón o de los últimos, puede suponer bastantes segundos de diferencia. Cuando no se consigue llegar en cabeza, los deportistas se pueden encontrar con jaleos o tener tropiezos y enganchones con todo el material de otros o las bicicletas de delante.

Por todo ello, en el triatlón, las transiciones son una parte decisiva, donde pueden producirse pérdidas importantes de tiempo e incluso perder la propia competición. El entrenamiento de éstas es fundamental, ya que proporciona una gran ventaja en la ganancia de tiempo. Además, la experiencia es un grado que aporta variabilidad a las estrategias y proporciona grandes ventajas, por ello muchas veces es más importante que la propia condición física.

En la carrera a pie, muchas veces por ser la última, es muy importante la fuerza psicológica de los deportistas y la motivación, sobre todo en las competiciones con largas distancias.

En este momento de la prueba, las reservas de hidratos de carbono suelen disminuir notablemente, lo que puede tener una implicación indirecta en la coordinación de los movimientos, en el funcionamiento del sistema nervioso, ralentizando los impulsos y en los músculos, entumeciéndolos o facilitando que se produzcan calambres.

Como consecuencia de todo ello, completar un triatlón es muy complejo. Se necesita una gran preparación física, una gran capacidad psicológica, que impulse a superar el día a día y motive, y sobre todo una óptima nutrición a lo largo de toda la temporada.

La correcta combinación de estos factores conforma la complejión o somatotipo ideal para poder competir en este tipo de pruebas y llegar al óptimo rendimiento.

1.2 MODALIDADES

En el triatlón se pueden encontrar diferentes tipos de pruebas, que contemplan diferentes grupos de edades y de niveles, tal y como se indica en la tabla, variando las distancias en cada modalidad.

Tabla 1: modalidades del triatlón

Competición	Características	Natación (m)	Ciclismo (km)	Carrera a pie (km)
Ironkid	Las distancias varían según las edades	200-500	5-15	1-5
Novice (Australia)	En Australia para principiantes	300	8	2
Super Sprint	Las distancias pueden variar	400	10	2.5
Sprint	La distancia a nado puede adaptarse a 500 m	750	20	5
Olímpica o clásica	Otros nombres: standard course o short course o international distance	1500	40	10
ITU-Larga distancia		4000	120	30
Paratriatlón	Modalidad para deportistas con algún tipo de discapacidad.	DISTANCIAS SIMILARES A MEDIO TRIATLÓN		
Half	Otros nombres: media distancia o medio ironman o Ironman 70.3	1900	90	21.09
Triathlon one o one	PRUEBA DISUELTA 2007	3000	130	30
Larga distancia	También llamada Ironman	3800	180	42.195 (maratón)

Fuente: Elaboración propia.

Además, existen modalidades en las que no sólo se modifica la distancia o el tiempo, sino también alguna de las disciplinas que las forman, como por ejemplo:

- **Duatlón:** En esta prueba, la parte de natación, se sustituye por una a pie, quedando dos partes de carrera y entre medio de ellas la disciplina de ciclismo. Las distancias son 10 km a pie, 40 km en bicicleta y 5 km a pie.

Esta modalidad se puede realizar tanto por carretera como por montaña (Duatlón cross), realizándose con BTT (bicicleta de montaña) y por caminos no asfaltados.

- **Cuadriatlón:** En este tipo de competición se añade una prueba más en segundo lugar, como es el piragüismo. Se nadan 2.5 km, se reman 10 km, se pedalean unos 50 km y por último se corren 10 km. Esta modalidad no está reconocida por la Unión Internacional de Triatlón.
- **Acuatlon:** Cambia en este caso la bicicleta por la carrera y se altera el orden quedando: 2.5 km a pie, 1 km a nado y 2.5 km nuevamente de carrera a pie. Esta disciplina es practicada en su mayoría por ex-nadadores que se inician al “running”.

Actualmente esa modalidad está en auge, con gran número de participantes.

- **Triatlón de invierno:** Se incluye el esquí de fondo y se elimina la natación. El orden es 10 km de carrera, 10 km en bicicleta y 10 km de esquí de fondo. En el 87 empezó una nueva vertiente con esquís de travesía.
- **Biatlon:** Se une el tiro y el esquí de fondo. Las distancias son 10-20 km para hombres y 7.5-15 km para mujeres. A lo largo del recorrido existen de 2-4 zonas de tiro con cinco dianas, donde los fallos en la puntería son penalizados. En esta modalidad se encuentran diferentes variaciones como son “la contrareloj”, “el sprint”, “relevos”, etc.

Tabla 2: Categorías del Triatlón

CATEGORIAS	EDAD
CADETE	15-17
JUNIOR	18-19
SUB 23	20-23
ABSOLUTA	23-40
VETERANO 1	40-43
VETERANO 2	43-50
VETERANO 3	De 50 <

Fuente: elaboración propia

En este punto, es importante hacer referencia a los organismos internacionales que regulan estas disciplinas deportivas:



- *La Unión Internacional de Triatlón (ITU)*, es la organización, encargada de organizar y regular cada año las carreras de distancia olímpica, que culminan en el campeonato mundial de triatletas pro-élite, Juniors Elite y deportistas aficionados (amateurs), divididos en 5 grupos de edad.

La Corporación Mundial de Triatlón (WTC), organiza y regula una serie de eventos puntuales como las carreras Ironman y Ironman 70.3 cada año. Estas carreras sirven como evento de clasificación para el campeonato del mundo. Se celebran anualmente en Kailua—kona (Hawaii) en octubre y en Florida en noviembre, respectivamente.

