



**SOMATOTIPO DE LOS DEPORTISTAS DEL EQUIPO DE VOLEIBOL  
FEMENINO Y MASCULINO DE LA UNIVERSIDAD DEL SINÚ SECCIONAL  
CARTAGENA, 2017.**

**BONILLA ESPINOSA EDNA  
PADILLA GRUESO JHOANA  
VELASQUEZ ARRIETA KATRINA ISABEL**

**UNIVERSIDAD DEL SINÚ SECCIONAL CARTAGENA  
ESCUELA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA  
PREGRADO  
X SEMESTRE  
CARTAGENA DE INDIAS D. T. H. Y C.  
2017**

**SOMATOTIPO DE LOS DEPORTISTAS DEL EQUIPO DE VOLEIBOL  
FEMENINO Y MASCULINO DE LA UNIVERSIDAD DEL SINÚ SECCIONAL  
CARTAGENA, 2017.**

**BONILLA ESPINOSA EDNA  
PADILLA GRUESO JHOANA  
VELASQUEZ ARRIETA KATRINA ISABEL**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL TÍTULO DE NUTRICIONISTA  
DIETISTA**

**TUTORES:**

**GUSTAVO ANDRÉS LARA OVIEDO. ND  
ANA PAOLA MORA VERGARA. ND**

**UNIVERSIDAD DEL SINÚ SECCIONAL CARTAGENA  
ESCUELA DE NUTRICIÓN Y DIETETICA  
PREGRADO  
X SEMESTRE  
CARTAGENA DE INDIAS D. T. H. Y C.**

**2017**

Cartagena De Indias, 14 de Noviembre del 2017

**Doctor:**

**EDWIN ANDRES HIGUITA DAVID**

Director De Investigaciones

Universidad del Sinú EBZ

Seccional Cartagena

L. C.

Cordial saludo.

La presente tiene como fin someter a revisión y aprobación para la ejecución del proyecto de investigación titulado. **SOMATOTIPO DE LOS DEPORTISTAS DEL EQUIPO DE VOLEIBOL FEMENINO Y MASCULINO DE LA UNIVERSIDAD DEL SINÚ SECCIONAL CARTAGENA, 2017.** A cargo de **BONILLA ESPINOSA EDNA, PADILLA GRUESO JHOANA, VELASQUEZ ARRIETA KATRINA ISABEL,** adscritos a la Escuela de Nutrición y Dietética en el área de pregrado.

**Atentamente,**

**ND. YOLANDA VARGAS BERNETT**

Especialista Gerencia de Servicios de Alimentación

Directora Escuela de Nutrición y Dietética

**ND. GUSTAVO ANDRES LARA**

Especialista en Investigación

Coordinador de Investigaciones Escuela de Nutrición y Dietética

**Nota de aceptación**

-----  
-----  
-----  
-----  
-----

---

**Firma del presidente del jurado**

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

**Cartagena DT y C, 14 de Noviembre del 2017.**

## **AGADECIMIENTOS**

En primer lugar agradecer a Dios, por brindarnos una oportunidad de ver el día en cada despertar, por dotarnos de emprendimiento y ganas de salir adelante para así poder enfrentar el largo camino de la vida.

Agradecemos, a nuestros padres que con mucho esfuerzo lograron darnos una educación y ofrecernos la mejor oportunidad de ser parte de esta universidad, que con su confianza nos brindaron su apoyo para culminar este proyecto. También, porque sin su aporte económico este proyecto no se hubiera llevado a cabo.

Manifestamos el más franco agradecimiento a nuestros tutores de proyecto, quienes con su conocimiento y su guía fueron una pieza clave para ampliar cada etapa del desarrollo del proyecto de grado.

Al equipo de voleibol por su disposición, confianza, amabilidad y sobre todo por el compromiso brindado por cada participante, porque sin ellos no se hubiera logrado o alcanzado los objetivos propuestos en esta investigación. Todo se puede en la vida, solo basta con querer hacerlo, de persistir y no desistir. Solo así se obtienen grandes cosas.

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	10
1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	13
1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	16
1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	16
2 JUSTIFICACIÓN .....	17
3 OBJETIVOS .....	20
3.1 OBJETIVO GENERAL .....	20
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	20
4 MARCO REFERENCIAL.....	21
4.1 ANTECEDENTES .....	21
4.2 MARCO TEORICO.....	24
4.2.1 Breve historia del voleibol colombiano.....	24
4.2.2 Historia del somatotipo y de la antropometría .....	25
4.2.3 Somatotipo .....	31
4.2.4 Descripción Teórica.....	41
4.3 MARCO CONCEPTUAL .....	43
4.4 MARCO LEGAL .....	46
5 METODOLOGÍA .....	49
5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	49
5.2 POBLACIÓN .....	49
5.3 MUESTRA.....	49
5.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN .....	49
5.5 TECNICAS DE RECOLECCION DE INFORMACIÓN.....	55
5.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO. ....	62
6 RESULTADOS.....	63
6.1 Clasificar los participantes del estudio de acuerdo al tipo de escuela, semestre, edad y género.....	63
6.2 Realizar toma antropométrica a los participantes del estudio para determinar el somatotipo .....	68
6.3 Comparar el somatotipo encontrado del equipo de voleibol de la universidad del Sinú con el somatotipo de referencia de acuerdo al deporte. .	72

