Composición corporal y somatotipo de los triatletas de la Liga Antioqueña de Triatlón

Santiago Jaramillo Rivera

Trabajo de grado presentado para optar al título de Antropólogo

Asesora
Genny Lilibeth Rengifo Carvajal
Antropóloga. Magister (MSc) en Diseño y Evaluación de proyectos

Universidad de Antioquia
Facultad de Ciencias Sociales y Humanas, Departamento de Antropología
Antropología
Medellín, Antioquia, Colombia
2025

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
1803

Cita	(Jaramillo Rivera, 2025)
Referencia **Estilo APA 7 (2020)**	Jaramillo Rivera, S. (2025). *Composición corporal y somatotipo de los triatletas de la Liga Antioqueña de Triatlón* [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

creative commons CC BY NC SA

Grupo de Investigación MASO, Semillero de investigación SIGMAS

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
Vicerrectoría de Docencia

Sistema de Bibliotecas

CRAI María Teresa Uribe

Repositorio Institucional: http://bibliotecadigital.udea.edu.co

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

Dedico la presente investigación a mi familia y amigos, por ser un apoyo constante a lo largo de mi carrera universitaria, mi vida deportiva y mi crecimiento personal.

Agradecimientos

A los profesores Javier Rosique Gracia, Yioneris Eirlen Monterrosa Arenas, Natalia Andrea Restrepo Hernández y mi asesora Genny Lilibeth Rengifo Carvajal por ayudarme, brindarme conocimiento y tenerme paciencia en este proceso.

A mi familia que siempre me ha apoyado en mis proyectos.

A mis amigos de pregrado, de natación “los moachos”, a mis amigos y compañeros de triatlón y a la Liga Antioqueña de triatlón por permitirme hacer este trabajo; a Dynamic por darme nuevas oportunidades, a los entrenadores que han dejado huella y a mi pareja por estar siempre pendiente.

Tabla de Contenido

Resumen 9

Abstract 10

Introducción 11

1 Planteamiento del problema 14

1.1 Antecedentes 15

2 Justificación 17

3 Objetivos 19

3.1 Objetivo general 19

3.2 Objetivos específicos 19

4 Marco teórico 20

5 Metodología 22

5.1 Medición antropométrica, Protocolo ISAK 25

5.1.1 Consideraciones básicas para la implementación. 25

5.1.2 Material Utilizado 25

6 Resultados 28

6.1 El fenotipo antioqueño 28

6.2 Somatotipo y composición corporal en los triatletas antioqueños. 34

6.2.1 Pliegues cutáneos (mm) 55

6.3 Estado nutricional y desarrollo del deportista. 57

7 Conclusiones 61

Referencias 62

Lista de tablas

Tabla 1 Resultados somatotipo para el equipo deportivo Triatletas.....34

Tabla 2 Promedio de pliegues y medidas básicas de las mujeres y hombres participantes 54

Tabla 3 Promedio de pliegues cutáneos con diferencias destacadas. 55

Lista de figuras

Figura 1 Materiales utilizados 26

Figura 2 Materiales utilizados 26

Figura 3 Material antropometrico. Laboratorio de Antropologia Biologica UDEA. Casa Bolivar. 1Tallimetro 2. Cinta metrica 3. Balanza 27

Figura 4 División administrativa de Antioquia 30

Figura 5 Mestizaje de la época colonial. 32

Figura 6 Promedio somatocarta mujeres. 36

Figura 7 Promedio somatocarta varones 37

Figura 8 Mujer 01 37

Figura 9 Mujer 02 38

Figura 10 Mujer 03 40

Figura 11 Mujer 04 41

Figura 12 Mujer 05 42

Figura 13 Mujer 06 43

Figura 14 Somatocarta de los hombres. Hombre 01 44

Figura 15 Hombre 02 45

Figura 16 Hombre 03 46

Figura 17 Hombre 04 47

Figura 18 Hombre 05 48

Figura 19 Hombre 06 49

Figura 20 Hombre 07 50

Figura 21 Hombre 08 51

Figura 22 Hombre 09 53

Figura 23 Promedio de pliegues y medidas básicas del estudio de la provincial de Azuay. 57

Figura 24 Gel energético, Capsulas de sal. Barra de proteína.....59

Siglas, acrónimos y abreviaturas

CC	Composición corporal
Cms	Centímetros
COI	Comité Olímpico Internacional
Esp.	Especialista
ISAK	International Standards for the Assessment of Kinesiology
Kg	Kilogramos
Mm	Milímetros
Párr	Párrafo
UdeA	Universidad de Antioquia

Resumen

El presente estudio tuvo como propósito identificar el perfil antropométrico y el somatotipo de los deportistas pertenecientes a la Liga Antioqueña de Triatlón, considerando tanto factores deportivos como sociales. La investigación se desarrolló bajo un diseño descriptivo, observacional y transversal, con una muestra conformada por triatletas de ambos sexos con edades entre 16 y 30 años. Se aplicaron protocolos estandarizados de la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) para la recolección de medidas antropométricas y la estimación de la composición corporal.

El triatlón, como deporte de resistencia que combina natación, ciclismo y carrera, exige adaptaciones físicas y nutricionales específicas que influyen en el rendimiento. La antropometría y el somatotipo permiten identificar características corporales relevantes para la disciplina, considerando factores como edad, sexo, entrenamiento y alimentación. Analizar estos parámetros en triatletas de la Liga Antioqueña de Triatlón permite reconocer cambios corporales asociados al alto rendimiento, así como establecer comparaciones con perfiles descritos en la literatura, aportando información útil para optimizar la preparación física y nutricional de los deportistas.

Los resultados permitieron caracterizar el somatotipo predominante en los atletas, establecer comparativos con hallazgos de investigaciones previas y reconocer factores asociados al estado nutricional y hábitos alimentarios que influyen en el desarrollo corporal. Estos hallazgos aportan información valiosa para deportistas y entrenadores, ya que facilitan la proyección de estrategias orientadas al mejoramiento del rendimiento deportivo y la optimización de la alimentación, favoreciendo así la planificación de entrenamientos y programas nutricionales más ajustados a las necesidades de la disciplina.

Palabras clave: Somatotipo, composición corporal, antropometría, triatlón

Abstract

The purpose of this study was to identify the anthropometric profile and somatotype of athletes belonging to the Antioquia Triathlon League, considering both sporting and social factors. The research followed a descriptive, observational, and cross-sectional design, with a sample composed of male and female triathletes aged 16 to 30 years. Standardized protocols from the International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) were applied for the collection of anthropometric measurements and the estimation of body composition.

Triathlon, as an endurance sport combining swimming, cycling, and running, requires specific physical and nutritional adaptations that influence performance. Anthropometry and somatotype assessment make it possible to identify body characteristics relevant to the discipline, considering factors such as age, sex, training, and diet. Analyzing these parameters in triathletes from the Antioquia League allows the recognition of body changes associated with high performance, as well as comparisons with profiles reported in the literature, providing useful information for optimizing athletes' physical and nutritional preparation.

The results made it possible to characterize the predominant somatotype among the athletes, establish comparisons with findings from previous research, and identify factors related to nutritional status and dietary habits that influence body development. These findings provide valuable information for athletes and coaches, as they support the design of strategies aimed at improving sports performance and optimizing nutrition, thereby contributing to the planning of training and nutritional programs tailored to the specific needs of the discipline.

Keywords: Somatotype, body composition, anthropometry, triathlon

Introducción

La antropología se relaciona con el deporte para identificar qué elementos fisiológicos influyen en el rendimiento deportivo de un atleta a la hora de competir y cómo obtener un mejor rendimiento a partir de estos. Sin embargo, la interacción con variables externas cómo el clima, sexo, edad, alimentación, entre otros, también condicionan el rendimiento del deportista.

Para el desarrollo de los deportistas, en este caso los triatletas, es importante conocer sus cambios físicos a corto y largo plazo como resultado de la práctica de un deporte de alto rendimiento.

Además, cuándo se busca estar en alto rendimiento, en la categoría elite de cada deporte, se necesita que el atleta desarrolle cierto grupo muscular y grupo óseo, para obtener un buen rendimiento; por ejemplo, "formas corporales redondeadas propias de disciplinas como el sumo; la robustez o magnitud músculo-esquelética relativa, siendo característica en velocistas, halterófilos; formas corporales longilíneas propias de disciplinas como el salto de altura y el voleibol." (Martínez-Sanz et al., 2015, p. 1)

El triatlón es un deporte combinado y de resistencia en el que suceden sin que se detenga el cronómetro las modalidades de natación, ciclismo y carrera a pie, con diversas distancias, por ejemplo: enduro (tres triatlones cortas seguidas), sprint (750 mts natación, 20 km de ciclismo, 5 km atletismo), estándar(1500 mts natación, 40km de ciclismo, 10km atletismo), medio Ironman (1900 mts natación, 90km de ciclismo, 21km atletismo) y full Ironman (3860 mts natación, 180km de ciclismo, 42km atletismo), establecidos por la *World triathlon* (anteriormente llamada ITU, Unión Internacional de Triatlón) .

Los deportistas que se dedican a esta actividad física de alto rendimiento, deben tener una buena base de entrenamiento, buscando el equilibrio entre las 3 disciplinas, cada una con efectos diferentes en el desarrollo del cuerpo cuándo se practica con intensidad.

Por lo general la natación es la disciplina más difícil para el triatleta; Es donde las carencias técnicas quedan a la vista. De ahí que los mejores triatletas tengan la natación como su deporte de origen. El ciclismo es el componente de mayor duración dentro de las competiciones que abarca el triatlón, sin embargo, la carrera a pie resulta para los triatletas una experiencia traumática por la fuerte sobrecarga articular de golpeo repetitivo y de los músculos de las piernas en cada apoyo (Guillen. 2015).

La morfología de los triatletas difiere según el tipo de distancia en el que se especializa y categoría o grupo de edad a la que pertenece; ya que las categorías varían de 15-17 años, 18-19 años, 20-23 años, 24-40 años. 43-50 años, 50 o más años según las normas dadas por la World Triathlon.

En el deporte para distinguir estas cualidades físicas en los atletas, se calcula el respectivo somatotipo de estos; el somatotipo es una valoración general de las características físicas de un individuo en un momento determinado de su vida, sujeto a cambios relativos al crecimiento, entrenamiento, la nutrición, entre otros factores que determinan el fenotipo (López, 2007). Este se puede calcular cuantitativamente con tres elementos, que son la endomorfia, mesomorfia y ectomorfia.

Para poder identificar el somatotipo y el perfil antropométrico, se realizan medidas antropométricas, "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" (Sánchez, L. 2015, p. 7).

Con la antropometría se puede determinar las cantidades y porcentajes de cada tejido, para la medición corporal de los deportistas. Lo que nos ayuda a identificar un patrón de perfil antropométrico en los atletas de cada deporte y características fisiológicas específicas que les ayuda a mejorar el rendimiento en cada deporte específico. La cineantropometría es considerada una herramienta muy útil para evidenciar los cambios generados por el entrenamiento de los atletas, permitiendo establecer diferencias sobre los cambios en la composición corporal en sus diferentes elementos: grasa, músculo, huesos (Acosta, 2013).

La estructura del cuerpo influye de gran manera en la biomecánica de los movimientos que se realizan, lo que a su vez interfiere en el desempeño competitivo del deportista, por lo que se concluye que la antropometría es un instrumento de selección de atletas de acuerdo con los parámetros establecidos de acuerdo a cada disciplina deportiva.

Uno de los motivos por los cuales se tendrá en cuenta la parte alimentaria del atleta es que al momento de competir y durante sus entrenamientos, se disminuyen las reservas de carbohidratos notablemente y pérdida de líquidos, por lo que debe haber una buena preparación física y una buena nutrición para suplir estas necesidades físicas. Además, la forma en que se alimenta un deportista diariamente influye directamente en su composición corporal, crecimiento, metabolismo y en su rendimiento.

La combinación correcta de estos factores anteriormente nombrados, conforman el somatotipo y características físicas ideales para poder tener un rendimiento óptimo y competitivo y maximizar los resultados de las cargas de entrenamiento.

El objetivo de esta investigación es identificar el somatotipo y perfil antropométrico de los triatletas de la selección Antioquia de triatlón, también realizando una indagación de sus prácticas y hábitos alimentarios pre y post de sus competencias.

Además, determinar si la práctica intensiva que realizan en estas tres disciplinas conduce a modificaciones fenotípicas.

1 Planteamiento del problema

El cuerpo del deportista de alto rendimiento experimenta una serie de adaptaciones morfológicas y fisiológicas específicas como respuesta a las demandas del deporte que practica. Estas adaptaciones se manifiestan en cambios en la contextura corporal, desarrollo muscular, elasticidad y metabolismo, los cuales varían según las características particulares de la disciplina deportiva. Sin embargo, dichos cambios no dependen exclusivamente de la actividad física, sino que están condicionados también por factores nutricionales, suplementación, el medio ambiente (clima, altitud, condiciones del lugar de entrenamiento), las relaciones sociales, así como la intensidad y la cantidad de horas dedicadas al entrenamiento.

En este contexto, resulta fundamental que los atletas desarrollen un somatotipo acorde con las exigencias físicas de su deporte, ya que un perfil corporal adecuado puede influir significativamente en el rendimiento y la prevención de lesiones. Para esto, es necesario realizar evaluaciones antropométricas precisas, empleando métodos estandarizados como el de Heath & Carter para la clasificación del somatotipo, y el método de Yuhasz para la estimación de la composición corporal. Estas herramientas permiten determinar si el deportista se encuentra en condiciones fisiológicas óptimas para la práctica de su disciplina y facilitan la comparación con perfiles establecidos en deportistas de élite.

En disciplinas multidisciplinarias como el triatlón, que demandan resistencia aeróbica, fuerza y eficiencia biomecánica, el conocimiento del somatotipo y la composición corporal adquiere una relevancia particular. Sin embargo, en el contexto regional, específicamente en Antioquia, existe una limitada información antropométrica y somatotípica acerca de los triatletas, lo que dificulta la definición de perfiles morfológicos ideales y la implementación de estrategias de entrenamiento y nutrición adecuadas.