1.3 HISTORIA

El triatlón es un deporte muy joven y actual, pero si se contextualiza observando los deportes que forman parte del mismo se podría decir que es una actividad pretérita. Parece ser que éste deporte nació en el año 1978, por una apuesta entre marines norteamericanos en la isla de Hawaii, con la idea de ver qué deportista y a su vez qué deporte era el más duro.

Por otro lado, se han encontrado textos de décadas pasadas donde hay referencias a este deporte y a la celebración de carreras de este tipo. Por ejemplo, en 1920 se habla de una carrera “Les trois sports” en Francia, que consistía en empezar corriendo 3 km, continuar con 12 km en bicicleta y terminar la prueba nadando a través del Canal del Marne.

Pero hasta la carrera en San Diego (California) en 1974 poco se volvió a saber del triatlón. La prueba norteamericana seguía teniendo el mismo orden que la francesa y fue llamada “Mission Bay Triathlon”. El 25 de septiembre de 1974 con la celebración de esta carrera se dice que nace el triatlón moderno.

En 1994 el Comité Olímpico lo acepta como deporte olímpico, aunque es en las Olimpiadas de Sidney en el 2000, cuando se introduce en el programa olímpico. Finalmente, las distancias establecidas fueron 1.5 km de natación, 40 km de ciclismo y 10 km de carrera a pie. El primer Ironman se celebró en Hawaii en 1977 y contempla 3.8 km de natación, 180.2 km de ciclismo de ruta y 42.2 km de carrera a pie (maratón).

Desde su fundación, este deporte ha sufrido un espectacular crecimiento y apoyo tanto a nivel popular como en alto rendimiento, y a nivel nacional e internacional. Ésto ha producido una enorme evolución y desarrollo del triatlón en muy poco tiempo, debido a que cada vez son más las personas que lo practican y compiten.

2- PROCEDIMIENTO DE REVISION

Se realizó una búsqueda en la base de datos “Medline” utilizando las siguientes palabras clave: “Anthropometry, Body composition, Kinanthropometry, Somatotype” combinadas con “Triatlón”. De las referencias obtenidas, sólo se seleccionaron aquellas que se encontraban en revistas indexadas, en las que los datos publicados eran revisados por



evaluadores externos independientes. Finalmente, se analizaron los datos encontrados en publicaciones no indexadas para completar el estudio.

3- REVISION BIBLIOGRAFICA

El triatlón, además de estar compuesto de varias pruebas diferentes, tiene muchas modalidades y categorías distintas moviéndose en un abanico de distancias y lugares muy amplio. Por ello abarca muchos perfiles físicos, fisiológicos, psicológicos y energéticos diferentes.

Los perfiles pueden ser muy dispares por los tiempos empleados en las competiciones. Así, no va a presentar el mismo desarrollo aeróbico un atleta que compite en triatlones de 50 min, que uno que compite en triatlones de 24 h.

Por ejemplo, en la modalidad olímpica, los tiempos son de una hora y cincuenta minutos, donde la capacidad aeróbica cobra mucha importancia, pero de igual forma la potencia. Ser capaz de desarrollar una gran fuerza en el tren inferior en el menor tiempo posible es muy importante en este tipo de pruebas, incluso más que la capacidad de resistir al mismo ritmo durante un periodo prolongado de tiempo.

La potencia permite encabezar la carrera muchas veces para salir de aglomeraciones. Por ejemplo, en natación la potencia proporciona una gran ventaja, ya que llegar a la primera boya fuera del pelotón, libra de muchos enganchones y pérdidas de tiempo. De igual manera en desarrollo de un pico de velocidad para llegar o salir de las transiciones facilita la ganancia de segundos.

Por todo esto, se toman una serie de medidas:

- En la intensidad de los ejercicios
- El volumen
- El tipo de ejercicios
- Tiempos de recuperación entre repeticiones y series
- Planificaciones en microciclos, mesociclos y macrociclos
- Planificación de la nutrición.

Esto configura el perfil antropométrico del deportista, moldeando de esta manera la forma física y metabólica hacia la disciplina deportiva concreta en la que se entrena, mejorando así el rendimiento.

INTRODUCCION A LA ANTROPOMETRÍA

En primer lugar, hay que definir qué es la antropometría. Se trata del estudio de las medidas y dimensiones del cuerpo con la intención de valorar los cambios físicos del ser humano y las desigualdades entre las razas y sub-razas.



La antropometría es una técnica reciente. Hasta hace relativamente poco tiempo no se encuentran grandes trabajos o estudios sobre esta ciencia.

Fue Quetlet, un matemático belga, el que arrojó las primeras luces sobre este tema, convirtiéndose así en el precursor de los trabajos antropométricos en 1870, aunque antes ya se podían ver algunas pinceladas.

La primera mención sobre el estudio de las proporciones del hombre se encuentra en las pirámides de Menfis, unos 3.000 años A.C.

Más tarde, se pueden encontrar otros trabajos como el Vitruvio, Leonardo u otros de la Edad Media. En 1933, se hace otro gran avance con el sistema de medidas Modular, que está basado en las proporciones humanas. Éste sistema, relaciona cada medida con la anterior, encontrando una similitud entre las proporciones del ser humano y de los edificios.

Pero no fue hasta 1940, con la evolución industrial a nivel bélico y aeronáutico, cuando se da el gran desarrollo e interés por esta ciencia. Es entonces cuando la antropometría empieza a crecer y consolidarse.