7	DISCUSIÓN .....	77
8	CONCLUSIONES .....	81
9	RECOMENDACIONES .....	83
10	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	85
	ANEXO.1 FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	94
	ANEXO.2 ENCUESTA POBLACIÓN DEPORTIVA .....	97
	ANEXO.3 FORMATO DE REQUISITOS ANTROPOMETRICOS.....	98
	ANEXO.4 TECNICA DE MEDICIÓN ANTROPOMETRICA.....	99
	TECNICAS DE MEDICIÓN ATROPOMETRICA .....	99

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características antropométricas y composición (media y DE) por sexo y deporte.....	40
Tabla 2. Operacionalización de las variables.....	51
Tabla 3. Género .....	64
Tabla 4. Escuelas.....	65
Tabla 5. Edad.....	66
Tabla 6. Semestre .....	67
Tabla 7. Toma Antropométrica.....	68
Tabla 8. Cálculo de Somatotipo .....	70
Tabla 9. Somatotipo y Coordenadas.....	72
Tabla 10. Informe Somatotipo .....	75
Tabla 11. Correlaciones .....	75
Tabla 12. Resultados .....	79

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Técnicas de recolección de datos.....	56
Figura 2. Recolección de la información para la variable Peso .....	57
Figura 3. Recolección de la información para la variable Talla.....	57
Figura 4. Recolección de la información para la variable Pliegue Subescapular. ....	58
Figura 5. Recolección de la información para la variable Pliegue Tricipital .....	58
Figura 6. Recolección de la información para la variable Pliegue Pierna o Pantorrilla.....	59
Figura 7. Recolección de la información para la variable Pliegue Suprailiaco .....	59
Figura 8. Recolección de la información para la variable Perímetro del Brazo Flexionado o Contraído .....	60
Figura 9. Recolección de la información para la variable Perímetro de la Pantorrilla .....	61
Figura 10. Recolección de la información para la variable Diámetro Biepicondileo de Húmero. ....	61
Figura 11. Recolección de la información para la variable Diámetro Bicondileo Fémur.....	62
Figura 12. Género .....	64
Figura 13. Escuelas .....	65
Figura 14. Edad .....	66
Figura 15. Semestres.....	67
Figura 16. Somatocarta.....	74

## INTRODUCCIÓN

El deporte a nivel mundial es parte primordial en asuntos políticos y económicos dentro de los estatus gubernamentales, ya que representa una terminología social importante, convirtiendo el deporte en un asunto de todo un país, no solo por la pasión que encierra sino también por los beneficios económicos, políticos y socioculturales que trae para cada estado el reconocimiento mundial que este ofrece<sup>(1,2)</sup>.

El deporte Universitario es aquel que complementa la formación de los estudiantes de educación superior que exige y alcanza logros, no sólo es una práctica competitiva, sino que frecuentemente se dirige hacia la realización de actividades de recreación para emplear el tiempo libre de forma saludable. Es debido a esto que las instituciones, específicamente de educación superior, invierten sumas importantes de dinero en sus equipos deportivos para crear un estatus de excelencia, no solo en el campo académico igualmente en el ser humano íntegro<sup>(3,4)</sup>.

Además, el deporte dentro de la universidad es un ambiente de esparcimiento mental y social para la comunidad estudiantil, que hacen de este un salida de la cotidianidad académica y sistemática de las carreras profesionales que ofrece las instituciones, por que convierten dicho espacio en fuentes transformación y aprendizaje personal. Por otra parte, el ser deportista es un privilegio que encierra diferentes requerimientos psicológicos, socioafectivos y sobre todo psicomotor<sup>(1,5)</sup>.

El deporte universitario no sólo cumple una razón socializadora y de esparcimiento, también entran a jugar factores característicos, preparación previa, individual y

colectiva en las competencias. De manera que, esto requiere que el deporte sea investigado por medio de pruebas directas para su análisis funcional, es así que la evaluación antropométrica juega un papel importante, porque permite conocer el estado físico, compara la masa grasa y magra, sino que determina el estado nutricional en el que se encuentra actualmente el individuo <sup>(6,7)</sup>.

Por ende, la antropometría para el estudio de la composición corporal es uno de los temas de mayor investigación enfocándose en el perfil del somatotipo obteniendo por medio de una valoración integral del deportista, que puede influir directamente en el éxito de las características morfológicas y el control durante el entrenamiento del deportista <sup>(8)</sup>.