Por lo tanto, se hace necesario investigar y caracterizar el somatotipo y la composición corporal de los triatletas antioqueños, para comprender cómo estas variables se relacionan con el rendimiento deportivo y las condiciones ambientales y culturales propias de la región. Este estudio contribuirá a optimizar los procesos de preparación física y permitirá un acercamiento integral al análisis del cuerpo como un fenómeno biocultural, sujeto a influencias tanto genéticas como ambientales.

1.1 Antecedentes

En todo el mundo y en las últimas décadas se han venido haciendo investigaciones acerca del somatotipo y perfil antropométrico de deportistas de alto rendimiento en diferentes disciplinas. Se han realizado estudios para determinar el perfil antropométrico ideal, para una mayor eficiencia y rendimiento del deportista.

Se realizó una revisión bibliográfica sobre textos que pudieran brindar información sobre el somatotipo en triatletas, cómo calcularlo, los resultados y que hayan sido en diversas partes del mundo, haciendo énfasis en los textos de las últimas dos décadas.

En 2015, en España, se realizó un estudio con el fin de describir las características antropométricas generales en triatletas varones universitarios y se describe la composición corporal junto al somatotipo de los deportistas. Se evaluó a 39 varones, de edades comprendidas entre 24±4,5 años, participantes en el campeonato de España universitario de triatlón, modalidad sprint, procedentes de diferentes universidades españolas. Se utilizaron las técnicas de medición antropométrica adoptadas por la *International Society for the Advancement of Kinanthropometry* (ISAK) y el Grupo Español de Cineantropometría (GREC)

En 2015, Lidia Sánchez Martínez realiza el trabajo "Antropometría en Triatlón", en dónde se hace una revisión de la Antropometría en el triatlón, de cómo ha evolucionado la forma de entrenar y la orientación del perfil antropométrico en este deporte. Nos muestra cómo en la actualidad, se enfoca a la construcción de somatotipos ecto-mesomorfos, dando importancia al porcentaje muscular, a la altura de los sujetos, ya que ésta proporciona mayores palancas y propulsiones en el movimiento,y a una mayor edad en los deportistas, que aporta más resistencia y mejores resultados en las competiciones.

En 2017, el doctor Carlos Fernando Zamora Mencías, realiza una tesis de especialización en medicina del deporte "Somatotipo de triatletas ecuatorianos de 18 a 49 años y su relación con el rendimiento competitivo en el periodo comprendido entre enero/2015 a junio/2016". El objetivo de este estudio fue describir la relación entre el somatotipo de los triatletas que participan a nivel competitivo en larga distancia (medio Ironman, 113km) y su rendimiento. En total 42 hombres y 10 mujeres triatletas que realizaron una distancia de medio Ironman se ofrecieron en este estudio. Se midieron las dimensiones antropométricas de 11 variables (6 pliegues, 3 diámetros y 2 perímetros), y 9 variables de entrenamiento (frecuencia, duración e intensidad del entrenamiento)

y el historial de carreras de triatlón de larga distancia realizadas. Cómo resultados, se identificó que el componente endomorfo fue el predictor más importante. Las reducciones en endomorfia, así como una mayor ectomorfia dan una mejora significativa y sustancial en el rendimiento de los atletas que compiten en la distancia Ironman.

En 2020, Vicente Torres publica el artículo "Composición corporal y somatotipo de jóvenes deportistas de alto nivel de atletismo, natación y triatlón" en el que el objetivo del estudio fue determinar el somatotipo de jóvenes deportistas en función de su deporte y grupo de edad. La muestra estuvo compuesta por 516 deportistas de ambos sexos del Centro de Tecnificación de Cheste (Valencia) clasificados en 3 grupos de edad: 12-13, 14-16 y 17-20 años, y de las especialidades deportivas de atletismo, natación y triatlón. Para sacar los datos antropométricos, se utilizó el protocolo ISAK (cómo se ha realizado en las otras investigaciones). Cómo resultados, se indica que para el endomorfismo y ectomorfismo se han encontrado diferencias significativas ($p<0.05$) entre los tres deportes. Para el mesomorfismo se han encontrado diferencias significativas ($p<0.05$) de atletismo con triatlón, y de triatlón con natación, no encontrando diferencias significativas ($p>0.05$) de atletismo con natación.

En 2021 se publicó un artículo sobre Somatotipo y Composición Corporal de Triatletas Élite y Proyección de la Provincia del Azuay, Ecuador; con una muestra de 16 triatletas de categoría élite, entre edades de 16 a 30 años. Para la etapa de recolección de medidas se utilizó el protocolo de ISAK para la valoración antropométrica. Por último, nos indican que el proyecto investigativo servirá de ayuda para los deportistas y entrenadores en la búsqueda de los atletas élite de forma específica y científica.

Ya con esta revisión bibliográfica, se parte de una muy buena base para iniciar el presente proyecto, teniendo en cuenta varios aspectos encontrados en estos artículos, la mayoría de la última década, que ayudarán a resolver dudas y/o servir como guía para identificar respuestas a la problemática que se tratará en esta investigación.

2 Justificación

El triatlón en Colombia ha tenido un crecimiento de popularidad en las últimas décadas; sin embargo, se han realizado muy pocos estudios sobre el somatotipo, composición corporal, alimentación u otras áreas afines en atletas de esta disciplina, en comparación con otros deportes en Colombia. Por lo tanto, la identificación de las características antropométricas de un grupo de triatletas destacados en sus diferentes categorías (de edad y distancias) podría proporcionar una ventaja para la optimización y planificación deportiva, así como en las decisiones de los entrenadores.

Dentro de la línea de la Antropología biológica, se desarrolla la Antropología del deporte, la cual nos permite comprender la relación entre lo físico y lo cultural, ya que los deportistas reflejan sus hábitos alimenticios y de comportamiento frente a su salud de acuerdo a su historia familiar y su contexto sociocultural. Además, la Antropología del deporte no solo se trata de mejorar el rendimiento físico, sino de cómo el cuerpo se adapta, se expresa y se transforma dentro de diferentes contextos, como la identidad, el género, la clase social, la etnicidad y la tradición influyen en la práctica deportiva. A través de ella, se puede analizar cómo ciertas prácticas atléticas se transmiten de generación en generación, cómo el cuerpo es moldeado por las exigencias sociales y deportivas, y de qué manera el deporte se convierte en un espacio de expresión cultural y simbólica. Además, la Antropología del deporte permite identificar desigualdades estructurales en el acceso a recursos deportivos, promoviendo una visión crítica y más inclusiva del cuerpo en movimiento.

El objetivo del presente estudio fue identificar la composición corporal y somatotipo del grupo de la selección Antioquia de triatlón a la fecha de 2024.

El equipo de Triatletas nos permite caracterizar, de manera integrada, las variables antropométricas y de composición corporal que anteceden al rendimiento en las distintas categorías de edad y distancias, al caracterizar de forma detallada las medidas de somatotipo (ectomórfico, mesomórfico, endomórfico) y los componentes de la composición corporal (masa magra, grasa corporal, porcentaje de grasa, masa ósea), se podrá identificar perfiles fenotípicos asociados con altos niveles de rendimiento en diferentes distancias (sprint, Olímpico, medio y larga distancia) y la personalización de estrategias de entrenamiento y alimentación. Esta aproximación no solo aporta evidencia para optimizar la preparación física, sino que también ofrece una mirada crítica

sobre las inequidades y contextos socioculturales que influyen en el acceso y la trayectoria de los atletas en la región.

Además, la investigación permitirá: Ampliar la base de conocimiento sobre la relación entre morfología y rendimiento en triatlón, aportando datos locales que complementen la literatura internacional y La relevancia social y científica radica en mejorar la eficiencia de los entrenamientos, reducir lesiones y maximizar el rendimiento competitivo, al tiempo que se promueve la valoración objetiva de atributos físico-biomecánicos en atletas de la Liga Antioqueña de Triatlón.”

3 Objetivos

3.1 Objetivo general

Identificar el perfil antropométrico de acuerdo a los factores deportivos y sociales de los deportistas de la modalidad de triatlón, Liga Antioqueña de triatlón.

3.2 Objetivos específicos

- Mostrar información sobre el perfil antropométrico y somatotipo, que permitan a los deportistas y entrenadores, proyectarse para un mejoramiento de la calidad deportiva y alimentaria.
- Establecer un comparativo a partir de los resultados obtenidos y teniendo en cuenta los resultados hallados en investigaciones consultadas.
- Definir las medidas antropométricas y somatotipo del grupo seleccionado mediante la implementación de medidas ISAK
- Identificar los factores relevantes frente al estado nutricional y consumo de alimentos los cuales acompañan al deportista en su preparación deportiva.

4 Marco teórico

En este apartado se abordarán y se explicarán los conceptos claves de este tema de investigación, para guiar y ayudar al lector con una buena comprensión del tema.

Cineantropometría: Es una disciplina que estudia la composición corporal, morfología y dimensiones, y relaciona estos aspectos con la nutrición, crecimiento y rendimiento deportivo (Kasper et al. 2021). Gracias a la antropometría enfocada en los deportistas, podemos observar y determinar ciertas características corporales específicas en los huesos, músculos y grasa de los deportistas. Teniendo en cuenta esto, se puede determinar cuantitativamente las medidas corporales con ayuda de la antropometría, lo que nos sirve de herramienta para determinar el perfil antropométrico de uno o varios deportistas. En el deporte el establecer un perfil antropométrico permite la obtención de datos que posibilitan establecer tipologías de acuerdo a cada deporte, así como ayuda a establecer entrenamientos. (Gil-Gómez & Verdoy, 2011)

Somatotipo: El somatotipo se define como el perfil físico de un deportista, este se evalúa a través de tres variables cuantitativas que son ectomórfico, endomórfico y mesomórfico.

Ectomorfo: Es la forma corporal que se refiere a la delgadez, con cualidades esbeltas y extremidades largas; por lo general, estos deportistas tienen un gasto energético rápido y masa muscular deficiente, requieren de una ingesta alta en proteínas y suficiente reposo. (Martínez-Sanz et al. 2011; Tóth et al. 2014).

Mesomorfo: Es la forma corporal musculosa o fornido, los deportistas con este perfil fisico, por lo general, presentan un gasto energético moderado.

Endomorfo: Esta forma corporal presenta gran porcentaje de masa grasa con forma corporal redondeada. Este tipo de personas tienen buena capacidad para agregar músculo, pero dificultad para perder grasa (Tóth et al., 2014).

Composición corporal: Con la antropometría podemos identificar la composición corporal de una o varias personas, tomando diferentes medidas cómo pliegues, diámetros, perímetros, entre otros.

La composición corporal se define como un estudio riguroso del cuerpo a través de datos y valoraciones cuantitativas de todos los componentes corporales, que permiten evaluar su volumen, forma y composición. (González-Jiménez, 2013)

Triatletas: Los triatletas son personas multidisciplinares, habituadas a entregar la gran mayoría de su tiempo a los deportes. Entrenar tres tipos de disciplina a la vez requiere de ciertas habilidades y competencias que otros deportes no necesitan.

El morfotipo de ellos ha evolucionado hacia un triatleta con menos endomorfia o adiposidad relativa del cuerpo y porcentaje de grasa corporal; el triatleta se define como un deportista alto, de peso bajo y unas extremidades superiores largas, que conecta de forma positiva las características más importantes de los deportes que abarca (Cabañas & Esparza, 2009)

Nutrición y deporte: La dieta en el deportista afecta su salud, peso y composición corporal, disponibilidad de sustratos, tiempo de recuperación después de algún esfuerzo y su rendimiento.

Se debe tener en cuenta la composición corporal, el crecimiento, la tasa metabólica basal, el efecto térmico de los alimentos, el ejercicio y la actividad física voluntaria y espontánea para calcular el gasto energético y a su vez la a ingesta energética diaria para mantener el peso óptimo para el adecuado rendimiento y maximizar los efectos del entrenamiento. (Vega-Pérez et al., 2016)

5 Metodología

El estudio es de carácter descriptivo, observacional y transversal de las características antropométricas, la composición corporal y el somatotipo, se utilizará cómo muestra de estudio a los deportistas que conforman la Liga Antioqueña de Triatlón, que varían en la edad, desde 16 años hasta los 30 años.

Se considera descriptivo porque tuvo como finalidad caracterizar las variables de interés en la población estudiada, sin establecer relaciones causales. Es observacional debido a que los datos fueron recolectados sin la intervención directa del investigador sobre las condiciones o comportamientos de los participantes, limitándose únicamente a medir y registrar la información obtenida. Finalmente, se clasifica como transversal porque la recolección de datos se llevó a cabo en un único momento temporal, ofreciendo una visión puntual del fenómeno analizado.

En la etapa previa de este proyecto se realizó una revisión bibliográfica sobre los conceptos base de la investigación, con el propósito de establecer un marco teórico sólido que orientara el desarrollo del estudio. Esta revisión permitió identificar y comprender los fundamentos conceptuales más relevantes tales como: somatotipo, perfil antropométrico, composición corporal, Cineantropometría, en diversos deportes, haciendo énfasis en los 3 deportes que abarca el triatlón; en su mayoría se utilizaron artículos y textos de las últimas dos décadas; funcionando cómo una base para definir las categorías de análisis, reconocer los aportes y limitaciones de investigaciones previas. Además, fue una herramienta que proporcionó elementos para sustentar las decisiones metodológicas, garantizando coherencia y rigurosidad científica en el proceso investigativo.

Se hizo una estandarización de medidas para poder aplicar adecuadamente el protocolo ISAK, Es importante practicar la aplicación del protocolo ISAK antes de tomar las medidas porque permite familiarizarse con la técnica, afinar la precisión en la localización de puntos anatómicos y reducir los posibles errores de registro. Además, La práctica previa en la aplicación del protocolo ISAK resulta fundamental antes de proceder a la toma de medidas, ya que permite al evaluador familiarizarse con la técnica, garantizar la correcta localización de los puntos anatómicos y reducir los posibles errores durante el registro. Este proceso de entrenamiento asegura que las mediciones se realicen de manera estandarizada y coherente, lo que incrementa la fiabilidad, la validez científica y la comparabilidad de los resultados obtenidos en el estudio

Esta estandarización se realizó con asesoría de varios profesores del departamento de antropología de la UdeA, entre ellos el jefe de departamento Javier Rosique Gracia, que cuenta con certificación internacional ISAK; La aplicación del protocolo ISAK reviste gran importancia en este estudio, ya que asegura que las mediciones antropométricas se realicen bajo un estándar internacional validado, lo cual garantiza precisión, fiabilidad y comparabilidad de los resultados con otros estudios y contextos, además de reducir los posibles errores derivados de la técnica y fortalecer el rigor científico del trabajo. De igual manera, la asesoría de un antropometrista con certificación ISAK nivel 2 aporta la experiencia y competencias necesarias para ejecutar correctamente el protocolo, interpretar de forma adecuada los datos y otorgar validez al proceso, lo que respalda tanto la calidad metodológica de la investigación como la credibilidad de sus hallazgos.