La antropometría es una técnica de medida, asequible y portátil y lo que es aún más práctico, se puede utilizar con todo tipo de personas para determinar su composición corporal, tamaño y proporciones.

Además, este tipo de análisis permite determinar el estado físico y nutricional de las personas, es decir, estima el estado de salud de los individuos y de una forma indirecta permite predecir futuras enfermedades, por ejemplo, es una técnica muy útil para detectar la sarcopenia, o el riesgo que tienen las personas de sufrir esta enfermedad.

Si se compara con otras técnicas utilizadas para éste fin, como el IMC (índice de masa corporal), se puede ver que no tienen en cuenta porcentajes musculares o de otro tipo de tejidos, así como tampoco la edad o el género del sujeto.

Sin embargo, la antropometría puntualiza y determina las cantidades y porcentajes de cada tejido, siendo una de las formas más exactas hoy en día y más útiles para la medición corporal de deportistas.

Además, se utiliza para detectar el potencial de los deportistas y poder así ayudar a encaminarlos, mejorar su rendimiento, o simplemente para seguir la evolución en las diferentes etapas de la temporada.

La antropometría puede utilizar numerosos parámetros corporales, pero por regla general en un nivel básico, trabaja con unos pocos muy concretos:

- El peso
- La altura,
- La composición corporal (% de grasa, músculo, hueso y vísceras)
- El somatotipo

Igualmente, tiene en cuenta el grupo poblacional estudiado, como por ejemplo la etnia, que influye sobre otras muchas variables, como en el somatotipo. Estudios han demostrado, que deportistas de raza negra tienden a tener niveles más equilibrados entre mesoforma y endoforma. "ver anexo 1 y 2"

En su aspecto más sencillo, la antropometría trata de cuantificar la constitución física del ser humano en función de la cantidad de su componente graso, muscular, óseo y residual.

Dentro de esta contextualización se encuentran 3 tipos de complejiones o somatotipos.

- la endomorfia: se refiere a la gordura relativa y no esencial
- la mesomorfia: es el desarrollo musculoesquelético relativo a la estatura
- la ectomorfia: representa la linealidad reactiva del físico del individuo.

El predominio de uno de estos tres tipos se determina durante el desarrollo embrionario, pero el crecimiento y los factores que se dan a lo largo del ciclo vital pueden cambiarlo o modificarlo.

Entre los factores determinantes se pueden encontrar:

- El género
- La raza
- La etnia
- La herencia familiar

Entre los factores no determinantes

- La Nutrición
- El nivel de actividad física
- El estilo de vida
- La sociedad
- Las enfermedades no genéticas.

En resumen, todos los seres humanos tienen los tres tipos de somatotipos, pero distribuidos de diferentes maneras y además esta distribución puede cambiar a lo largo de la vida.

El somatotipo es muy importante en el deporte y puede determinar el rendimiento y los resultados finales.

Así, existen muchos somatotipos diferentes dependiendo de las disciplinas deportivas ya que el cuerpo se moldea según las funciones y rutinas diarias a las que es sometido.

Por ejemplo, lanzadores de jabalina, de disco, de peso, velocistas o saltadores se encuentran en un perfil más mesomorfo.

En deportes más aeróbicos, como las carreras de medio fondo, de marcha o de fondo, los atletas se encuentran más en un equilibrio entre mesomorfia y ectomorfia.

Sin embargo, en el deporte se encuentran pocos perfiles que se acerquen a la endomorfia, ya que la masa grasa no suele ser beneficiosa para ninguno de ellos. Tener un exceso de masa grasa supone un lastre y disminuye el rendimiento. Los únicos ejemplos válidos, son los luchadores de sumo, los cuales necesitan porcentajes de masa grasa altos para llegar al peso de sus categorías.

Por lo tanto, el somatotipo sufre variaciones según el deporte que se practique, según el tipo de entrenamiento, el segmento corporal que más se utilice o el tipo de movimientos realizados, entre otros. Por ello es muy importante intentar acercarse al perfil más idóneo para cada disciplina deportiva. “Ver anexo (TABLA 3)”

Esta ciencia cuenta con una serie de métodos, materiales y rutinas para tomar las mediciones, que se resumen a continuación:

Las variables o los indicadores de los que se ha hablado, tienen unos procedimientos:

- 1- Peso: la masa corporal se mide a través de una báscula, con el individuo en bipedestación, cuerpo erguido y brazos paralelos al cuerpo. Las medidas se establecen en kilogramos (kg). En esta medida hay que tener en cuenta el momento del día, ya que puede variar los porcentajes, el mejor momento es por la mañana después de 12 horas de sueño sin comer.
- 2- Talla o estatura: se mide en bipedestación y sentado. La primera opción se realiza para tomar medidas en general de toda la longitud del cuerpo del individuo y la segunda para tomar la magnitud de la longitud del tronco. Esta variable se establece en metros.
- 3- Puntos anatómicos: estos puntos son necesarios y básicos para la detección de los pliegues y diámetros. Para medirlos es fundamental que el sujeto se encuentre relajado en bipedestación.
 - a. Acromiale: el punto en el borde superior de la parte más lateral del acromion.
 - b. Radiale: el punto en el borde proximal y lateral de la cabeza del radio
 - c. Acromiale-radiale medio: el punto equidistante entre las marcas Acromiale y Radiale.
 - d. Punto del pliegue del tríceps: el punto en la cara posterior del brazo, al nivel de la marca Acromiale-radiale.
 - e. Punto del pliegue del bíceps: el punto de cara anterior del brazo, al mismo nivel de los dos anteriores, a mitad del vientre muscular del bíceps.
 - f. Subscapulare: el punto más bajo del ángulo inferior de la escapula.
 - g. Punto del pliegue del subscapular: a 2cm de la marca Subscapulare, a cuarenta y cinco grados de forma lateral y oblicua.
 - h. Iliocristale: el punto más superior de la cresta iliaca, en la línea axial media.
 - i. Punto del pliegue de la cresta iliaca: justo un dedo por encima del punto iliocristale.
 - j. Iliospinale: se encuentra en la parte anterior, en el extremo más inferior de la espina iliaca.
 - k. Punto del pliegue supraespinal: se encuentra en la intersección entre la marca Iliospinale y la Iliocristale.
 - l. Punto del pliegue Abdominal: 5 cm a la derecha, horizontalmente, desde el ombligo.
 - m. Punto del pliegue de la pierna medial: a nivel de la circunferencia máxima del gemelo en la cara más medial.