El propósito de la presente investigación es determinar el somatotipo de los deportistas del equipo de Voleibol femenino y masculino de la Universidad del Sinú seccional Cartagena 2017, con el fin de que los resultados alcancen ser utilizados por los profesionales de la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad del Sinú seccional Cartagena que intervienen en la valoración funcional, entrenamiento del equipo de voleibol y que sirva de referencia para el resto de los deportes que se ejecutan dentro de la institución universitaria.

Por otro lado, la base metodológica del estudio se encuentra enmarcado en una investigación de tipo descriptivo de corte transversal, con una muestra de 22 estudiantes del equipo de voleibol femenino y masculino de la Universidad del Sinú que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión del estudio. Además, se tomó en cuenta para la recolección de los datos antropométricos una Báscula digital marca (TEZZIO) ®, Tallímetro O cinta métrica 2 m marca (KRAMER-0308)®, Adi-

pometro medidor de grasa marca (SLIMG GUIDE)®, Cinta métrica anatómica marca (ADC)® y Escuadra de 23 Cm. CALIPER DIGITAL ELECTRÓNICO compuesta de fibra de carbón marca (vernier)®.

## 1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En numerosas disciplinas deportivas, la actividad física se caracteriza por la realización de esfuerzos en los que se alternan períodos cortos de ejercicio de alta intensidad con fases de ejercicio de menor actividad o inactividad. El ejercicio intermitente implica momentos cortos de esfuerzo con o sin elemento, que rara vez alcanzan intensidades de carrera máxima y dice lo mismo del texto anterior sobre las pausas y la intensidad de carrera máxima, esto quiere decir que algunas veces sí alcanzan intensidades máximas, ampliando los parámetros de trabajo intermitente <sup>(9)</sup>.

De manera que, el análisis de las intensidades y de los factores que afectan las tasas de esfuerzo brinda una base para describir las intensidades de ejercicio durante los partidos. Las respuestas fisiológicas al juego de voleibol indican intensidades moderadas a altas, respuestas anaeróbicas elevadas e intervaladas, y reducción de las reservas de glucógeno muscular hacia el final del partido <sup>(10,11)</sup>.

Las actividades relacionadas con el juego imponen un stress fisiológico particular sobre los jugadores. Por lo tanto, las demandas del partido tienen implicancias en la formulación de los sistemas de entrenamiento y en la atención a la especificidad de las habilidades en el voleibol, ya que la intensidad del esfuerzo durante el fútbol competitivo puede indicarse por la distancia total cubierta, pues esta representa una medición global de la tasa de esfuerzo, la cual puede ser dividida según el tipo de acción, intensidad, duración o distancia y frecuencia <sup>(12)</sup>.

En la actualidad, la universidad del Sinú, seccional Cartagena cuenta con un equipo de voleibol en el cual están inscrito a esta modalidad 31 deportistas 21 mujeres y 10 hombres, puesto que el equipo de voleibol Unisinúanos no posee un equipo interdisciplinario de profesionales en el área de la salud entre ellos el Nutricionista Dietista para realizar Evaluación Nutricional y antropométrica al momento que ingresa el estudiante a el equipo deportivo, es necesario establecer un control nutricional para calcular el requerimiento calórico, teniendo en cuenta que este deporte requiere de un estudio o análisis para determinar el porcentaje de ingesta y energía (carbohidratos, proteína, grasas). De igual forma, que en el voleibol la competencia se da un gasto energético que aumenta la pérdida de macronutrientes y micronutrientes; por lo que se debe suplementar los electrolitos, sales minerales antes durante y después para una correcta hidratación<sup>(13,14)</sup>.

Las disciplinas deportivas y especial el voleibol que ofrece la universidad del Sinú con el ánimo que los estudiantes tengan opciones de recreación y deporte, aprovechen de forma sana su tiempo libre. Hasta el momento no se ha realizado ningún proyecto de investigación a niveles universitarios, distrital de somatotipo de los deportistas del equipo de voleibol femenino, masculino y comparación con parámetros de referencia. Entonces debido que se desconoce el estado nutricional y antropométrico de los participantes como (peso, talla, pliegues, diámetros y circunferencias) para luego analizar los resultados y clasificarlos de acuerdo al somatotipo que se encuentren los deportistas y así estar aptos para pertenecer a este grupo deportivo.

Es importante la antropometría para evaluar el estado nutricional porque en su desarrollo científico en los campos de la salud y el deporte, propone estrategias y técnicas estandarizadas para medir, comparar, valorar, y evaluar la composición corporal y capacidad del desempeño físico a partir de unos parámetros de referencia, e instrumentos confiables aplicados para la recolección de datos antropométricos indispensables para la necesidades de profesionales en área de educación física, médicos deportólogos, nutricionistas dietistas, y otros disciplinas relacionadas con el desarrollo físico del hombre, conozcan y profundicen sobre las técnicas antropométricas y adquieran habilidad para analizar con acierto los datos obtenidos<sup>(15,16)</sup>.