La etapa de recolección de medidas comprende la evaluación de las siguientes variables absolutas: peso, estatura y estatura sentado, pliegues cutáneos (tríceps, subescapular, bíceps, cresta ilíaca, supraespinal, abdominal, muslo medial, pantorrilla medial), perímetros (cabeza, brazo relajado y contraído, antebrazo máximo, tórax, cintura, cadera, muslo máximo, muslo medio, pantorrilla máxima), diámetros (biacromial, tórax transverso y anteroposterior, bi-iliocrestideo, húmero y fémur). Según las técnicas de medición antropométrica adoptadas por la *International Society for the Advancement of Kinanthropometry* (ISAK).

Se utilizará como material antropométrico previamente homologado y calibrado: báscula electrónica, cinta antropométrica, material complementario (planillas de medidas y lápiz).

Se tomarán dos veces las medidas con la finalidad de obtener un promedio, las mediciones se tomaron en la parte derecha del cuerpo de cada atleta con la ayuda de un lápiz demográfico para marcar las áreas de referencia anatómicos.

Para la recolección de la información se empleó una tabla de registro adaptada a partir de las propuestas de la ISAK, la cual incluye las mediciones básicas necesarias en todo estudio antropométrico, orientadas a la determinación de la composición corporal y el somatotipo. (Anexo 1) La proforma Nivel 1 constituye una herramienta fundamental en la recolección de datos antropométricos, ya que permite registrar de manera organizada y estandarizada las variables básicas, pliegues cutáneos, perímetros y diámetros necesarios para la evaluación corporal. Su uso garantiza que la información obtenida se ajuste a los lineamientos internacionales propuestos por la ISAK, lo cual asegura precisión, fiabilidad y comparabilidad de los resultados. Además, esta

ficha facilita el control del proceso de medición al incluir espacios específicos para identificar al sujeto, el medidor y el anotador, reduciendo así errores y asegurando la trazabilidad de la información. En este sentido, la proforma no solo respalda la validez metodológica del estudio, sino que también constituye un insumo clave para la sistematización y el análisis de los datos obtenidos

Para calcular el somatotipo de los deportistas se utilizará el modelo propuesto por Heath y Carter; El método de Heath & Carter es uno de los más utilizados en el deporte, este método utiliza mediciones antropométricas donde se utilizan dichos datos en la sumatoria de pliegues, perímetros y diámetros. Este método permite establecer la tipología de las personas con la ayuda de un equipo antropométrico, es decir define un perfil antropométrico mediante la aplicación de fórmulas. (Zhunio-Carchipulla & Moscoso-García, 2021)

Una vez que se han calculado la endomorfia, la mesomorfia y la ectomorfia, se convertirán en x e y para elaborar la somatocarta. Dicha conversión se realiza por las siguientes fórmulas:

X = Ectomorfia – Endomorfia

Y = (2 x Mesomorfia – (Ectomorfia + Endomorfia)

Para clasificar el estado nutricional se calculó el Índice de Masa Corporal (IMC = Peso en kg/Talla2 en m) con la referencia OMS.

Adicionalmente se realizará una encuesta alimentaria para complementar la información recolectada sobre la vida de los deportistas y cómo factor determinante que influye en el desarrollo del somatotipo de estos atletas, para esto se utilizó un recordatorio de los alimentos consumidos normalmente en la semana.

La aplicación de una encuesta alimentaria en una investigación sobre composición corporal de triatletas es de gran importancia, ya que permite identificar los hábitos nutricionales y el tipo de dieta que siguen los deportistas, factores que influyen de manera directa en su estado de salud, niveles de energía y adaptaciones fisiológicas al entrenamiento. La alimentación determina en gran medida la proporción de masa muscular, el porcentaje de grasa corporal y la disponibilidad de nutrientes esenciales para el rendimiento y la recuperación. Además, contar con esta información posibilita relacionar las características antropométricas con las prácticas dietéticas, lo que enriquece el análisis integral de la composición corporal y ofrece pautas para diseñar estrategias de nutrición personalizadas que optimicen el desempeño deportivo.

5.1 Medición antropométrica, Protocolo ISAK

La implementación del protocolo ISAK (International Standards for the Assessment of Kinesiology), que es el más utilizado por entrenadores a nivel Mundial, representa un avance significativo en la evaluación y mejora de la calidad en el ámbito de la kinesiología y la actividad física. Utilizando las medidas ISAK, podemos mejorar la precisión en sus evaluaciones, también fomentar un enfoque más integral y holístico en la salud y el bienestar de los atletas. Con estas medidas podemos estandarizar la evaluación de habilidades y capacidades físicas, garantizando un enfoque uniforme y riguroso en la recopilación de datos y por consiguiente, en el análisis de estos.

5.1.1 Consideraciones básicas para la implementación.

Se realizó una previa capacitación adecuada; conocimiento de los protocolos, el uso de herramientas y la interpretación de los resultados.

El material fue calibrado y comprobada su exactitud antes de iniciar la toma de medidas.

La toma de medidas se realizó en una estancia suficientemente amplia. Los atletas estudiados estuvieron descalzos y con la mínima ropa posible.

Las marcaciones y medidas se realizaron en el hemicuerpo derecho

Se inició la toma de medidas marcando los puntos anatómicos y las referencias antropométricas necesarias para el estudio. Las medidas se tomaron siguiendo un orden cómodo. (el orden de las planillas)

Las mediciones se tomaron al menos 2 veces, y se tomó una tercera si fuera necesario. En el primer caso se utiliza la media y en el segundo la mediana.

5.1.2 Material Utilizado

Tallímetro de pared o estadiómetro (precisión 1 mm): este instrumento se utiliza con el apoyado en la pared, en dónde el sujeto se para en la base y el antropómetra toma la medida con el tallimetro en la parte de la cabeza.

Figura 1
Materiales utilizados



Nota. Fuente: Productos Secashop 2024 (https://us.secashop.com/products)

Cinta métrica: Cinta ergonómica para medir circunferencias del cuerpo. Tiene 205 cm de longitud.

Lápiz demográfico: Lápiz especial para realizar marcas en la piel, sin lastimar o marcar permanentemente.

Báscula: Bacula digital, arroja el peso del sujeto en Kg (Kilogramos). Para utilizarla debidamente, el sujeto se para derecho, preferiblemente sin calzado, ni objetos en los bolsillos y mirando al frente.

Figura 2
Materiales utilizados



Nota. Fuente: productos Secashop 2024 (https://us.secashop.com/products)

Lipocalibre o Adipometro: se utiliza para medir los pliegues cutáneos en Mm (Milímetros), tiene una capacidad máxima de abertura de 8 cm. Se utiliza en los puntos debidamente marcados con anterioridad.

Paquímetro: Sirve para medir diámetros óseos pequeños, en este caso se utilizó para el húmero, fémur y biestioloifeo.

Figura 3

Material antropometrico. Laboratorio de Antropologia Biologica UDEA. Casa Bolivar. 1Tallimetro 2. Cinta metrica 3. Balanza



Nota. Foto tomada en el laboratorio de antropología biológica UdeA

Para la recolección de los datos, se utilizó una tabla de recogida de datos adaptada de las propuestas por ISAK, que contempla las medidas básicas que deben ser recogidas en todo estudio antropométrico para la obtención de la composición corporal y somatotipo. Anexo 1

6 Resultados

6.1 El fenotipo antioqueño

Para abordar el estudio del somatotipo y la composición corporal de los triatletas antioqueños desde una perspectiva integral, resulta indispensable comenzar con una descripción del fenotipo predominante en la región y de los factores histórico-biológicos que han moldeado a esta población. Desde el enfoque de la **antropología física**, comprender el origen y la evolución del biotipo regional es un paso fundamental para interpretar las características morfológicas observadas en sus representantes deportivos.

En este sentido, Fabio Villegas Botero, en su obra *El alma recóndita del pueblo antioqueño*, plantea que el proceso de mestizaje en Antioquia se distinguió por su carácter temprano y por la particular configuración genética resultante: una combinación de genes maternos indígenas —producto del papel predominante de las mujeres originarias en las primeras fases del poblamiento colonial— con genes paternos provenientes del Viejo Continente, especialmente de origen ibérico. Esta dinámica dio lugar a una población mestiza con características fenotípicas específicas, resultado de la interacción de linajes genéticos geográficamente distantes, pero, en muchos casos, mantenidos relativamente homogéneos por el aislamiento geográfico de la región andina central.

El relieve montañoso de Antioquia, con su difícil acceso histórico, limitó durante siglos el intercambio poblacional constante con otras regiones, lo que contribuyó a una **mayor estabilidad morfológica** dentro de sus habitantes. Desde la antropología física, este fenómeno puede interpretarse como un factor que favoreció la conservación de ciertos rasgos físicos, tales como una estatura media a alta, una estructura ósea robusta, y un somatotipo predominantemente mesomorfo o endo-mesomorfo, aunque con variaciones individuales amplias, como corresponde a cualquier población humana.

No obstante, como señala el antropólogo Jonathan Wade (2010), si bien resulta tentador explorar las posibles ventajas genéticas para ciertas disciplinas deportivas, estas observaciones no deben confundirse con explicaciones deterministas sobre el rendimiento físico: «aunque es en verdad interesante saber sobre las ventajas de base genética para ciertos deportes, y sobre las distribuciones de frecuencia de la base genética para tales ventajas, eso no nos dice nada sobre la biología de la raza». Esta afirmación subraya uno de los principios centrales de la antropología

física moderna: la **raza no es una categoría biológica válida**, y la variación morfológica debe analizarse en función de poblaciones y contextos específicos, evitando generalizaciones simplistas.

En comparación con otras regiones de Colombia —como la costa Caribe, con alta proporción de población afrodescendiente, o el Pacífico, donde predominan comunidades de ascendencia africana e indígena—, el departamento de Antioquia presenta una **menor diversidad étnica contemporánea**, lo que puede reflejarse en una mayor uniformidad fenotípica en ciertos grupos poblacionales. Esta configuración también influye, en parte, en los perfiles somatotípicos que se observan en atletas de disciplinas multicomponente como el triatlón, donde confluyen demandas de resistencia aeróbica, fuerza funcional y eficiencia biomecánica.

Desde la antropología física, el análisis de la **composición corporal de los triatletas antioqueños** debe considerar tanto los factores genéticos heredados como los ambientales y culturales que inciden en el desarrollo del cuerpo. La interacción entre la biología y el entorno, el tipo de entrenamiento, la nutrición, la altitud, y la selección cultural de ciertos tipos físicos para actividades específicas, son elementos que moldean de manera dinámica la morfología del atleta.

Por lo tanto, al estudiar el somatotipo en este grupo particular, no se trata únicamente de describir un cuerpo adaptado a las exigencias del triatlón, sino también de entender cómo las trayectorias históricas, los patrones de mestizaje, y los condicionantes geográficos han contribuido a la formación de un fenotipo regional, dentro del cual se inscribe el biotipo del triatleta antioqueño contemporáneo.

Figura 4
División administrativa de Antioquia



Nota. Fuente: Tomado de Mapa de Antioquia (subregiones), por Milenioscuro, (2015), Wikimedia Commons (https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Mapa_de_Antioquia_(subregiones).svg)

Esto ha contribuido a una notable prevalencia del fenotipo europeo en la mayoría de los municipios del departamento de Antioquia, especialmente en el valle de Aburrá, donde se concentra gran parte de la población urbana y de clase media. Este predominio fenotípico no debe entenderse como una homogeneidad absoluta, sino como una tendencia observable en los rasgos morfológicos —como el tono de piel claro, la nariz fina, el cabello lacio u ondulado y los ojos claros o castaños— que suelen asociarse con ascendencia europea, y que se manifiestan con mayor frecuencia en esta región andina de Colombia.

A este respecto, un estudio realizado por el Laboratorio de Genética Molecular, en colaboración con los departamentos de Historia y Psiquiatría de la Universidad de Antioquia, encontró que la composición genética estimada de los habitantes del departamento es de

aproximadamente 79 % de origen europeo, 16 % amerindio y 6 % africano (Teleantioquia, s. f.). Estos porcentajes reflejan un patrón de mestizaje histórico asimétrico, en el que los aportes genéticos paternos fueron predominantemente europeos, mientras que los maternos provinieron, en gran medida, de mujeres indígenas, un fenómeno común en muchos contextos coloniales de América Latina.

Desde la perspectiva de la antropología física, estos datos evidencian cómo los procesos históricos de colonización, migración interna y reproducción diferencial han moldeado la configuración biológica de la población antioqueña. La región no ha sido un espacio cerrado, y a pesar del aislamiento geográfico de algunas subregiones, ha recibido oleadas migratorias internas (por ejemplo, del Caribe, del suroeste colombiano o de otras partes del eje cafetero), lo cual ha contribuido a una variabilidad fenotípica considerable dentro del departamento.

En efecto, dentro del territorio antioqueño pueden observarse diferencias fenotípicas entre sus subregiones, resultado de múltiples factores: patrones de asentamiento históricos, composición étnica local, acceso a recursos, y en particular, la adaptación a diferentes entornos ecológicos. En subregiones como el Urabá antioqueño, por ejemplo, la cercanía con el litoral caribeño y la fuerte presencia afrocolombiana han influido en la composición fenotípica de la población, con una mayor expresión de rasgos asociados a ascendencia africana. En contraste, en zonas como el oriente cercano o el suroeste, predominan rasgos que reflejan la herencia europea e indígena en distintas proporciones.