- n. Patellare: se encuentra en el borde superior de la rótula en el punto medio de la zona posterior.
 - o. Punto del pliegue del muslo anterior: se encuentra en el punto medio desde el pliegue inginal y el patellare.
- 4- Pliegues cutáneos: mide el espesor de la capa subcutánea del cuerpo, dando de esta forma la proporción de grasa corporal del individuo. Se suele medir con un instrumento especializado en la medida de pliegues denominado plicómetro.
- Los pliegues se toman en los puntos anatómicos y deben ser localizados con precisión: tríceps, bíceps, subscapular, cresta iliaca, supraespinal, abdominal, pierna media y muslo anterior.
- En los pliegues se realizan tres mediciones de cada zona, con cuidado extremo, y se hace una media de ellas para obtener el resultado final, debido a que los pliegues son las medidas con menor precisión. Estos se toman con los dedos sobre el punto marcado de manera perpendicular a la orientación del pliegue, se deja un centímetro de distancia y se colocan las ramas del plicómetro, se esperan dos segundos y se leen los resultados.
- 5- Diámetros: en el nivel básico se manejan dos diámetros básicos:
- o. Diámetro biepicondíleo del húmero: es la distancia entre los laterales de los epicondilos a nivel lateral y medial del humero
 - o. Diámetro biecondíleo de fémur: la distancia entre epicóndilos del fémur tanto lateral como medial.
- 6- Perímetros: se toman medidas en centímetro del
- a. Brazo relajado: el perímetro del brazo a nivel del punto Acromiale-Radiale.
 - b. Brazo flexionado y en contracción: la máxima prominencia del bíceps en contracción.
 - c. Cintura: se encuentra en el punto más estrecho del abdomen.
 - d. Glúteo (cadera): a nivel de la máxima prominencia posterior del glúteo.
 - e. Pierna: a nivel del pliegue medial
- 7- IMC (índice de masa corporal): como ya se ha indicado anteriormente no es el método más apropiado, ni útil en antropometría deportiva, pero sirve para a evaluar el grado de obesidad. Se mide en kilogramos por metro cuadrado.

Circunferencia de la cintura y el índice cintura/cadera: estas mediciones marcan en gran medida el grado nutricional del paciente, tanto si hay gran acumulación de grasa o por el contrario, si hay una desnutrición en el organismo. Además la distribución de la grasa indica el riesgo cardiovascular, dando una obesidad de tipo androide o ginoide. La relación androide (mayor circunferencia en la cintura que en la cadera) predispone más al accidente cardiovascular y presenta acumulaciones de tejido graso en la zona abdominal. La relación ginoide (mayor circunferencia en cadera que en la cintura) presenta mayor predisposición a varices y presenta la acumulación de grasa en la zona de los muslos. Estas medidas se expresan en centímetros.

8- **Bioimpedancia:** Esta técnica se basa en el paso de una corriente eléctrica a través del cuerpo humano, de tal forma que los tejidos poco conductores (como el tejido graso) oponen una mayor resistencia al paso de la corriente y los más conductores menos, a raíz de esto, se obtienen unos porcentajes que muestran la diferente cantidad de los tejidos corporales.

Es un procedimiento muy útil para la evaluación de la composición corporal en función del grado de adiposidad y del contenido en agua (grado de hidratación).

9- **Somatotipo:** Supone la culminación de las mediciones antropométricas, ya que permite establecer la complejión final del sujeto.

Tiene una gran utilidad en deporte, ya que posibilita estimar la adaptación del sujeto al tipo de ejercicio.

El somatotipo siempre se hace en referencia a los tres componentes en orden, en primer lugar la endomorfia, en segundo lugar la mesomorfia y en tercero la ectomorfia.

Así, un resultado de 4-3-2 para un sujeto meso-endomórfico quiere decir que la mayor proporción se encuentra en el perfil endomórfico, pero que el componente mesomórfico es mayor que el ectomórfico.