El análisis antropométrico que se ha efectuado en deportistas durante el desarrollo de planes de entrenamiento o prácticas de educación física, brinda la oportunidad de hacer evaluaciones sobre las cargas que se reparten para registrar la capacidad de soporte del peso o resistencia y de ser necesario ajustarlas adoptando las técnicas y métodos requeridos una vez obtenidas las mediciones<sup>(17)</sup>.

La composición corporal es uno de los elementos básicos que conforman cineantropometría, junto con el somatotipo y en la actualidad el análisis de la composición corporal está muy extendido debido a que cuantifica el porcentaje de tejido muscular, tejido óseo, y tejido graso de que se compone el cuerpo humano, y ha sido los más empleados por su accesibilidad, sencillez de aplicación, reproductibilidad, inocuidad y economía. El estudio de estos componentes especialmente el porcentaje graso es un criterio muy utilizado para definir factores de riesgo cardiovascular, así como hipertensión arterial y diabetes mellitus 2 y además hay que

tener en cuenta que la acumulación de grasa corporal durante la edad adulta ejerce factores fisiológicos y patológicos directamente relacionados con la mortalidad (18,19).

## **1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.**

Por lo anterior se plantea el siguiente interrogante. ¿Cuáles son los parámetros antropométricos actuales según el somatotipo de los deportistas del equipo de voleibol de la universidad del Sinú, seccional Cartagena?

## **1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

La investigación se ejecutó en el equipo de voleibol de la universidad del Sinú, seccional Cartagena. Total de participantes en el estudio fueron 22 (9 mujeres y 13 hombres).

Tiempo que transcurrió en realizar la investigación, idea del proyecto 25 de junio, 2016 finalizado la ejecución 27 de octubre del, 2017 tiempo realizado fue 1 año y 6 meses. La referencia bibliográfica que se tomaron como base para la investigación del proyecto: revistas científicas, artículos, libros etc. Materiales para la medición: peso, adipometro, cinta métrica, tallímetro, caliper.

## 2 JUSTIFICACIÓN

El deporte es una práctica social, considerada como una actividad física que está inmerso en contextos específicos y que promueve el desarrollo de la competitividad, la diversión y un estilo de vida saludable. Este se ha ido consolidando a lo largo del siglo XX como un fenómeno social, el cual ha conformado actitudes, hábitos, prácticas e instituciones sociales que han acercado la cultura deportiva a grandes masas de la población mundial, convirtiendo de este modo el deporte en uno de los grandes protagonistas mediáticos de las sociedades contemporáneas (26,21).

Llegando a este punto, Colombia no ha sido la excepción; actualmente el deporte nacional tiene más importancia debido a que su práctica se ha convertido en una parte fundamental de esta sociedad, ya que el país ha logrado hacer historia las últimas dos décadas con los títulos obtenidos en distintos campeonatos de talla internacional, logrando consolidar una cultura deportiva lo suficientemente estable como para concientizar a sus habitantes sobre los beneficios de la actividad física, y el deporte en sus diferentes áreas o disciplinas.

Es así, como el deporte universitario en Colombia se hace cada vez más importante con el paso del tiempo, dado que este se convierte en un motivador principal para el aprendizaje integral del estudiante, entregando a la comunidad no sólo un profesional que sirva para el sostenimiento económico del país, sino también un sujeto social ejemplar en la sociedad.

Para tener un adecuado rendimiento se debe tener en cuenta hábitos de alimentación saludable, que cumpla con las leyes de la alimentación, estas leyes pueden enunciarse con la sigla CESA (completa, equilibrada, suficiente, adecuada) de esto depende la seguridad alimentaria y nutricional de la población deportistas (61).

Por otra parte, aunque el deporte universitario siempre se ha manejado como una actividad para todos, también es cierto que el significado de selección representativa Universitaria encierra un concepto de carácter competitivo, lo que termina llevando a escoger para cada equipo los mejores individuos de cada disciplina deportiva. Es en este punto donde el tipo de pruebas se hacen necesarias en cada equipo, como las antropométricas, que en el transcurso de los últimos años ha ganado un destacado lugar entre los métodos para el análisis de los múltiples factores y a su vez siendo estas las más populares por sus resultados precisos y objetivos.

Por consiguiente, este trabajo pretende beneficiar a la escuela de Nutrición y Dietética, comunidad universitaria, e institucional de la Universidad del Sinú, al generar conocimiento sobre el somatotipo de los deportistas de voleibol y su clasificación de acuerdo a parámetros de referencia. Este conocimiento será útil para generar estrategias que permita favorecer el estado nutricional de los deportistas, su rendimiento deportivo. A su vez los resultados permitirán contribuir a optimizar las ventajas o cualidades de los participantes Unisinúanos, por lo tanto su éxito en esta disciplina se verá reflejado en el número de competiciones Universidad a nivel regional, nacional o internacional.