La diversidad fenotípica observable en la población antioqueña incluye una amplia gama de tonos de piel, desde el blanco rosado hasta el moreno oscuro; distintos tipos de cabello, que van desde el lacio y fino hasta el rizado y grueso; ojos que pueden ser claros (verdes o azules), miel, castaños o negros; y estructuras faciales que varían en forma y proporciones. Estas diferencias responden no solo al componente genético heredado, sino también a factores epigenéticos y ambientales que influyen en la expresión de ciertos rasgos a lo largo del tiempo.

Esta variabilidad representa un ejemplo claro de la plasticidad biológica humana, entendida como la capacidad de las poblaciones para adaptarse y diversificarse morfológicamente en función de su entorno geográfico, cultural y social. En términos antropológicos, este abanico de rasgos refleja tanto la complejidad de los procesos de mestizaje como la influencia de factores ecológicos, demográficos y sociohistóricos que han actuado sobre la población antioqueña desde el periodo colonial hasta la actualidad.

Por tanto, al analizar características como el somatotipo y la composición corporal en poblaciones específicas —como los triatletas antioqueños—, es fundamental considerar esta heterogeneidad fenotípica de base, que puede incidir en la predisposición hacia ciertos perfiles morfológicos o adaptaciones funcionales. Comprender estas particularidades permite no solo enriquecer el análisis desde una perspectiva biocultural, sino también evitar reduccionismos que asocian de manera directa los rasgos físicos con el desempeño atlético sin considerar el contexto histórico, social y ecológico en el que dichos cuerpos se desarrollan.

Figura 5

Mestizaje de la época colonial.



Nota. Fuente. "Cuadro de castas" Museo Nacional del Virreinato 1924. (https://pueblosoriginarios.com/recursos/colecciones/castas_2/castas_2.html)

En temas de complexión corporal, en las últimas décadas, factores nutricionales, económicos y culturales han influido en una mayor diversidad de biotipos corporales, especialmente en zonas urbanas. En áreas rurales o entre generaciones mayores, se observa una

complexión más fornida, asociada a estilos de vida agrícolas o físicos; pero en general, se evidencia una complexión mediana a robusta; es decir, estructura ósea intermedia tirando a huesos más gruesos y anchos; entre proporción equilibrada entre huesos, músculo y grasa o mayor masa muscular natural o mayor facilidad para ganar peso; aspecto corporal promedio o estándar, ósea, La mayoría de las personas no son ni muy delgadas ni frágiles, pero tampoco excesivamente grandes o pesadas y también hay una presencia natural de fuerza o volumen físico, que puede estar relacionada con hábitos históricos (por ejemplo, trabajos rurales o físicos en generaciones pasadas).

La estatura promedio se sitúa entre 1.65 y 1.75 m en hombres, y 1.55 a 1.65 m en mujeres, aunque ha aumentado en generaciones jóvenes debido a mejoras en nutrición y salud pública. (The Lancet, 2020)

También es importante tener en cuenta el alto grado de migración interna en las últimas décadas; migración desde la Costa Atlántica, el Chocó y el sur del país, especialmente a comunas populares como la Comuna 13, San Javier o Santo Domingo; lo que ha traído una mayor mezcla étnica, reflejada en una diversificación de fenotipos, cómo más presencia de personas con rasgos afrodescendientes, indígenas y mestizos.

Además, un factor importante de la ciudad es que Medellín es reconocida por su fuerte industria de la estética y la cirugía plástica, lo cual ha influido en los estándares de belleza y en las decisiones personales que modifican o resaltan ciertos rasgos físicos. Esto puede distorsionar la representación natural del fenotipo y promueve un ideal físico de tez clara, ojos claros, cuerpo delgado o musculoso, que no siempre coincide con la realidad biológica general. (González Posada et al., 2011).

En un estudio realizado con jóvenes de Medellín, las prácticas de estética corporal que adoptan los jóvenes de ese estudio, permitieron evidenciar un “moldeamiento del cuerpo” ajustado a los modelos estéticos que la sociedad de consumo contemporánea impone a través de los productos, las dietas, las prácticas y rutinas de ejercicios, o bien la incorporación o adopción de medidas extremas (cirugías estéticas) para obtener el ideal de estética que se anhela con persistencia (González et al., 2011). Esto da por consiguiente una construcción social del cuerpo en la que los rasgos físicos dejan de ser únicamente una expresión biológica o hereditaria, para convertirse en el resultado de expresiones culturales y de mercado que generan los ideales de belleza. En este sentido, la representación del fenotipo en Medellín no puede analizarse solo desde la perspectiva

genética o antropológica, sino también desde la influencia de la industria estética y los patrones culturales que redefinen constantemente lo que se considera atractivo o deseable.

6.2 Somatotipo y composición corporal en los triatletas antioqueños.

El somatotipo y la composición corporal son conceptos fundamentales en el ámbito del deporte y la salud, ya que ofrecen una comprensión integral de las características físicas de los deportistas. El somatotipo se refiere a la clasificación de los individuos según su estructura corporal, que se puede categorizar en tres tipos básicos: endomorfo, mesomorfo y ectomorfo. Esta clasificación ayuda a identificar las predisposiciones físicas y los estilos de entrenamiento más adecuados para cada atleta. Por otro lado, la composición corporal analiza la proporción de masa muscular, grasa y otros componentes en el cuerpo, proporcionando información para evaluar la eficiencia y la resistencia en disciplinas como la natación, el ciclismo y la carrera. Una composición corporal inadecuada en el deportista, puede hacer que este no alcance el máximo rendimiento deportivo (García Manso, 2003).

La composición corporal ayuda a que el deportista pueda utilizar como base sus características antropométricas (Montealegre-Suárez et al. 2019), pudiendo identificar en cuál disciplina podría desenvolverse mejor el atleta y en cuál podría presentar una desventaja o tener más dificultad tomando en cuenta el perfil antropométrico.

Los deportistas del Liga Antioqueña de triatlón, que participaron en el presente estudio, cuenta con las siguientes características físicas; en su totalidad se realizó la evaluación con 15 deportistas, en la tabla 01, se observa los resultados obtenidos.

Tabla 1
Resultados somatotipo para el equipo deportivo Triatletas

	Somatotipo		
Deportista	**Endomorfia**	**Mesomorfia**	**Ectomorfia**
mujer 1	2.5	4	2.7
mujer 2	2.6	3.3	4.3

mujer 3	2.1	1	4
mujer 4	2.7	3.9	3.3
mujer 5	1.7	3.3	3.6
mujer 6	2.8	2.8	2.2
hombre 1	1.4	4.6	3.4
hombre 2	1.2	2.9	5
hombre 3	1.6	5.3	3.2
hombre 4	2.2	4.6	3.1
hombre 5	1.9	5.4	2.3
hombre 6	1.7	3.5	3.7
Hombre 7	1.5	4.3	3.2
hombre 8	1.8	4.7	2.4
hombre 9	1.8	4.2	2.9

El análisis del somatotipo de los triatletas de la Liga Antioqueña evidencia diferencias entre hombres y mujeres en la composición corporal. En el grupo de las mujeres se observa una variabilidad marcada, con valores de endomorfia entre bajos y moderados, mesomorfia con tendencia intermedia y un predominio de la ectomorfia, lo que refleja biotipos mayormente delgados y lineales con desarrollo muscular moderado. En contraste, los hombres presentan una endomorfia consistentemente baja, acompañada de un mayor predominio del componente mesomórfico y ectomórfico, lo que se traduce en cuerpos delgados, pero con una musculatura más desarrollada y funcional para la práctica deportiva. En términos generales, ambos sexos muestran un perfil característico y favorable para el triatlón, basado en una baja adiposidad, adecuada linealidad corporal y un nivel de mesomorfia que garantiza eficiencia en las tres disciplinas que integran este deporte.

Los resultados obtenidos permiten identificar ciertas tendencias en relación con las predisposiciones físicas, los estilos de entrenamiento, la alimentación y la edad de los y las

deportistas analizados. En cuanto al componente endomórfico, tanto en hombres como en mujeres se observa una diferencia de un punto entre el valor mínimo y el máximo, con promedios de 1.7 para los hombres y 2.3 para las mujeres. Estos datos sugieren una relativa homogeneidad en cuanto al tejido adiposo entre los sujetos, independientemente del sexo. Por otro lado, el componente mesomórfico muestra mayores variaciones, especialmente en el caso de las mujeres, quienes presentan un promedio de 3.1, evidenciando una menor presencia de características musculares predominantes en comparación con los hombres. En contraste, la ectomorfia en mujeres alcanza un promedio de 3.6, lo cual indica una tendencia más marcada hacia cuerpos delgados y con menor masa muscular, como se observa en la figura 1.

En el caso de los hombres, los valores asociados a la mesomorfia y la ectomorfia tienden a ser más equilibrados, con un promedio de 4.4 y 3.2 respectivamente, lo que sugiere una configuración corporal más orientada hacia el desarrollo muscular, aunque con ciertas excepciones individuales. Estas variaciones se pueden apreciar en la figura 2.

Figura 6
Promedio somatocarta mujeres.

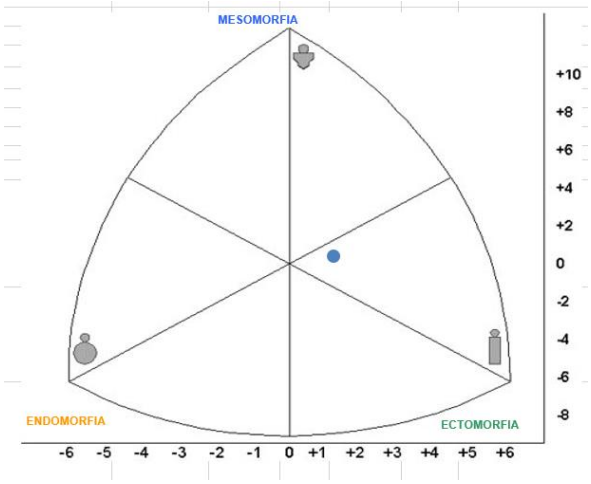


Figura 7
Promedio somatocarta varones

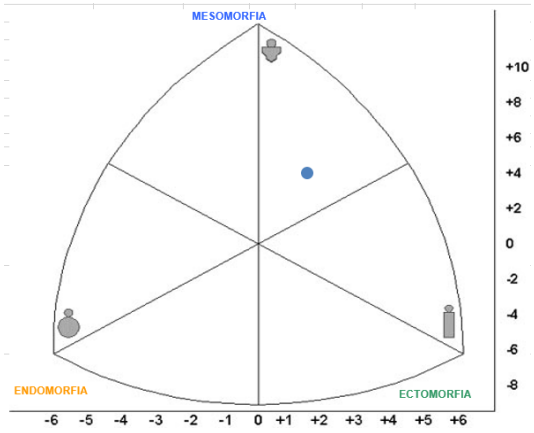
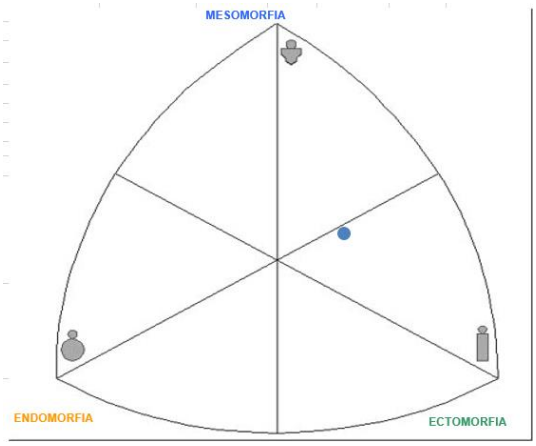


Figura 8
Mujer 01



Deportista triatleta antioqueña, deportista desde la edad escolar, edad en el momento de la toma de medidas 18 años, la interpretación del somatotipo se presenta a continuación

En la imagen 3, se utiliza un sistema tridimensional para representar los tres componentes del somatotipo según la metodología de Heath-Carter:

Endomorfia – tendencia a acumular grasa corporal.

Mesomorfia – desarrollo músculo-esquelético.

Ectomorfia – linealidad o delgadez del cuerpo.

La Ubicación del punto azul en el gráfico, se encuentra más cercano al vértice correspondiente a la ectomorfia, con una distancia intermedia hacia la mesomorfia y bastante

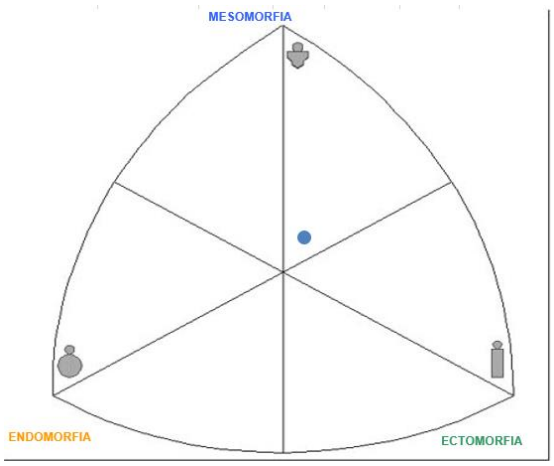
alejada del componente endomórfico. Se presenta la siguiente interpretación específica. Bajo componente endomórfico: la deportista presenta bajo porcentaje de grasa corporal, lo cual es común en triatletas, ya que la eficiencia aeróbica y el bajo peso corporal favorecen el rendimiento. Moderado componente mesomórfico: existe un nivel intermedio de desarrollo músculo-esquelético, lo cual es funcional en deportes de resistencia que requieren fuerza sostenida pero no necesariamente hipertrofia muscular. Predominio ectomórfico: el somatotipo está orientado hacia una estructura corporal delgada, ligera y lineal, características típicas en atletas de deportes de fondo como el triatlón.

Podría aproximarse a un somatotipo del tipo 2-3-4, donde:

2 = Endomorfia baja, 3 = Mesomorfia media, 4 = Ectomorfia predominante

La predominancia ectomórfica es ventajosa en pruebas de larga duración, como el triatlón, pues favorece la economía de movimiento y menor gasto energético. Un nivel medio de mesomorfia le permite mantener potencia y eficiencia muscular, necesarias especialmente en el segmento de ciclismo y carrera; El bajo nivel endomórfico sugiere un perfil corporal adaptado para minimizar el exceso de peso que podría afectar el rendimiento. (Carter, J. E. L., & Heath, B. H. 1990).