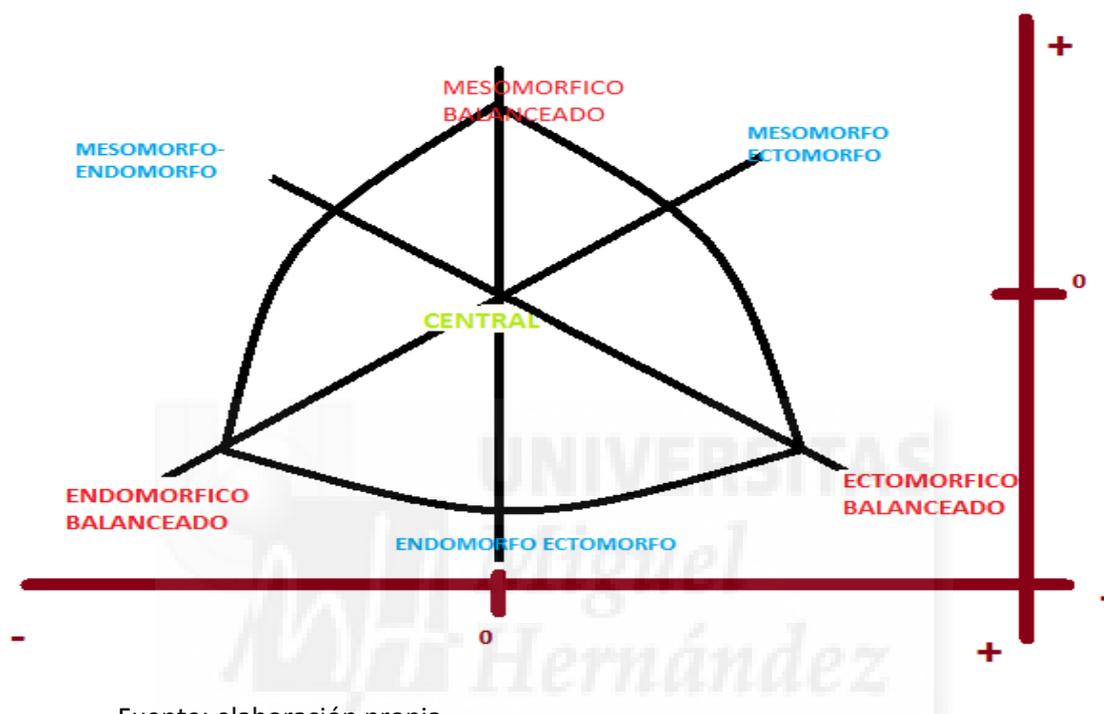
A continuación, la tabla resume los valores del somatotipo:

Tabla 4: somatotipo I

	ENDOMORFIA	MESOMORFIA	ECTOMORFIA
ENDOMORFIA	(4-2-2) Endomorfo balanceado	(4-3-2) Meso-Endomórfico	(4-2-3) Ecto-Endomorfo
MESOMORFIA	(3-4-2) Endo-Mesomorfo	(2-4-2) Mesomorfo balanceado	(2-4-3) Ecto-Mesomorfo
ECTOMORFIA	(3-2-4) Endo-ectomorfia	(2-3-4) Meso-Ectomorfo	(2-2-4) Ectomorfo balanceado

Por tanto, (2-3-4) va hacer referencia a la dominación del componente ectomorfo en primer lugar, deduciéndose luego que la mesomorfia predomina sobre la endomorfia. Este somatotipo podría ser el de un corredor de marcha o de fondo.

Tabla 5: grafica composición somatotipo



Fuente: elaboración propia

Cuando se nombran por igual dos categorías, es decir con el nombre completo ambas, indica que ambos somatotipos tienen el mismo porcentaje, ninguno es superior al otro por más de una unidad.

De igual manera cuando el somatotipo es central, indica que ninguna categoría destaca por más de una unidad sobre otra.

Por citar algunos ejemplos relacionados con distintas disciplinas deportivas, un deportista mesomorfo con valores de 5,5 podría ser un atleta de velocidad en 400 m vallas, o un portero en fútbol o un defensa. También se pueden encontrar remeros o piragüistas con estos valores. Por encima de estos números, con valores de 7,5 se ven pocos deportistas, pero se pueden incluir a lanzadores de martillo entre otros.

Con valores de 1 o 1,5 en endomorfia se pueden ver a los grandes fondistas, maratonianos, saltadores de altura o longitud, es decir, deportistas de resistencia donde los resultados dependen de la masa corporal desplazada. Así más grasa (endomorfia) indica más lastre y por tanto más dificultad de desplazamiento.

La tabla indica la interpretación de los valores numéricos:

Tabla 6: somatotipo II

	ENDOMORFICO	MESOMORFICO	ECTOMORFICO
BAJO: 1- 2,5	Mínima existencia de obesidad y poco predominio de sistemas auxiliares	Poco porcentaje de huesos, músculos y tejido conjuntivo.	Gran volumen relativo con respecto a la altura
MODERADO: 3- 5,5	Mínima grasa subcutánea, y menor visibilidad de contornos óseos y musculares.	El diámetro óseo es moderado y el volumen de músculo y tejido conjuntivo es mayor.	Menor volumen por cm de altura.
ALTO: 5,5- 7	Adiposidad llamativa sobre todo en zonas abdominales.	Volumen musculoesquelético destacable.	Moderado o poco volumen con respecto a la altura.
MUY ALTO: + de 7, 5	Tendencia a la obesidad. Gran acumulación de tejido graso.	Esqueleto muy voluminoso y gran cantidad de tejido conjuntivo y muscular.	El volumen es mínimo por unidad de altura. Sujetos muy altos.

Fuente: elaboración propia

4 - ESTADO DE LA TÉCNICA: COMPOSICIÓN CORPORAL Y SOMATOTIPO ADECUADO PARA TRIATLETAS

Tras la revisión bibliográfica, se puede comprobar que los triatletas no presentan una complexión extrema, es decir, no son deportistas extremadamente delgados, ni extremadamente gruesos, ni muy altos, ni muy bajos.

En general, y en los análisis de los diferentes artículos revisados, se encuentra que la mayoría de éstos deportista son altos, de bajo peso y bajo porcentaje graso, es más, los resultados de

ciertos estudios indican que cuanto más se asemejan las características de un triatleta a las de un ciclista, mejores son los resultados obtenidos.