También, los participantes se beneficiarán al conocer sus fortalezas o aspectos para su mejora de su composición corporal y de esta forma exigirse mayor esfuerzo potencializando debilidades en el deporte realizado. Adicionalmente la relevancia de esta investigación reside también en el aporte al estado del arte en relación al tema estudiado que promueve la generación de conocimiento en esta área que no ha sido abordada en la universidad. Permitirá también entregar a cada entrenador herramientas necesarias para el análisis de selección, formación de los deportistas, se espera que con esta información se planteen medios que busquen mejores logros, de tal manera permita alcanzar el máximo utilidad durante entrenamientos, competencias deportivas a nivel universitario, fortaleciendo el impulso integral de los estudiante positivamente, partiendo de perfil antropométrico de cada uno de los deportistas, por la cual se considera que este proyecto es factible, ya que este cuenta con todo los instrumentos de medición, talento humano, instalaciones, recursos económicos para llevarlo acabó.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar el somatotipo de los deportistas del equipo de voleibol femenino y masculino de la universidad del Sinú seccional Cartagena, 2017.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Clasificar los participantes del estudio de acuerdo al tipo de escuela, semestre, edad y género.
2. Realizar toma antropométrica a los participantes del estudio para determinar el somatotipo (Estatura, peso, pliegues cutáneos: tríceps, subescapular, supraespinal, pantorrilla o pierna. Diámetros óseos: biepicondíleo del húmero, bicondíleo del fémur. Perímetros musculares: brazo contraído, pierna o pantorrilla,
3. Comparar el somatotipo encontrado del equipo de voleibol de la universidad del Sinú con el somatotipo de referencia de acuerdo al deporte.

## 4 MARCO REFERENCIAL

### 4.1 ANTECEDENTES

Se realizó una búsqueda bibliográfica sobre investigaciones del somatotipo en deportistas encontrándose lo siguiente:

Un estudio realizado por Inchuchala y Sandoval<sup>(20)</sup> Caracterización morfológica y motora de las jugadoras de voleibol playa del circuito nacional colombiano del Somatotipo, encontraron una tendencia del 33,33% endomórfico balanceada, seguida de un somatotipo balanceado o central evidenciado en el 25% de la población, y con muestras heterogéneas en el restante 49,99% siendo de EndoMeso-morfismo un 16,66%, Ecto-Endomorfismo 8,33% al igual que ectomorfismo Balanceado 8,33%, y Ecto-Endomorfismo 8,33%, valores heterogéneos similares a los porcentajes hallados en los jugadores españoles donde un 15% corresponde a un somatotipo balanceado o central, un 47% a ecto-endomorfismo y un 38% a un endomorfo balanceado.

De igual forma, Cadavid y Tabares<sup>(21)</sup> efectuaron una investigación características morfológicas de los deportistas representativos a nivel nacional de la universidad del valle los datos obtenidos y las comparaciones pertinentes en las variables antropométricas tomadas para este estudio (talla, peso, porcentaje de grasa y músculo), en un panorama amplio nuestros deportistas se encuentran morfológicamente por debajo de los estándares competitivos evaluados en estudios similares; si analizamos individualmente podemos encontrar resultados positivos pero como deportistas integrales no se observa una adecuada selección de ellos para

las competencias, sin embargo cabe resaltar que algunos deportistas de disciplinas como Tenis de Mesa, Atletismo fondo, Karate Do y Fútbol sala, se encuentran en muy buenas condiciones, ya sea porque son deportistas inscritos a una liga departamental o porque tienen como estilo de vida el practicar específicamente ese deporte y es en estas disciplinas donde la Universidad del Valle obtiene medallas a nivel Nacional.

Por su parte, De Hoyo, Sañudo y Carrasco<sup>(22)</sup> realizaron un estudio Composición corporal y prevalencia de sobrepeso en jóvenes jugadores de voleibol se encontró que en el caso de los chicos un perfil endo-mesoformo y en el de las chicas un perfil Mesomorfo-endomorfo. Al calcular error estándar entre grupos, se obtiene un valor mayor a 2, por lo que podemos decir que existen diferencias significativas en el somatotipo en función del género.

Asimismo, Pradas de la Fuente, Carrasco, Martínez y Herrero<sup>(23)</sup> en el estudio perfil antropométrico, somatotipo y composición corporal de jóvenes jugadores de tenis de mesa: de acuerdo con los datos aportados, la determinación del somatotipo de los jugadores participantes en este estudio, ha mostrado un predominio claro del componente mesomórfico sobre los dos componentes restantes, lo cual ha resultado más notable en el grupo de varones.