Figura 9
Mujer 02



Deportista triatleta antioqueña, deportista desde la edad escolar, edad en el momento de la toma de medidas 17 años, interpretando la imagen, podemos deducir lo siguiente

En la imagen, el punto azul de la triatleta se encuentra ubicado cerca del vértice correspondiente a la mesomorfia y ligeramente más cerca de ectomorfia**,** pero alejándose de endomorfia. La interpretación específica sería: Bajo componente endomórfico: La deportista presenta un bajo porcentaje de grasa corporal, lo cual es común entre los triatletas. Un menor porcentaje de grasa favorece la eficiencia aeróbica, y el peso corporal más ligero es ventajoso para mantener una alta resistencia en pruebas prolongadas.

Moderado componente mesomórfico: El desarrollo músculo-esquelético está en un nivel intermedio, lo cual es funcional para deportes de resistencia como el triatlón. Un nivel moderado de mesomorfia implica suficiente musculatura para generar fuerza sin caer en una hipertrofia excesiva que podría perjudicar la agilidad y eficiencia en la carrera o el nado.

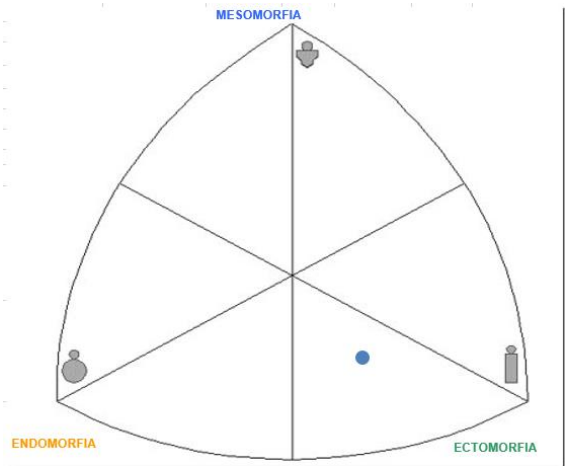
Predominio ectomórfico: El somatotipo está claramente orientado hacia una estructura corporal más delgada y ligera, lo cual es típico en atletas de deportes de fondo como el triatlón. Este tipo de cuerpo ayuda a minimizar el gasto energético y favorece la resistencia, ya que el menor peso corporal permite optimizar el consumo de oxígeno y reducir el esfuerzo durante las etapas de larga duración.

Somatotipo aproximado: **2-3-4**

2: Endomorfia baja (bajo porcentaje de grasa corporal). **3**: Mesomorfia media (desarrollo muscular adecuado para deportes de resistencia). **4**: Ectomorfia predominante (estructura corporal delgada y ligera). Este tipo de somatotipo es ideal para deportes de resistencia que requieren un balance entre fuerza, agilidad y resistencia, como el triatlón.

La predominancia ectomórfica favorece la economía de movimiento y el bajo gasto energético, esenciales para el rendimiento en pruebas de larga duración como el triatlón, donde la eficiencia en el uso del oxígeno es crucial. El componente mesomórfico moderado asegura que la triatleta tiene suficiente musculatura para mantener una potencia constante en las disciplinas del ciclismo y la carrera, sin que esto implique un exceso de masa muscular que dificultaría la resistencia. El bajo componente endomórfico es ventajoso para mantener un peso corporal eficiente, minimizando el impacto de la grasa corporal en la capacidad aeróbica.

Figura 10
Mujer 03



El punto azul en el gráfico está ubicado muy cerca del vértice correspondiente a la mesomorfia, ligeramente hacia el centro de la gráfica, y algo más alejado de la ectomorfia. Además, está bastante distante de la endomorfia. Podemos interpretar lo siguiente

Posee bajo componente endomórfico, a triatleta tiene un bajo porcentaje de grasa corporal, lo cual es típico en deportistas de resistencia como los triatletas. Mantener un bajo porcentaje de grasa es clave para la eficiencia aeróbica y para evitar que el exceso de peso afecte el rendimiento, especialmente en deportes que requieren resistencia a largo plazo.

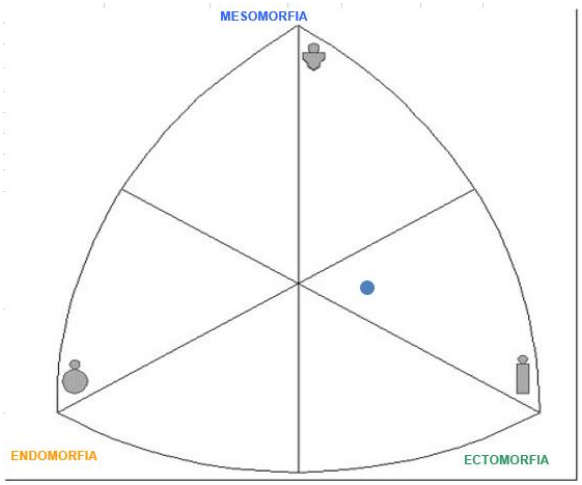
Componente mesomórfico moderado, tiene un desarrollo moderado de masa muscular, lo cual es ideal para deportes como el triatlón. Un nivel intermedio de mesomorfia sugiere que tiene una musculatura suficiente para generar fuerza en las tres disciplinas del triatlón (nado, ciclismo y carrera), pero sin un exceso de masa muscular que podría ser contraproducente para la resistencia. A diferencia de lo que se podría esperar de muchos atletas de fondo, la triatleta no tiene un somatotipo extremadamente ectomorfo, lo que significa que tiene algo más de masa muscular en comparación con los atletas de fondo típicos. Esto podría darle ventaja en términos de potencia y capacidad de generar fuerza, pero sin perder la ligereza y resistencia necesarias para el triatlón.

Somatotipo aproximado: 3-4-2.

El predominio de mesomorfia es favorable para la triatleta, ya que le permite mantener una buena fuerza muscular sin acumular un exceso de masa. Esto es importante en un deporte como el

triatlón, que requiere potencia, resistencia y eficiencia. La baja endomorfia es ventajosa, ya que el bajo porcentaje de grasa permite una mejor capacidad aeróbica y un mejor rendimiento en los tres segmentos de la prueba. Sin embargo, su bajo componente ectomórfico implica que tiene más masa muscular que otros atletas muy delgados, lo que puede ser beneficioso para mantener un buen rendimiento en las fases de ciclismo y carrera.

Figura 11
Mujer 04

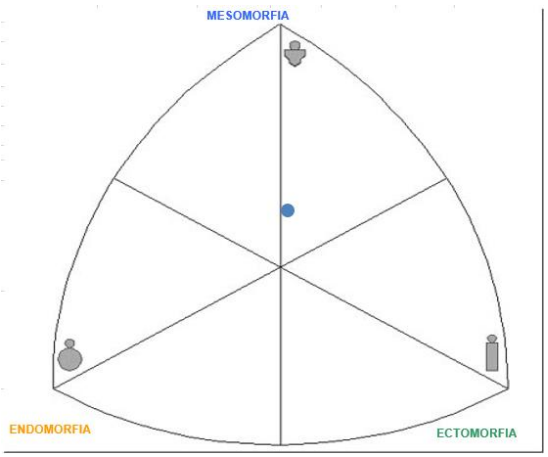


Endomorfia muy baja, la deportista tiene poca acumulación de tejido graso, lo cual es favorable para deportes de resistencia como el triatlón, donde un bajo peso relativo ayuda en la economía de carrera y eficiencia en el ciclismo. Mesomorfia moderada, presenta un nivel medio de desarrollo músculo-esquelético. Esto indica que posee fuerza y potencia suficientes para sostener el entrenamiento, pero no es un cuerpo de predominio musculoso (como en velocistas o deportes de fuerza). Ectomorfia predominante, predomina la linealidad, es decir, un biotipo esbelto, con extremidades largas y una estructura corporal ligera. Esto es característico en atletas de resistencia, porque facilita la disipación de calor y mejora la relación peso-potencia.

Este somatotipo es ideal para la resistencia aeróbica, donde el bajo peso graso y la linealidad facilitan el rendimiento en natación y carrera a pie. La mesomorfia moderada aporta la fuerza necesaria para el ciclismo y la propulsión en natación, pero sin comprometer la eficiencia energética. La baja endomorfia indica que probablemente tenga buena capacidad de mantener un peso corporal estable con el entrenamiento y nutrición adecuados.

La triatleta tiene un somatotipo ecto-mesomórfico, típico de deportistas de resistencia. Su perfil corporal es ventajoso para el triatlón juvenil y, con la maduración y el entrenamiento, puede desarrollar más mesomorfia para optimizar la fuerza y potencia sin perder la eficiencia aeróbica.

Figura 12
Mujer 05

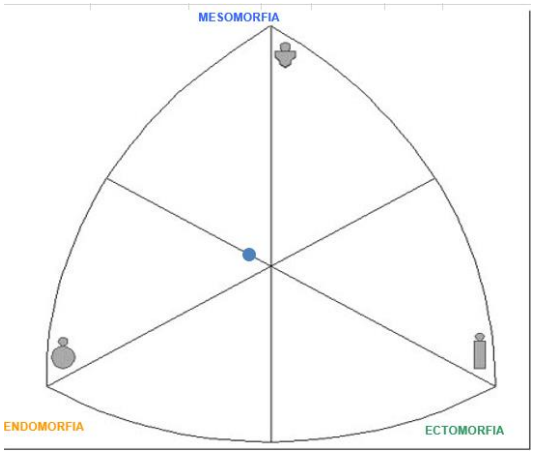


Aquí el punto azul se encuentra más centrado hacia la mesomorfia, con valores bajos de endomorfia y ectomorfia.

Endomorfia baja la triatleta presenta poca acumulación de tejido adiposo, lo cual es ventajoso para el rendimiento en pruebas de resistencia, ya que mejora la relación peso-potencia. Mesomorfia predominante, hay un claro predominio de la componente músculo-esquelética. Esto significa que la deportista tiene buena masa y proporción muscular, con huesos y articulaciones robustas que le brindan potencia y capacidad de sostener esfuerzos de mayor intensidad. Ectomorfia reducida, la linealidad corporal es menos marcada, lo que indica que no es una atleta con biotipo extremadamente delgado, sino más bien con una constitución atlética sólida.

Este somatotipo mesomórfico favorece la potencia y la fuerza, cualidades muy importantes en el ciclismo (subidas, cambios de ritmo) y en la natación (propulsión). El bajo nivel de grasa es beneficioso para la eficiencia en la carrera a pie y la termorregulación. La triatleta tiene un somatotipo mesomórfico balanceado con baja endomorfia, típico de deportistas que requieren tanto resistencia como potencia. Su cuerpo está bien adaptado para soportar entrenamientos exigentes y aprovechar la fuerza en segmentos de alta demanda como ciclismo y natación, sin comprometer la economía en la carrera.

Figura 13
Mujer 06



En este caso, el punto azul se ubica entre la endomorfia y la mesomorfia, un poco más hacia el eje de la endomorfia, con baja ectomorfia.

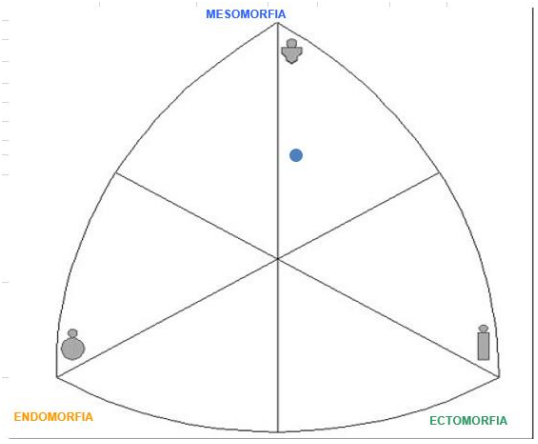
Endomorfia moderada, la triatleta presenta una proporción mayor de tejido adiposo en comparación con las dos deportistas más jóvenes. Esto puede estar asociado tanto al proceso natural de maduración y edad (31 años), como a los cambios en metabolismo y composición corporal con el paso del tiempo. Mesomorfia moderada, mantiene aún un buen desarrollo músculo-esquelético, lo que indica que conserva fuerza, potencia y tono muscular adecuados para sostener la práctica del triatlón. Ectomorfia baja, la linealidad corporal es reducida; su biotipo no es predominantemente delgado ni esbelto, sino más bien compacto.

El mayor componente endomórfico puede suponer un ligero aumento en la carga durante la carrera a pie, ya que el peso corporal influye directamente en la economía de movimiento. La mesomorfia moderada sigue siendo positiva para el ciclismo y la natación, donde la fuerza y la potencia son determinantes. A nivel competitivo, probablemente esta deportista de 31 años cuente con una gran ventaja en experiencia, resistencia psicológica y tolerancia al entrenamiento, que compensan en gran parte los cambios en composición corporal.

La triatleta presenta un somatotipo endo-mesomórfico, con un equilibrio entre masa muscular y un mayor nivel de tejido adiposo. Aunque menos lineal que las atletas más jóvenes, conserva una base atlética sólida. Este perfil es típico en deportistas de resistencia en etapas de

madurez, donde el enfoque debe estar en optimizar la composición corporal a través de estrategias de entrenamiento y nutrición, sin perder la fuerza y experiencia acumulada.

Figura 14
Somatocarta de los hombres. Hombre 01



Aquí el punto azul se ubica muy cercano al eje de la mesomorfia, lo que indica un claro predominio de esa componente, con baja endomorfia y ectomorfia.

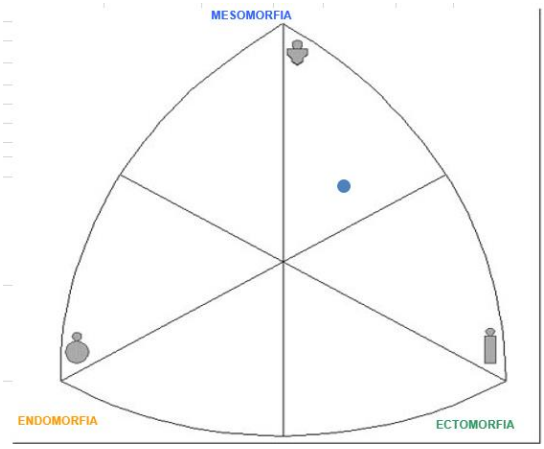
Endomorfia baja, el triatleta presenta poca acumulación de tejido adiposo, condición muy favorable en deportes de resistencia y particularmente en triatlón. Mesomorfia alta, predominante, hay un marcado desarrollo músculo-esquelético. Se trata de un biotipo fuerte, con gran potencia, buena estructura ósea y muscular, lo cual le aporta ventajas en natación (propulsión) y ciclismo (fuerza para terrenos exigentes). Ectomorfia baja, la linealidad corporal es reducida; no es un cuerpo delgado/esbelto, sino más bien compacto y atlético.