Sin embargo, actualmente la Federación Internacional ha incluido un cambio en la normativa de las competiciones donde se permite ir a rueda. Debido a esto, el perfil de un ciclista ya no parece ser el más adecuado, siendo actualmente, el más ventajoso el de un corredor.

En resumen, como dice Mon Fernández (2011) “un triatleta debería tener piernas largas y rodillas prominentes para generar mayores momentos de fuerza, brazos largos y manos grandes, para dar mayor impulso en la brazada, bajo peso y porcentajes de grasa, y ser más altos que los corredores pero más bajos que los nadadores”.

Considerando por separado las variables antropométricas de un triatleta, la revisión bibliográfica ofrece los siguientes datos:

1) Altura

En los triatletas, esta variable suele rondar los 179 cm de media, siendo ligeramente menor que en los ciclistas y mayor que en corredores de fondo, siendo ésta de 177,68 cm.

Sin embargo, al comparar con los nadadores, éstos se encuentran por encima de los triatletas con una altura media de 185 cm.

La altura llega a ser importante en esta disciplina deportiva porque da longitud a las extremidades, favorece el gesto técnico.

2) Peso

Los triatletas presentan un peso corporal menor que los ciclistas pero más grande que los corredores de 10 km, siendo el peso medio de 68.58 kg.

Sin embargo, la tendencia actual en el peso de estos deportistas ha ido aumentando, acercándose al de los ciclistas con medias de 71,98 kg, debido a los nuevos hallazgos sobre la importancia de la potencia y la necesidad de un buen porcentaje muscular.

Anteriormente, los triatletas eran personas muy delgadas, teniendo un porcentaje de grasa corporal mínimo, pensado sobre todo al desplazamiento del peso en largas distancias, pero en la actualidad esto ha ido cambiando.

Hoy en día, se ha visto la importancia de la potencia en esta modalidad deportiva, para las transiciones, para escapar de las aglomeraciones, etc. Por ello, se ha dejado de enfocarse simplemente a la carrera de larga distancia y se ha planificado de una manera más global, teniendo en cuenta las tres modalidades deportivas y sus necesidades.

3) Porcentaje de grasa corporal.

El porcentaje de grasa corporal de los triatletas varía entre el 6 y el 11 %, muy similar al de los ciclistas y nadadores. La mayor diferencia se encuentra con los corredores de fondo que presentan entre el 4,3 y el 5% de masa grasa, porcentajes muy bajos con respecto a cualquier otra disciplina.

Es importante que este porcentaje no sea muy alto en cualquier modalidad de resistencia, ya que a más masa grasa, más peso se tendrá que desplazar y más resistencia al avance habrá durante más tiempo, lo que se acaba convirtiendo en un gran inconveniente y desventaja.

4) Somatotipo

En el somatotipo de los triatletas se encuentra en un equilibrio entre el componente mesomórfico y el ectomórfico.

Sin embargo, entre estos dos componentes destaca el dominio del somatotipo mesomórfico, y en segundo lugar el ectomórfico. Esta observación ocurre de forma muy similar en nadadores, resultando en un perfil ecto-mesomorfo (2-4-3).

5 – CONCLUSIONES

1- ALTURA Y LONGITUD DE SEGMENTOS CORPORALES

La altura y la longitud de los segmentos corporales son decisivas para el rendimiento de un triatleta. En esta disciplina obtienen ventaja los deportistas con mayores longitudes corporales sobre los que tienen las extremidades con menor largura.

Esto encuentra su explicación en los momentos de potencia, por ejemplo, si el deportista tiene una mayor longitud en su brazo, podrá ejercer una mayor palanca sobre el movimiento realizado y ejercer así, mayor fuerza y potencia, o por otro lado podrá realizar una mayor amplitud de movimiento y optimizar la capacidad de desplazamiento.

Cabe destacar que la mayor ventaja de las palancas la encontramos en la modalidad acuática, al poder abarcar más agua para la propulsión y avanzar más metros con la misma brazada.

2- EL PESO

Es un factor determinante en las distintas disciplinas, siendo considerando como un lastre si no se optimiza adecuadamente, ya que su componente mayoritario es grasa.

En natación un exceso de peso corporal va a influir sobre la capacidad de flotación y al mismo tiempo aumenta la resistencia del avance.

En la prueba de ciclismo ocurre algo parecido, es decir aumenta la resistencia contra el aire al tener más superficie de avance y más cantidad de masa que mover, ralentizando el desplazamiento. Esto mismo sucede en la carrera a pie.

En este último elemento, el peso condiciona el gasto energético por las necesidades de bajar y subir el centro de gravedad y la aceleración de los miembros inferiores.

En resumen, un aumento en el peso corporal a partir de la masa grasa afecta al desplazamiento en todas las modalidades, de tal forma que cuanto mayor sea el porcentaje graso mayor será la resistencia al avance y peor el desplazamiento.

3- LA EDAD

En esta variable se ha encontrado una evolución a lo largo de los años. En los recientes estudios sobre las edades de los ganadores en los últimos Juegos Olímpicos de esta década, se ha visto un aumento en la edad de los campeones en el triatlón.

Los triatletas más mayores (22-30 años) han conseguido las últimas victorias, y en comparativa con otras disciplinas, los triatletas son mejores conforme aumentan en edad.