Adicionalmente, Levandoski, Cardoso, Cieslak y Sant`ana<sup>(24)</sup>, realizaron un estudio del Perfil somatótipo, variables antropométricas, aptitud física y desempeño motor de atletas juveniles de voleibol femenino de la ciudad de Ponta Grossa/PR-Brasil, se evidencia que a través de la evaluación de desempeño motor y características fenotípicas, consideramos que la muestra posee un mismo perfil I somatótipo se-

mejante a otras atletas de la modalidad de voleibol femenino a nivel nacional e internacional, lo que demuestra que la evolución de este deporte está se caracterizando por la construcción de atletas con un mismo patrón físico, donde lo diferencial para la obtención del éxito en el rendimiento estará en los grupos que se presenten más aptos durante la competición.

Seguidamente, Herrero de Lucas <sup>(25)</sup> efectuó un estudio cineantropometría: composición corporal y somatotipo de futbolistas que desarrollan su actividad en la comunidad de Madrid. La somatotipología derecha media de los jugadores de fútbol dependiendo de la categoría profesional del equipo donde desarrollan su actividad deportiva coinciden en mostrarse asimismo Endo – Mesomorfos, independientemente de ser futbolistas profesionales, semiprofesionales o no profesionales; encontrándose mayor proximidad a una morfología mesomorfa balanceada en los profesionales y una distancia superior con respecto a la misma en los de categoría semiprofesional.

## 4.2 MARCO TEORICO

### 4.2.1 Breve historia del voleibol colombiano

Diccionario de la lengua española de la real academia define el término voleibol como:

Voleibol o vóleibol, del inglés volleybal

Juego entre dos equipos cuyos jugadores, separados por una red de un metro de ancho colocada en alto en la mitad del terreno, tratan de que el balón, impulsado con las manos, pase por encima de la red al campo contrario.

El Voleibol Colombiano se organiza institucionalmente como Federación el 25 de Marzo de 1955, en la ciudad de Bucaramanga. Para entonces habían sido creadas las ligas de Cundinamarca, Santander, Chocó y Boyacá, que venían fusionadas en la Asociación Colombiana de Voleibol creada desde 1938, con un reconocimiento legal contenido en el artículo 5 del decreto nacional 2216 del mismo año. En el mismo año se jugó el Primer Campeonato Nacional de Mayores con sede en Bucaramanga. El título correspondió en las dos ramas a la representación de Cundinamarca <sup>(27,28)</sup>.

La Federación obtuvo su personería jurídica bajo el número 1187 en el año 1956.

El primer lustro de existencia de la rectora colombiana del voleibol contó con la presidencia del sacerdote José Mosser, uno de sus fundadores, durante un período breve; posteriormente, y por un lapso de cinco años. De igual forma, la presidencia de la Federación ha contado desde entonces con los siguientes nombres: Boris Rodríguez, Álvaro Fernández de Soto, Ezequiel Aulestia, Víctor Vernaza,

Rafael Rodríguez Casadiego, Humberto Chica Pinzón, Luis Alfredo Ramos Botero y Rafael Lloreda Currea. También técnicos de origen extranjero dejaron huella en la historia voleibol colombiano: Ricardo Pérez y Verde Español, quien fue técnico oficial de la Federación y aportó a la misma su cartilla de mini-voleibol para los semilleros; Daniel Margolis, entrenador norteamericano ya fallecido; los belgas Michel y Liliana Tavernier, y el técnico peruano Jorge Sato Sato, quien estuvo en nuestro país con ocasión de los Juegos Panamericanos celebrados en la ciudad de Cali. Hoy, desde la dirección de Coldeportes, persiste la necesidad de un desarrollo técnico óptimo y sostenido para un proceso desde la base en el voleibol nacional.

#### **4.2.2 Historia del somatotipo y de la antropometría**

El ser humano siempre buscó una manifestación metafísica de naturaleza absoluta para dar sentido a su existencia, primigeniamente emanando de su propio ser y corporalidad, buscando en el mundo material circundante algunas leyes o principios que lo rigiesen, incluyendo la simetría de su cuerpo, un ideal que tal vez lo visual de su figura, ya que el hombre toma conciencia de sí mismo a través de su propia corporalidad. De manera que, este hecho sería el resultado de un complejo proceso evolutivo, desarrollado en los albores de la humanidad; como una de las actitudes diferenciadoras de los animales pertenecientes a las escalas más desarrolladas <sup>(29)</sup>.

Desde una óptica particular, el hombre considerado como un individuo dentro de una colectividad representada por el tipo de sociedad a la que pertenece, desarro-

lla la característica mencionada desde las primeras etapas del desarrollo infantil. Este concepto implica al cuerpo humano como un elemento representativo, y diferente del medio externo; que explica el interés indudable, desde la antigüedad, de nuestros antepasados por su propio cuerpo, por lo que una consecuencia inherente a ésta causa es la necesidad de compararse a sus congéneres, observando diferencias morfológicas con ellos, de donde surge la curiosidad por conocer la génesis de éstas diferencias <sup>(30,31)</sup>.