Este perfil mesomórfico predominante le da gran ventaja en segmentos que requieren potencia: salidas de natación, cambios de ritmo en ciclismo y sprints en carrera. La baja grasa corporal contribuye a la eficiencia aeróbica, aunque su biotipo no es tan ligero como el ecto-mesomórfico, lo que puede significar un gasto energético algo mayor en la carrera a pie de larga distancia.

A los 20 años, probablemente está en un momento de transición entre el desarrollo juvenil y la consolidación como deportista adulto, con gran capacidad para aumentar rendimiento a partir de su base de fuerza.

El triatleta tiene un somatotipo mesomórfico balanceado con baja endomorfia, lo que lo define como un atleta de constitución fuerte y atlética. Este perfil es muy competitivo en triatlón, sobre todo en pruebas de corta y media distancia donde la fuerza y potencia juegan un rol clave, y con un buen manejo de la resistencia puede ser igualmente eficiente en pruebas largas.

Figura 15
Hombre 02



En este caso, el punto azul se ubica entre la mesomorfia y la ectomorfia, con baja endomorfia.

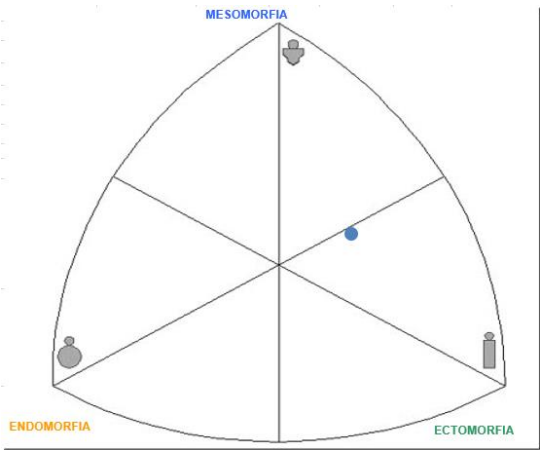
Endomorfia muy baja, el triatleta presenta poca grasa corporal, lo cual es ventajoso para la economía de movimiento, especialmente en la carrera a pie y en el ciclismo en ascensos. Mesomorfia moderada-alta, existe un buen desarrollo músculo-esquelético, lo que aporta potencia y capacidad de fuerza, esenciales en natación (propulsión) y ciclismo (tramos de potencia, sprints). Ectomorfia moderada, también hay un componente de linealidad corporal, lo que indica que combina un físico atlético, pero más ligero y esbelto que el triatleta de 20 años (más mesomórfico puro).

Este perfil ecto-mesomórfico es altamente favorable para el triatlón: La mesomorfia le da fuerza y potencia, la ectomorfia le brinda ligereza y eficiencia aeróbica, la baja endomorfia indica un control adecuado del tejido adiposo, clave para mantener el rendimiento en pruebas de resistencia.

A los 25 años, se encuentra en plena edad de rendimiento deportivo, donde la combinación de maduración fisiológica y experiencia competitiva suele dar los mejores resultados.

El triatleta tiene un somatotipo ecto-mesomórfico con baja endomorfia, un biotipo óptimo para deportes de resistencia de alto nivel como el triatlón. Su cuerpo combina potencia muscular con linealidad y eficiencia, lo que lo hace competitivo tanto en distancias cortas como largas.

Figura 16
Hombre 03



En esta somatocarta, el punto azul está ubicado entre la mesomorfia y la ectomorfia, con muy baja endomorfia.

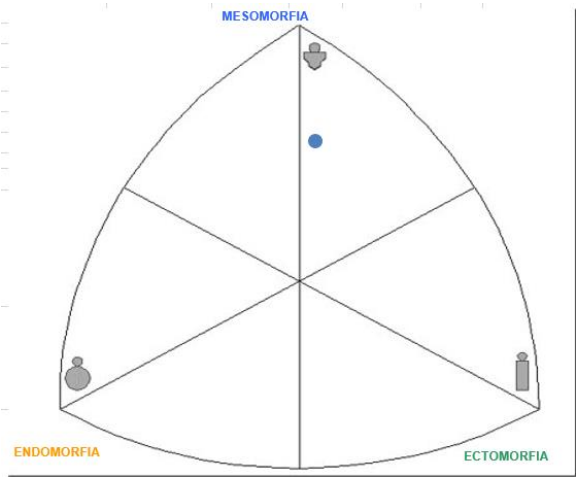
Endomorfia muy baja, el triatleta tiene escasa acumulación de grasa corporal, lo cual favorece la economía de movimiento y la eficiencia energética en pruebas de resistencia. Mesomorfia moderada, presenta un nivel medio de desarrollo músculo-esquelético. Esto le da fuerza y potencia suficientes para sostener la carga de entrenamientos y mejorar en ciclismo y natación, aunque no es un perfil de musculatura muy marcada. Ectomorfia moderada, ligeramente predominante, existe una buena linealidad y esbeltez, típica de atletas de resistencia, lo que facilita la disipación de calor y la eficiencia aeróbica en esfuerzos prolongados.

Este somatotipo ecto-mesomórfico es muy favorable para un triatleta juvenil: La baja grasa mejora la economía en carrera y ciclismo, la ectomorfia contribuye a la resistencia aeróbica y a un cuerpo más ligero, la mesomorfia moderada le aporta la base de fuerza necesaria en natación y ciclismo.

A los 17 años, es posible que siga en fase de maduración y desarrollo muscular, lo que puede potenciar aún más la mesomorfia con el entrenamiento.

El triatleta presenta un somatotipo ecto-mesomórfico con muy baja endomorfia, lo que lo perfila como un deportista con grandes ventajas para pruebas de resistencia. Su biotipo es esbelto y atlético, ideal para triatlón, y con el entrenamiento progresivo puede fortalecer aún más la mesomorfia sin comprometer la eficiencia aeróbica.

Figura 17
Hombre 04



En el caso de este atleta, el punto azul se ubica cerca del eje de la mesomorfia, con baja endomorfia y ectomorfia.

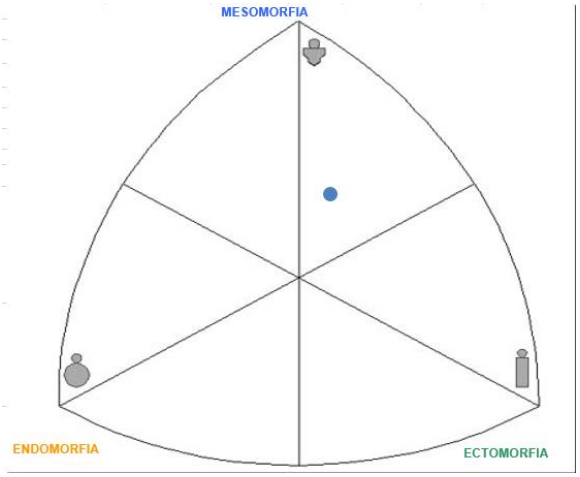
Endomorfia muy baja, el triatleta presenta escasa grasa corporal, lo cual favorece la eficiencia energética y la economía en las tres disciplinas del triatlón. Mesomorfia alta, predominante, hay un marcado desarrollo músculo-esquelético. Esto indica que posee buena masa y potencia muscular, características ideales para la natación (propulsión) y el ciclismo (potencia en terreno plano y subidas). Ectomorfia baja, el biotipo no es lineal ni extremadamente delgado, sino más bien atlético y compacto.

El predominio mesomórfico le da gran capacidad de fuerza y potencia, ventajas clave en los tramos de ciclismo y en la salida de natación. La baja grasa corporal optimiza el rendimiento en la carrera a pie y reduce la carga energética extra.

Este perfil es muy adecuado para distancias sprint y olímpica, donde la fuerza y los cambios de ritmo tienen más peso, aunque con un buen trabajo de resistencia también puede adaptarse a media y larga distancia.

El triatleta antioqueño de 19 años presenta un somatotipo mesomórfico con muy baja endomorfia, característico de un deportista joven, atlético y con gran potencial de potencia muscular. Este biotipo es altamente competitivo en triatlón, sobre todo en pruebas donde la fuerza y la intensidad marcan la diferencia, complementando la resistencia aeróbica propia del deporte.

Figura 18
Hombre 05



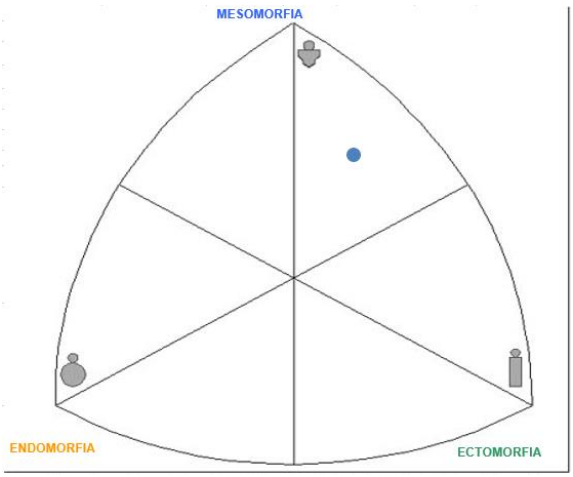
En esta somatocarta podemos ver que el punto azul se encuentra entre la mesomorfia y la ectomorfia, con endomorfia baja.

Posee Endomorfia baja, el triatleta tiene poca acumulación de tejido adiposo, lo que favorece la eficiencia en resistencia y la economía de carrera. Mesomorfia moderada-alta, presenta buen desarrollo músculo-esquelético, lo que aporta fuerza y potencia, esenciales para el ciclismo (subidas, cambios de ritmo) y la natación (propulsión). Ectomorfia moderada, el cuerpo conserva un grado de linealidad y esbeltez, lo que facilita la disipación de calor y la eficiencia aeróbica, muy útiles en esfuerzos prolongados.

Este perfil ecto-mesomórfico es muy favorable para el triatlón porque combina potencia y resistencia. La mesomorfia le da la fuerza necesaria para la natación y el ciclismo. La ectomorfia le da ligereza y eficiencia para la carrera a pie, reduciendo el gasto energético. Al tener baja grasa corporal, mantiene ventajas para el rendimiento aeróbico y la termorregulación.

El triatleta antioqueño de 20 años presenta un somatotipo ecto-mesomórfico con baja endomorfia, un biotipo muy equilibrado y óptimo para el triatlón. Combina fuerza muscular con linealidad, lo que le da ventaja tanto en pruebas de velocidad e intensidad como en distancias largas.

Figura 19
Hombre 06



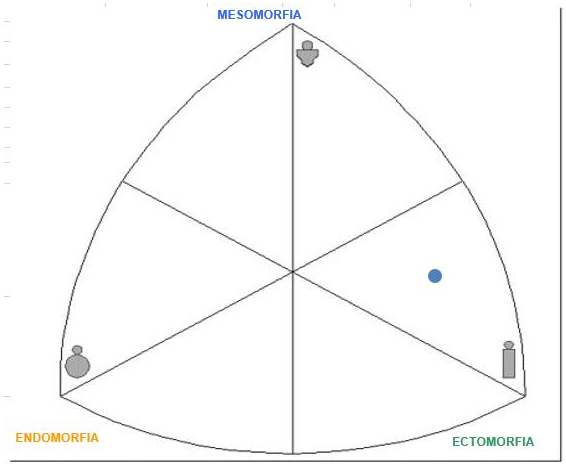
Con respecto a este atleta, el punto azul se ubica entre la mesomorfia y la ectomorfia, un poco más cargado hacia la ectomorfia, y con muy poca endomorfia.

La Endomorfia muy baja, el triatleta de 16 años tiene mínima acumulación de grasa corporal, lo cual es una ventaja clara en deportes de resistencia como el triatlón. Mesomorfia moderada, existe un desarrollo muscular y óseo aceptable para su edad, que seguramente seguirá aumentando con la maduración biológica y el entrenamiento progresivo. Le da la base de potencia y fuerza necesarias, sobre todo en natación y ciclismo. Ectomorfia moderada-alta, predomina la linealidad y esbeltez corporal. Esto es típico de atletas jóvenes de resistencia, con cuerpos más ligeros y eficientes para la carrera a pie y la disipación de calor en esfuerzos prolongados.

El perfil ecto-mesomórfico es muy adecuado para un triatleta juvenil, ya que combina ligereza y resistencia aeróbica con una base de fuerza que seguirá creciendo. La baja endomorfia optimiza la relación peso-potencia, clave en la carrera y en los ascensos en ciclismo. Con la maduración y el entrenamiento, probablemente aumente su mesomorfia, consolidando un cuerpo aún más atlético sin perder eficiencia.

El triatleta de 16 años tiene un somatotipo ecto-mesomórfico con mínima endomorfia, lo que lo perfila como un atleta joven, esbelto y eficiente para deportes de resistencia. Su biotipo actual es óptimo para iniciarse y progresar en triatlón, y con la edad seguramente evolucionará hacia una mayor mesomorfia, manteniendo un equilibrio ideal entre potencia y resistencia.

Figura 20
Hombre 07



En la somatocarta, el punto azul se ubica más cerca del eje de mesomorfia, con algo de ectomorfia, y muy poca endomorfia.