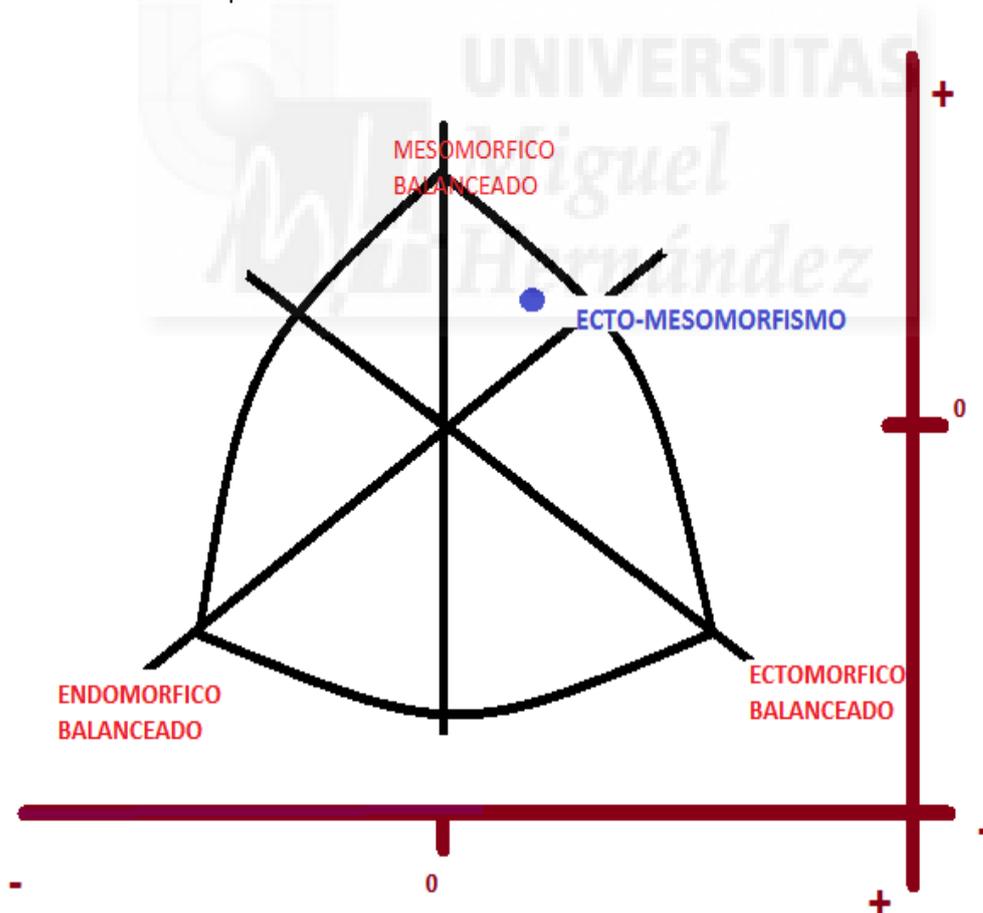
Por ejemplo en Londres 2012, el 35 % de los triatletas olímpicos tenían entre 25 y 29 años.

4- EL SOMATOTIPO

El perfil que mayor rendimiento consigue y con ello mejores resultados, es un biotipo corporal meso-ectomórfico.

El somatotipo ideal se aproxima al de un corredor de 10 km, debido a los nuevos cambios en el reglamento. Este perfil contempla, valores mínimos en el componente endomorfo, destacando en el componente mesomorfo pero con cifras no muy altas, y con un ectomorfismo con datos mayores al primer concepto, es decir (2-4-3).

Tabla 7: Somatotipo ideal en el Triatlón



Fuente: Elaboración propia

COMPARATIVA ENTRE LAS DISCIPLINAS QUE CONFORMAN EL TRIATLÓN

Por último, haciendo una comparativa con deportistas de las disciplinas que conforman el triatlón se encuentran los siguientes datos:

1. Peso: En comparación los deportistas con mayor peso son los nadadores, seguidos de los triatletas y los ciclistas y por último los corredores con casi 15 kg menos que el resto.

Estas diferencias se deben muy probablemente al reparto de la masa útil (donde la masa muscular juega un papel clave) y a la amplitud y longitud de los segmentos corporales.

2. Altura: se encuentra prácticamente la misma correlación.
3. Edad: La disciplina que presenta mayor edad es el ciclismo, seguida de carrera, cerrando la lista los triatletas y nadadores.
4. Somatotipo: Se observa que los deportistas que más se acercan al perfil endomórfico son los atletas de fondo y medio fondo, siguiendo de cerca los ciclistas y triatletas y en último lugar los nadadores. Respecto al perfil mesomórfico, los primeros son los nadadores, después los triatletas, los ciclistas y por último los corredores. En el perfil ectomórfico destacan los corredores, después los nadadores y por último los triatletas.

Se debe destacar que ninguna de estas disciplinas tiene porcentajes muy altos o extremos en ningún tipo de somatotipo ni variable antropométrica.

No obstante, también hay que destacar que casi todos los triatletas de élite tienen elevados porcentajes del componente mesomórfico, siendo más destacado en los hombres que en las mujeres, ya que el nivel de porcentaje muscular es decisivo en el mundo del deporte, ya sea para potencia, fuerza o resistencia.

Finalmente, hay que señalar la escasa literatura científica que existe sobre antropometría en esta disciplina deportiva. Todo ello es debido a su reciente creación e inclusión como disciplina olímpica.