Los estudios biotipológicos son motivo de interés desde que la existencia humana engloba la apariencia externa del sujeto, bien sea por connotaciones sociales o funcionales. La humanidad progresó secularmente hasta la aparición de las primeras culturas evolucionadas, que empezaron a estudiar al ser humano desde unas todavía rudimentarias técnicas científicas; interesándose por la proporcionalidad de los diferentes segmentos y componentes corporales como la base de las diferencias constitucionales de las diversas colectividades. Profundizando en el aspecto externo de la especie humana encontramos, referencias filosóficas, físicas, biológicas y religiosas que han condicionado los numerosos caminos de investigación <sup>(32,33)</sup>.

Las teorías evolucionistas, aceptadas en la actualidad por los círculos de investigadores más avanzados han influido ciertamente en aquellos que iniciaron los criterios de definición y análisis de la estructura humana. El origen de estos estudios se encuentra en la paleoantropología y la multitud de estudios y sospechas realizadas sobre el origen de la constitución humana. Siguiendo el desarrollo histórico del método científico, los modelos que han intentado explicar las diferencias mor-

fológicas del hombre han ido cambiando con las corrientes del pensamiento imperantes en cada período temporáneo. En la época del Imperio Egipcio se relacionaba la estatura con la longitud del dedo medio de la mano; la estatura suponía 19 veces la longitud del dedo. En el período helenístico, Policleto estableció el Canon de Siete Cabezas, donde la estatura adecuada de un adulto correspondía a 7 veces la longitud de su cabeza, siendo de 4 en los niños <sup>(34)</sup>.

Hipócrates (460 - 377 AC) y Galeno (138 - 201) son considerados como los precursores de los estudios antropométricos desde una perspectiva histórica, siendo los primeros en clasificar a los individuos según su morfología en tísicos o delgados, con predominio del eje longitudinal y tendencia a la introversión, y en apopléticos o musculosos, con predominio del eje transversal <sup>(35)</sup>.

Diversas disciplinas posteriormente, y a lo largo de los tiempos, han intentado determinar dichas características morfológicas en torno a determinados tipos, considerados éstos como todo modelo humano que se repite con mucha frecuencia <sup>(36)</sup>

Gerard Thibault en 1628 analizaba las dimensiones ideales de un esgrimista con una riqueza de detalles difícil de ser encontrada incluso en estudios más modernos. Johann Sigmund Elsholtz en 1654 fue el primer investigador en utilizar la Antropometría en una serie de estudios morfológicos realizados en la Universidad de Padua; si bien adquiere mayor relevancia el astrónomo y matemático belga Lambert A. Jacques Quetelet (1796 - 1874) como pionero de ésta ciencia, al ser el primer investigador en analizar las mediciones humanas de forma estadística, y hoy en día se le considera el primer cineantropometría. Desde los tiempos de dicho autor se han utilizado una gran variedad de índices para cuantificar la propor-

cionalidad del cuerpo humano. Muchos de ellos están basados en técnicas complejas, de difícil interpretación y no están sujetas a una metodología que permita una comparación crítica de los resultados <sup>(36,37)</sup>.

La tipificación antropométrica es un método de identificación personal ideado inicialmente por el antropólogo francés Alfonso Bertillon (1853 - 1914), basado en la utilización sistemática de las mediciones corporales apoyadas en tres principios fundamentales: estabilidad del esqueleto desde los 25 años, diversidad de dimensiones del esqueleto y en la facilidad y precisión relativas de tales dimensiones. Bertillon aplicó la antropometría a la identificación y clasificación de personas, especialmente de criminales; y para ello creó una ficha antropométrica en la que constaban diversos datos: fotografía de frente y perfil; estatura; envergadura; busto; longitud y anchura de la cabeza, diámetro bizigomático; altura de la oreja derecha, pie izquierdo, dedos medio y anular de la mano izquierda y codo izquierdo; color del iris y signos particulares (cicatrices, tatuajes, entre otros) <sup>(39,40)</sup>.

La Cineantropometría, considerada en sus categorías de Composición Corporal y Somatotipo Humano, desde un punto de vista histórico tiene su desarrollo fundamental a lo largo del .XX. En 1921, Matiegka propone un método antropométrico para fraccionar el peso corporal en sus cuatro principales componentes: peso graso, peso óseo, peso muscular y peso residual; retomando ésta línea de investigación Drinkwater en 1978<sup>(25,41)</sup>.

Numerosos sistemas de clasificación han sido desarrollados a lo largo del tiempo con el fin de describir a la especie humana en diversos tipos morfológicos, induciendo el sistema aceptado actualmente basado en Somatotipos, primeramente

postulado por Sheldon en 1940, modificado a posteriori por Parnell en 1958 y Heath y Carter en 1967<sup>(42,43)</sup>.