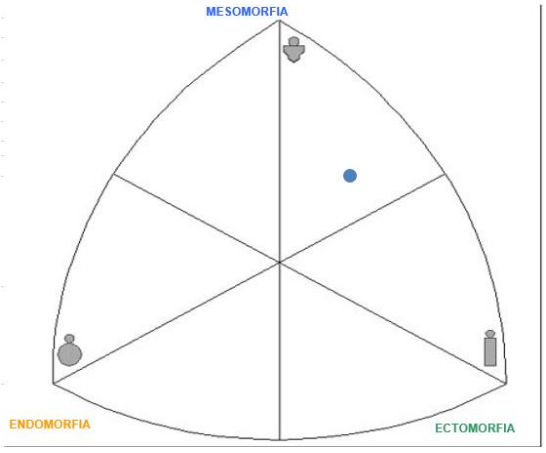
Presenta endomorfia muy baja, el triatleta tiene una baja acumulación de grasa corporal. Esto es positivo para un deporte como el triatlón, ya que tener un porcentaje de grasa bajo ayuda a mejorar la eficiencia en la carrera y en el ciclismo, ya que el peso corporal relativo es crucial para el rendimiento en deportes de resistencia. Mesomorfia moderada, aunque la mesomorfia no es predominante, el triatleta tiene un desarrollo muscular adecuado. Esto significa que tiene una buena capacidad para generar fuerza y resistencia muscular, lo que es beneficioso para la natación, el ciclismo y la carrera. No obstante, su nivel de musculatura no es excesivo ni lo suficiente para destacarse en deportes de fuerza, como el levantamiento de pesas, pero está bien equilibrado para su especialidad. Ectomorfia predominante, el triatleta presenta una estructura más alargada y delgada. Esto es común en atletas de resistencia porque un cuerpo más esbelto facilita la eficiencia en el consumo de oxígeno y la disipación de calor, lo cual es fundamental para mantener un buen rendimiento durante el triatlón, especialmente en la carrera y la natación.

Este somatotipo es ideal para deportes de resistencia aeróbica. La baja grasa corporal y la estructura delgada favorecen la eficiencia energética, permitiéndole al triatleta mantener un ritmo constante y optimizar su rendimiento en las tres disciplinas (natación, ciclismo y carrera). La mesomorfia moderada es suficiente para proporcionar la fuerza necesaria para el ciclismo y la natación, pero no es excesiva, lo que permite una mayor eficiencia sin comprometer la capacidad aeróbica. Además, esto le permite mantener una buena relación entre peso y potencia, algo muy importante en deportes de resistencia. La baja endomorfia probablemente le permite mantener un peso corporal estable, lo cual es clave en un deporte de resistencia como el triatlón, donde la gestión del peso puede ser un factor determinante en el rendimiento.

Este triatleta de 20 años presenta un somatotipo ecto-mesomórfico, lo cual es característico de los deportistas de resistencia. Su perfil corporal es óptimo para el triatlón, donde la eficiencia aeróbica y la capacidad de mantener un peso corporal bajo son cruciales. A medida que continúe con el entrenamiento, podría desarrollar más mesomorfia, lo que le permitiría mejorar su fuerza y potencia sin perder la eficiencia en sus disciplinas, mejorando aún más su rendimiento en el futuro.

Este somatotipo también indica que tiene un potencial muy favorable en su especialidad, pero con una nutrición y entrenamiento adecuados, podría optimizar aún más su rendimiento con el paso de los años.

Figura 21
Hombre 08



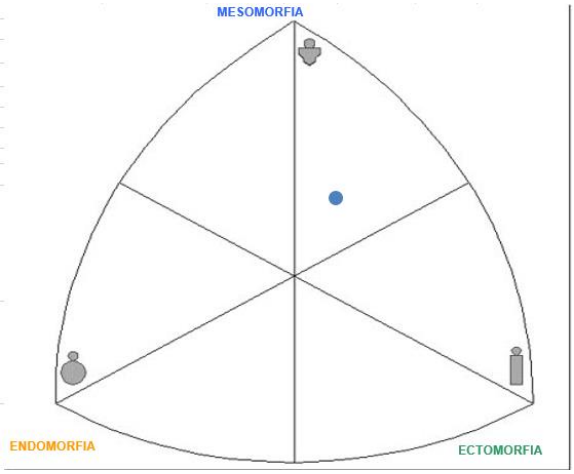
En este caso, el punto azul está cercano al eje de mesomorfia, lo que nos ayuda a deducir siguiente información sobre la constitución física del triatleta.

La endomorfi (baja, la acumulación de grasa corporal en este triatleta es muy baja, lo cual es beneficioso para el rendimiento en deportes de resistencia como el triatlón. Esto le permite mantener una mayor eficiencia durante las disciplinas, ya que tener menos grasa corporal contribuye a un mejor desempeño en la natación y la carrera a pie, al reducir la carga de peso. Mesomorfia alta, este triatleta tiene un desarrollo muscular bien marcado, lo que indica que posee una buena cantidad de masa muscular. La mesomorfia moderada a alta es ideal para deportes que requieren fuerza y resistencia, como el triatlón. La fuerza muscular que proporciona la mesomorfia es clave para el rendimiento en el ciclismo y la natación, además de ser importante para mantener un buen ritmo en la carrera a pie. Ectomorfia baja, la componente ectomorfa es baja, lo que sugiere que el triatleta tiene un cuerpo más robusto que delgado. Esto podría ser una ventaja, ya que tener menos características ectomorfas (es decir, una estructura más delgada) le permite disponer de una mayor masa muscular para soportar el esfuerzo físico durante el triatlón. Además, la mayor musculatura aporta mayor resistencia y potencia sin comprometer la eficiencia aeróbica.

La baja endomorfia (baja grasa corporal) y la mesomorfia moderada a alta son características muy favorables para un triatleta. Esto sugiere que, con un buen programa de entrenamiento y nutrición, este triatleta podrá mantener un rendimiento consistente en todas las disciplinas del triatlón (natación, ciclismo y carrera). La mesomorfia le da la fuerza necesaria para el ciclismo y la natación, mientras que la estructura ligeramente más robusta en lugar de extremadamente delgada puede proporcionarle una ventaja en cuanto a resistencia muscular, crucial para mantener un rendimiento de alto nivel durante todo el evento. El bajo nivel de ectomorfia también puede indicar que tiene un cuerpo lo suficientemente eficiente para soportar esfuerzos prolongados, pero sin perder las ventajas de una musculatura bien desarrollada que le da potencia y resistencia.

Este triatleta de 18 años tiene un somatotipo meso-ectomórfico, lo que es ideal para deportes de resistencia como el triatlón. Su perfil corporal sugiere que tiene una buena base muscular que lo ayudará en las disciplinas que requieren fuerza, como el ciclismo y la natación, sin sacrificar la eficiencia aeróbica necesaria para la carrera. La combinación de baja endomorfia y mesomorfia moderada le otorga un gran potencial para el rendimiento en el triatlón, especialmente en competiciones que demandan resistencia, fuerza y potencia de manera equilibrada.

Figura 22
Hombre 09



En esta somatocarta, el punto está muy cerca del eje de mesomorfia, lo que nos hace inferir lo siguiente

La Endomorfia muy baja, la cantidad de grasa corporal es extremadamente baja. Este es un rasgo positivo para un deportista de resistencia como un triatleta, ya que tener una baja proporción de grasa corporal contribuye a un mejor rendimiento, especialmente en las disciplinas de carrera y natación, donde un peso corporal más bajo favorece la velocidad y la eficiencia. Mesomorfia alta, este triatleta tiene una notable cantidad de masa muscular, lo que indica que su cuerpo está bien adaptado para soportar el esfuerzo físico de manera eficiente. La mesomorfia alta es muy beneficiosa para un triatleta, ya que le otorga fuerza y resistencia muscular, especialmente importantes para el ciclismo y la natación, donde el control y la potencia muscular son clave. Ectomorfia baja, el componente ectomorfo es baja, lo que sugiere que, en lugar de tener un cuerpo muy delgado, este triatleta tiene una estructura más robusta y con mayor masa muscular. Esto le brinda ventajas en cuanto a fuerza y potencia, pero sin perder la eficiencia aeróbica característica de los triatletas de resistencia.

El somatotipo meso-ectomórfico es ideal para los deportes de resistencia combinada como el triatlón. La baja endomorfia le permite ser más eficiente en la natación y la carrera, mientras que la mesomorfia alta le da la fuerza necesaria para el ciclismo y la propulsión en el agua. La estructura muscular moderada también indica que este triatleta es capaz de generar una buena cantidad de potencia sin comprometer su agilidad o velocidad. Esto es clave para un triatleta, ya que debe

combinar resistencia y fuerza de manera equilibrada. El hecho de que la ectomorfia sea baja también sugiere que el triatleta tiene una constitución que favorece la fuerza y la resistencia muscular más que la delgadez extrema, lo que puede ser beneficioso durante las largas distancias de la competición, donde la energía muscular y la resistencia son claves.

Este triatleta de 17 años tiene un somatotipo meso-ectomórfico, lo que lo hace muy adecuado para el triatlón, un deporte que exige resistencia aeróbica, fuerza y potencia. Su baja endomorfia y alta mesomorfia le otorgan una ventaja en términos de fuerza muscular, mientras que la baja ectomorfia sugiere que tiene suficiente masa muscular para generar potencia sin perder eficiencia en las disciplinas de resistencia. Este perfil sugiere que el triatleta tiene un gran potencial para seguir desarrollándose en el triatlón y, con el tiempo y el entrenamiento adecuado, podría optimizar aún más su musculatura sin sacrificar su rendimiento en las tres disciplinas.

Los resultados obtenidos refieren lo siguiente, frente a predisposiciones físicas, los estilos de entrenamiento, tipo de alimentación y edad de los deportistas; que tanto en hombres como en mujeres en la endomorfia hay una diferencia de 1 entre el menor y el mayor, con un promedio de 1.7 y 2.3 respectivamente. Mientras que, en la mesomorfia, en el caso de las mujeres difieren mucho los valores con un promedio de 3.1 y en la ectomorfia dando un promedio de 3.6 cómo se puede ver en la figura 1. En los hombres, los valores de la mesomorfia y ectomorfia son más parejos exceptuando por algún sujeto, arrojando un promedio de 4.4 para la mesomorfia y 3.2 para la ectomorfia. figura 2

Con base en los resultados se observó que, tanto en hombres como en mujeres, predomina la ectomorfia Sobre la endomorfia y con índices de valores positivos en la mesomorfia; esto debido al tipo de disciplinas que entrenan los atletas, en dónde es más propenso para los deportes de resistencia, tener un menor peso con poco tejido graso y más desarrollo muscular

Tabla 2

Promedio de pliegues y medidas básicas de las mujeres y hombres participantes

Medida	Mujeres	Hombres
Peso corporal kg	51 ±3,2	62±4
Estatura	163 ±5	174±4
Pl tríceps	9 ±1	6±2
Pl subescapular	7 ±1,5	7±1
Pl bíceps	5 ±1,5	3.5±0.5
Pl cresta iliaca	8 ±1	8±1
Pl supra-espinal	6 ±1,5	5±2
Pl abdominal	8 ±1	8±2

Pl muslo anterior	11 ±1,5	8±2
Pl pantorrilla medial	8 ±1	5±1

6.2.1 Pliegues cutáneos (mm)

Tabla 3
Promedio de pliegues cutáneos con diferencias destacadas.

Pliegue	Mujeres (mm)	Hombres (mm)	Diferencia destacada
Tríceps	9 ± 1	6 ± 2	Mujeres > Hombres
Subescapular	7 ± 1.5	7 ± 1	Igual
Bíceps	5 ± 1.5	3.5 ± 0.5	Mujeres > Hombres
Cresta ilíaca	8 ± 1	8 ± 1	Igual
Supraespinal	6 ± 1.5	5 ± 2	Mujeres > Hombres
Abdominal	8 ± 1	8 ± 2	Igual
Muslo anterior	11 ± 1.5	8 ± 2	Mujeres > Hombres
Pantorrilla medial	8 ± 1	5 ± 1	Mujeres > Hombres

En la comparación de las medidas antropométricas entre mujeres y hombres participantes, se observan diferencias significativas tanto en el peso corporal como en los pliegues cutáneos. Los hombres presentan un mayor peso y estatura promedio (62 ± 4 kg y 174 ± 4 cm, respectivamente) en comparación con las mujeres (51 ± 3,2 kg y 163 ± 5 cm), lo que concuerda con patrones fisiológicos típicos entre géneros. En cuanto a los pliegues cutáneos, las mujeres muestran valores superiores en la mayoría de las zonas evaluadas, como el tríceps, bíceps, muslo anterior y pantorrilla medial, lo que sugiere una mayor acumulación de grasa subcutánea. No obstante, en pliegues como el subescapular, la cresta ilíaca y el abdominal, ambos sexos presentan promedios similares. Estas diferencias pueden atribuirse a factores hormonales, genéticos y funcionales que influyen en la distribución del tejido adiposo, y son relevantes para la evaluación del estado nutricional, la planificación de programas de ejercicio físico y el monitoreo de la composición corporal en diferentes contextos clínicos o deportivos.

Las **mujeres presentan mayores valores promedio de pliegues cutáneos** en la mayoría de las regiones, lo que puede indicar una mayor acumulación de grasa subcutánea.

En los pliegues de **subescapular, cresta ilíaca y abdominal**, ambos géneros muestran valores muy similares.

Las mayores diferencias se ven en el **muslo anterior y pantorrilla medial**, donde las mujeres tienen más tejido subcutáneo.

Composición corporal: Los hombres tienen mayor peso y estatura, mientras que las mujeres presentan en general mayores pliegues cutáneos, lo que podría reflejar diferencias en la distribución y proporción de grasa corporal.

Homogeneidad en algunas medidas: Algunas zonas (como el pliegue subescapular, cresta ilíaca y abdominal) muestran valores parecidos, lo que puede indicar patrones de acumulación de grasa compartidos.

Implicaciones fisiológicas y funcionales: Estas diferencias son importantes en contextos de salud, deporte y nutrición, ya que pueden influir en el rendimiento físico, metabolismo y riesgo de enfermedades.

De acuerdo a los resultados ya descritos, encontramos que el promedio de altura de las triatletas antioqueñas es de 163cm, situándose por arriba de la media en comparación de otras triatletas en otros estudios, mientras que el peso se sitúa en un rango promedio. También podemos encontrar que las medidas de los pliegues de las triatletas antioqueñas se encuentran en un rango inferior a las medidas de las triatletas del estudio realizado en la provincia del Azuay.

A partir de los datos obtenidos en el estudio desarrollado a los triatletas de la Provincia de Azuay, ubicada en el Ecuador, donde se evaluaron 20 deportistas,

Figura 23

Promedio de pliegues y medidas básicas del estudio de la provincial de Azuay.