6 – BIBLIOGRAFIA

- (1) J.Landers.G, Boon Ong. K, Acklend.T.R, A Blanksby.B, C.Main.L y Smith. D (2013). Kinanthropometric differences between 1997 World championship junior elite and 2011 national elite triathletes. *Journal of Science and Medicine in Sport* 16; 444-449.
- (2) Barbosa dos Anjos. M.A, Fernandes Filho.J y Da Silva Novaes.J (2003). Características antropométricas, dermatogáficas y fisiológicas del atleta de triatlón. *Fitness y Performance Journal*, v.2, n.1; 43-57.
- (3) Mon Fernández.J (2011). Perfil antropométrico del triatleta para Londres.
- (4) Burke, PhD. L. (2010). *Nutrición en el Deporte, un enfoque práctico*. Departamento de Nutrición del Deporte, Instituto Australiano del Deporte.

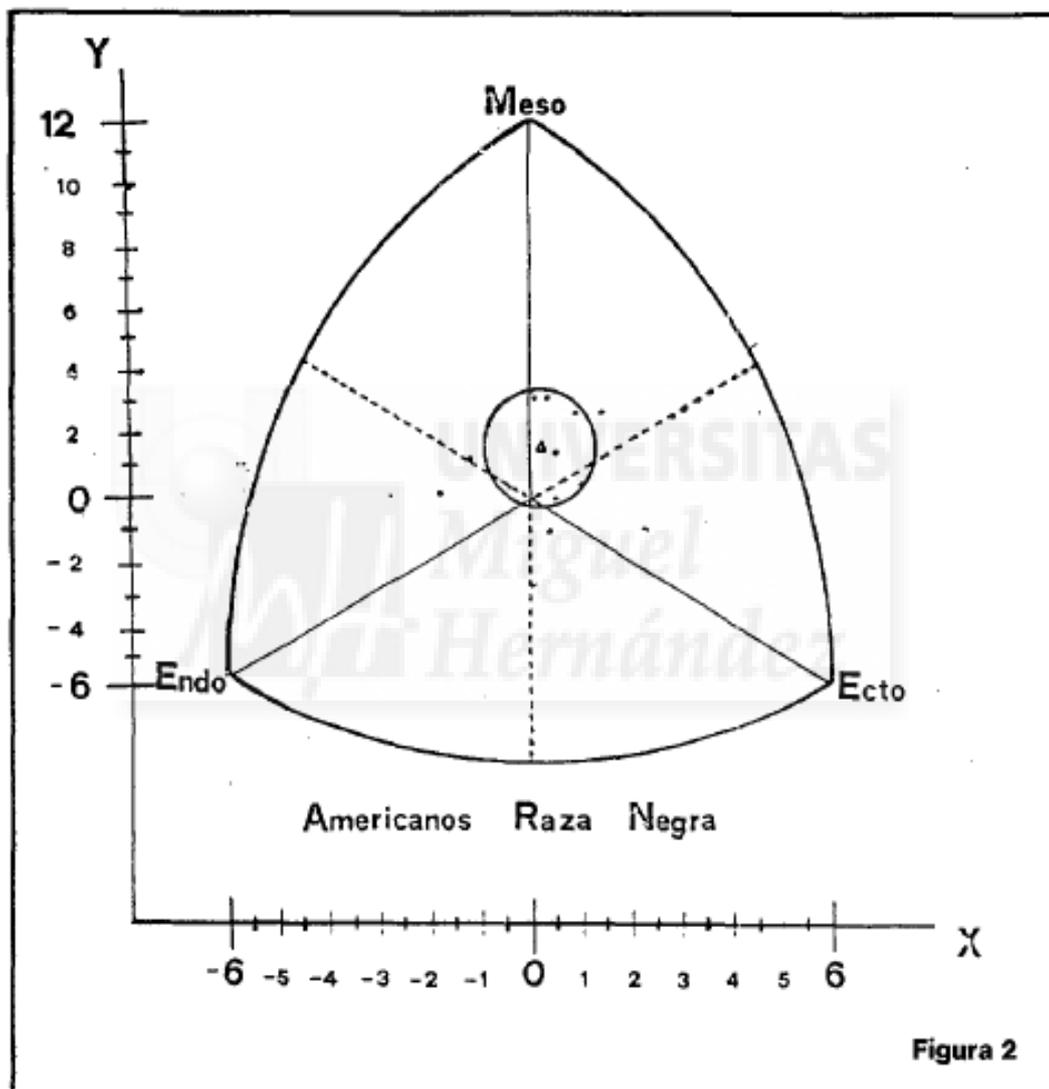


- (5) Frias Meza. L.P (2010-2011). Valoración Antropométrica Aplicada en la Nutrición clínica. Escuela superior Politécnica del Litoral.
- (6) Sellés Pérez. S (2011-2012). El segmento de natación en el triatlón. Universidad de Alicante.
- (7) Dr.C.M. Elpidio Pérez Ruiz (2013). Estudio comparativo de la composición corporal, el somatotipo y la capacidad física en atletas escolares de polo acuático y fútbol. EFDeportes.com (Revista Digital), nº179.
- (8) Valero Cabello. E (2010). Antropometría. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- (9) Galino. D, Ruiz. C, Comaposada. J (1994). Estudio cineantropométrico en jugadores de baloncesto de raza blanca y negra. Apunts, vol. XXI; pág. 163.
- (10) Stewart.A, Marfell-Jones. M,Olds.T, De Ridder.H (2011). Protocolo internacional para la valoración antropométrica. Isak
- (11) Paola Frías Meza. L (2010-2011).Enfoque nutricional objetivo, de la evaluación antropométrica realizada en mineros de Somilora. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil-Ecuador.



7 – ANEXOS

- ANEXO 1



- ANEXO 2