		Mujeres		Hombres	
		13 - 19 años	20 años en adelante	13 - 19 años	20 años en adelante
Medidas Básicas	Peso (Kg)	51,54 ± 4,69	55,90 ± 8,35	54 ± 2,59	60,09 ± 4,49
	Talla	152,87 ± 4,97	159,5 ± 0,70	166 ± 3,46	172 ± 5,65
Pliegues cutáneos (mm)	Triceps	12,25 ± 3,40	8 ± 1,41	7,5 ± 1,06	7 ± 2,82
	Subescapular	10,37 ± 3,19	9 ± 2,82	7,75 ± 1,66	6,5 ± 0,70
	Biceps	7,25 ± 1,25	7,25 ± 4,59	5,5 ± 0,92	4 ± 1,41
	Cresta Ilíaca	14,5 ± 6,35	7,25 ± 1,76	11,75 ± 4,83	9,5 ± 2,12
	Supraespinal	9,25 ± 2,75	7,95 ± 3,60	7,5 ± 2,39	6 ± 2,82
	Abdominal	11,37 ± 2,80	7 ± 4,24	11,37 ± 3,85	7,5 ± 3,53
	Muslo	15,5 ± 2,64	8,5 ± 2,12	10,12 ± 2,47	7 ± 2,82
	Pierna	10,12 ± 3,56	6 ± 0	5,87 ± 0,99	4,5 ± 0,70

Nota Fuente. (Zhunio-Carchipulla & Moscoso-García, 2021)

La comprensión e interpretación de estos datos es fundamental para optimizar el rendimiento de los triatletas, quienes deben enfrentarse a las demandas físicas únicas de su deporte multidisciplinario. En el caso de los triatletas, donde cada disciplina requiere un equilibrio específico entre fuerza, velocidad y resistencia, conocer el somatotipo y la composición corporal permite a entrenadores y atletas diseñar programas personalizados de entrenamiento y nutrición.

6.3 Estado nutricional y desarrollo del deportista.

El estado nutricional es un factor crítico en el desarrollo y rendimiento de un deportista, ya que influye directamente en su salud, energía y capacidad para recuperarse. Una nutrición adecuada proporciona los nutrientes necesarios para optimizar la función muscular, mantener la resistencia y prevenir lesiones, aspectos fundamentales en cualquier disciplina deportiva. Además, un buen estado nutricional apoya el crecimiento y la adaptación del cuerpo a los rigores del entrenamiento. En 2010, el Comité Olímpico Internacional (COI), destaca la importancia de las estrategias nutricionales en la optimización del rendimiento de élite. Reconoce los avances en investigación sobre nutrición deportiva desde el 2003, incluido el nuevo concepto de disponibilidad de energía (ingesta energética menos el coste energético del ejercicio); la importancia de la periodización del consumo de proteína y de las ingestas de proteína después de entrenar, para ayudar al mantenimiento a largo plazo o al aumento de músculo; un mayor consumo de hidratos de carbono

(90 g/h) durante toda actividad física superior a tres horas; la importancia de la vitamina D para el rendimiento; y la necesidad de un plan de hidratación personalizado para prevenir la deshidratación, así como la hiponatremia. (Bean, A. 2017)

Al evaluar el estado nutricional, se consideran diversos factores, como la ingesta calórica, la calidad de los alimentos y la adecuada hidratación, así como adaptar la dieta a las demandas específicas de cada disciplina. Para estimar las necesidades energéticas y alimentarias de un deportista es necesario conocer su composición corporal; el tipo de entrenamiento y la nutrición específicos de este deporte son los dos factores que influyen en la consecución de una morfología específica del triatleta a través del moldeamiento de la masa adiposo y la masa muscular. En este apartado se explorará la relación entre la alimentación y el desarrollo del deportista viendo cómo la alimentación de estos triatletas puede influir en el rendimiento, la recuperación y el bienestar general a lo largo de su carrera atlética.

Durante el estudio, se realizaron diversas preguntas, sobre las formas en que se alimentan, antes, durante, después de los entrenamientos, a la hora de competir y su rutina diaria, a los atletas que participaron en esta investigación, en dónde, con apoyo de fuentes consultadas, se puede concluir lo siguiente

Los hidratos de carbono son necesarios para suministrar energía para casi todos los tipos de actividad, y a la hora de hacer ejercicio la cantidad de glucógeno almacenado en los músculos y el hígado tiene un efecto directo sobre el rendimiento. Una alta concentración de glucógeno en los músculos permitirá entrenarnos a una intensidad óptima para nosotros y obtener mayores beneficios del entrenamiento (Bean, A. 2017); los atletas de este estudio dicen realizar una alta ingesta de hidratos de carbono en cada una de las comidas diarias (aprox. 5 comidas diarias), adicional a esto, en entrenamientos de larga duración o de la intensidad, realizan la ingesta de alimentos que tengan hidratos de carbono de absorción rápida (formados principalmente por glucosa, fructosa o dextrosa), cómo por ejemplo barras de cereales con miel, gomitas dulces, snacks con bocadillo, entre otros; otra opción muy común es el uso de geles energéticos que contienen altas cargas de carbohidratos, además su forma líquida facilita su consumo durante el ejercicio.

Figura 24
Gel energético, Capsulas de sal. Barra de proteína



Nota Fuente. Tienda virtual "trisports"2024. (https://trisportsco.com/productos/)

Las bebidas deportivas que contienen sodio son beneficiosas cuando las pérdidas de sudor son elevadas, por ejemplo, durante una actividad intensa de más de 60-120 minutos de duración, porque su contenido en sodio promoverá la retención de agua y servirá para prevenir la hiponatremia. Después de hacer ejercicio, necesitamos reponer agua y sodio para restablecer nuestra hidratación normal. Esto puede lograrse mediante las prácticas normales de comida y bebida, si no hay una necesidad urgente de recuperación. Sin embargo, para una recuperación rápida, o si sufrimos una deshidratación grave, se recomienda beber entre 450 y 675 mililitros de líquido por cada 500 gramos de peso corporal perdido durante la actividad física. El líquido y el sodio perdidos pueden reponerse con bebidas de rehidratación ricas en electrolitos, o con agua junto con alimentos salados. Los atletas de este estudio dicen hidratarse constantemente con sorbos de agua durante el día; durante las sesiones de entrenamiento portan dos caramañolas de 500ml una con agua y la otra con bebida hidratante con electrolitos, cómo complemento, en algunas ocasiones se consume capsulas de sal (imagen xx), dependiendo de la duración e intensidad del entrenamiento, para reponer el sodio perdido. Después de la practica tratan de reponer los fluidos perdidos con agua y alimentos salados y con sueros de rehidratación.

Estudios sobre el ejercicio de resistencia y de fuerza han demostrado que en la actualidad la ingesta diaria recomendada de proteínas, de 0,75 g/kg de peso corporal/día, es inadecuada para las personas que hacen ejercicio o practican un deporte de manera habitual (COI, 2011; Phillips y Van Loon, 2011). Además, se necesitan proteínas adicionales para compensar la mayor

degradación de proteínas durante e inmediatamente después de la actividad, además de para facilitar la reparación y el crecimiento. El ejercicio desencadena la activación de una enzima que oxida aminoácidos importantes de los músculos, los cuales se usan después como combustible. Cuanto mayores sean la intensidad y la duración del ejercicio, más proteínas se degradarán como fuente de energía; adicionalmente, después de un entrenamiento de resistencia intenso se necesitan proteínas adicionales para la reparación y recuperación de los tejidos musculares. Para suplir estas necesidades proteicas, los deportistas señalan que durante o después de cada sesión intensa de entrenamiento o de competencia, consumen alguna fuente de proteína, ya sea barras de granola que contienen proteína, batidos o alimentos que ricos en proteínas para reponer los aminoácidos.

7 Conclusiones

Este estudio describe el somatotipo de jóvenes deportistas pertenecientes a la selección antioqueña de triatlón, tanto hombres como mujeres. En los distintos grupos de edad se evidencian características de composición corporal propias de las etapas de pubertad y pospubertad. En los varones predomina el componente mesomórfico con una marcada influencia ectomórfica, mientras que en las mujeres se observa una tendencia muy similar, destacándose igualmente la dominancia del componente mesomórfico acompañado del ectomórfico.

La información obtenida en este proyecto de investigación resulta útil para evaluar y documentar las características antropométricas tanto de triatletas hombres como de mujeres; se comprende que, para lograr un rendimiento óptimo, el deportista debe mantener un bajo porcentaje de grasa corporal y un desarrollo músculo-esquelético dentro de un rango medio, esto alineado con una buena alimentación durante todo el proceso de entrenamiento y competencia en las temporadas.

La determinación del somatotipo y la composición corporal en los triatletas de la Liga Antioqueña de Triatlón ofrece beneficios significativos, ya que posibilita diseñar mecanismos de preparación diferenciada y específica en los entrenamientos. Esto contribuye a alcanzar el máximo rendimiento deportivo y, al mismo tiempo, brinda al entrenador herramientas para controlar el progreso de sus deportistas y reconocer sus particularidades.

En este proyecto de investigación se aplicó el protocolo ISAK, ampliamente reconocido a nivel mundial por su eficacia, facilidad de aplicación y la fiabilidad y precisión de los resultados que ofrece, además de la asesoría del jefe de departamento de antropología de la UdeA, que posee certificación ISAK II.

Referencias

Bean, A. (2017). *The Complete Guide to Sports Nutrition* (8.ª ed.). Bloomsbury Sport.

Cabañas, M. D., & Esparza, F. (2009). *Compendio de cineantropometría*. Madrid: CTO Editorial.

Carter, J. E. L., & Heath, B. H. (1990). *Somatotyping: Development and applications.* Cambridge University Press.

Ferriz-Valero, A., Martínez-Sanz, J. M., Fernández-Sáez, J., Sellés-Pérez, S., & Cejuela-Anta, R. (2020). Perfil antropométrico de jóvenes triatletas y su asociación con variables de rendimiento. *Archivos de Medicina del Deporte, 37*(3-197), 169-175.

Gil-Gómez, J., & Verdoy, P. J. (2011). *Caracterización del deportista universitario de fútbol y baloncesto: antropometría y composición corporal.* Universidad Jaume I.

Gómez Cardona, Santiago, Hinestroza, Paula Andrea, & Muñetón Santa, Guberney. (2008). Procesos poblacionales en Antioquia, Colombia, a partir de relaciones de parentesco intermunicipales. *Papeles de población*, *14*(57), 257-274. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-74252008000300012&lng=es&tlng=es.

González Posada, C. M., Aristizábal, I. M., López Aristizábal, C. E., Montoya Cuervo, G., Urrego Tobón, Ángela, & Muñoz Franco, N. E. (2012). El ideal estético en jóvenes de Medellín: percepciones desde algunas prácticas de estética corporal. *Educación Física Y Deporte*, *30*(2), 597–604. https://doi.org/10.17533/udea.efyd.11318

González, C, Aristizabal, I., López, C, Montoya, G., Urrego, A. & Muñoz, N. (2011) El ideal estético en jóvenes de Medellín: percepciones desde algunas prácticas de estética corporal. En: *Revista Educación física y deporte*. Vol. 30-2 pp. 597-604.

Guillén Rivas, Laura, Mielgo-Ayuso, Juan, Norte-Navarro, Aurora, Cejuela, Roberto, Cabañas, María Dolores, & Martínez-Sanz, José Miguel. (2015). Composición corporal y somatotipo en triatletas universitarios. *Nutrición Hospitalaria*, *32*(2), 799-807. https://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.32.2.9142

Jeukendrup, A. E., Jentjens, R. L., & Moseley, L. (2005). Nutritional considerations in triathlon. *Sports medicine* (Auckland, N.Z.), 35(2), 163–181. https://doi.org/10.2165/00007256-200535020-00005

Martínez-Sanz, J. M., Urdampilleta, A., Guerrero, J., & Barrios, V. (2011). *El somatotipo-morfología en los deportistas. ¿Cómo se calcula? ¿Cuáles son las referencias internacionales para comparar con nuestros deportistas?* Educación Física y Deportes, (159). http://www.efdeportes.com/efd159/el-somatotipo-morfologia-en-los-deportistas.htm

Pérez Cantero, A. (2007). *Dieta estándar de entrenamiento y competición en triatlón*. Lecturas: Educación Física y Deportes, (106). https://www.efdeportes.com/efd106/dieta-estandar-de-entrenamiento-y-competicion-en-triatlon.htm

Phillips, S. M., & van Loon, L. J. C. (2011). Dietary protein for athletes: From requirements to optimum adaptation. *Journal of Sports Sciences, 29*(Suppl. 1), S29-S38. https://doi.org/10.1080/02640414.2011.619204

Rodríguez, X. P., Castillo, O. V., Tejo, J. C., & Rozowski, J. (2014). Somatotipo de los deportistas de alto rendimiento de Santiago, Chile. *Revista Chilena de Nutrición, 41*(1), 29-39. https://doi.org/10.4067/S0717-75182014000100004

Rodriguez-Martinez, A., et al. (2020). Height and body-mass index trajectories of school-aged children and adolescents from 1985 to 2019 in 200 countries and territories: A pooled analysis of 2181 population-based studies with 65 million participants. The Lancet, 396(10261), 1511–1524. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31859-6

Sánchez Martínez, L. (2015). *Antropometría en el triatlón* (Trabajo de fin de grado, Universidad Miguel Hernández, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte).

Teleantioquia. (2025, 15 de mayo). Este es el origen genético de los antioqueños según estudio: ¿te ves reflejado en esta mezcla? Teleantioquia. https://www.teleantioquia.co/noticias/este-es-el-origen-genetico-de-los-antioquenos-segun-estudio-te-ves-reflejado-en-esta-mezcla-333101

Torres Navarro, V. (2020). Composición corporal y somatotipo de jóvenes deportistas de alto nivel de atletismo, natación y triatlón. *Revista Española De Educación Física Y Deportes*, (429), pp: 31–46. https://doi.org/10.55166/reefd.vi429.898

Zhunio-Carchipulla, P. R., & Moscoso-García, R. F. (2021). Somatotipo y Composición Corporal de Triatletas Élite y Proyección de la Provincia del Azuay. *Episteme koinonia, 4*(1), 342–360. https://doi.org/10.35381/e.k.v4i1.1582