La cineantropometría fue presentada por primera vez como una técnica que emerge o nace, en el Congreso Internacional de Ciencias de la Actividad Física, que se realizó. Simultáneamente a los Juegos Olímpicos de Montreal, en 1976. Aunque los límites de esta disciplina no estaban todavía perfectamente definidos, sus objetivos englobaban los que anteriormente caracterizaban la antropometría dinámica, la antropometría fisiológica y la antropometría aplicada al deporte. Esta disciplina posee técnicas específicas que fueron establecidas inicialmente para el análisis de los atletas participantes en los Juegos Olímpicos de Montreal (proyecto Montreal Olympic Games Anthropological Project o M.O.G.A.P. por su sigla en inglés). Este grupo de Trabajo tiene por objetivo estandarizar la metodología a utilizar y divulgar la Cineantropometría mediante la organización de cursos para la formación de investigadores y la celebración de jornadas internacionales<sup>25, 43)</sup>.

**Antropometría deportiva:** Cada disciplina deportiva requiere de ciertas estructuras, proporcionalidad y silueta para lograr un buen desempeño, junto con el resto de las capacidades condicionales (resistencia, fuerza, velocidad, flexibilidad), coordinativas (destrezas técnicas) y cognitivas (inteligencia motriz y recursos tácticos) que tienen una gran importancia, no solo en la detección de talentos deportivos, sino también como recurso que posibilita el seguimiento de la evolución, crecimiento y maduración de los deportistas aportando información que puede resultar relevante para la predicción de problemas físicos (riesgo de malformaciones

y/o lesiones), así como para la planificación y en su caso el replanteamiento de los programas de enseñanza-entrenamiento deportivo de los diferentes contextos (escolar, iniciación, universitario, formación, rendimiento). Por ello, los valores numéricos de los pliegues cutáneos (y de antropometría) obtenidos mediante plicometría (método de Carter, 1980) una técnica que consiste en la medición de estos, permitiendo calcular el porcentaje relativo de grasa corporal, han demostrado ser indicadores bastante útiles del grado de entrenamiento dado que existen diferencias significativas en el tamaño corporal y en el somatotipo de los participantes en eventos de algunos deportes; pero hay poca o ninguna diferencia entre los participantes de competencias en otros deportes. Así, personas con somatotipo similares, sobresalen en deportes específicos sin importar su grupo étnico porque el deporte requiere cierto tamaño corporal, dimensión y forma <sup>(44, 45,46)</sup>.

**Deportes de conjunto:** La aplicación de la antropometría, tanto por la evaluación de la composición corporal, que predice los rendimientos fisiológico y deportivo, como por las medidas sin procesar en fórmulas, tales como longitudes y alturas, las cuales pueden definir comportamientos mecánicos, para determinar así, la posición más eficiente dentro del campo de juego, de acuerdo a las características antropométricas (Abreu, 2003).

Diversos parámetros antropométricos, la importancia que tiene la estatura en el voleibol, así como su relación positiva con todas las longitudes de los segmentos corporales, es aceptada universalmente, ya que va a influir decisivamente en el rendimiento, debido a que la altura de la malla se encuentra a 2,43 metros, y los

jugadores más altos tienen que realizar esfuerzos en salto relativamente menores para poder superar la altura de la red. Los bloqueadores y remachadores ocupan alrededor de 7 a 15 minutos en un partido, realizando esfuerzos en saltos, por lo que la consecución de repetidos saltos explosivos son en conjunto con la talla claves en el éxito<sup>21, 47,48</sup>).

#### 4.2.3 Somatotipo

La antropometría es un estudio que consiste en medir las dimensiones del cuerpo. Los datos que brinda son de gran importancia para seleccionar deportistas, y para comparar las masas grasas y magras con los mejores exponentes de la especialidad. En el voleibol las longitudes de los miembros inferiores y superiores suelen ser determinantes en el desempeño deportivo. El somatotipo de Heath - Carter ha sido definido como una descripción cuantitativa de la conformación morfológica actual o presente del cuerpo, ya que se expresa en tres números secuenciales que califican (siempre en el mismo orden) a los componentes endomórfico, mesomórfico y ectomórfico de la estructura física humana<sup>(49,50)</sup>.

Los componentes corporales definidos por el método son:

- a. **Endomorfismo:** se refiere a la mayor o menor predominancia de la masa grasa relativo del cuerpo.
- b. **Mesomorfismo:** se refiere al desarrollo osteomuscular relativo, siempre en relación a la talla del sujeto.

- c. **Ectomorfismo:** se refiere a la linearidad relativa de los físicos individuales, los registros de este tercer componente están basados exclusivamente en los cocientes altura - peso. Están tan estrechamente correlacionados con el cociente antes mencionado, que la escala inferior de valores coincide con cuerpos de segmentos corporales relativamente cortos y la parte superior con segmentos corporales relativamente largos <sup>(51)</sup>.

**Somatocarta.** Una vez conseguido el somatotipo se representa en la somatocarta o somatograma, triángulo de lados redondeados, utilizado para la representación gráfica bidimensional de los tres valores del somatotipo obtenido a partir del diseño realizado por Releaux e introducido por Sheldon (Sheldon, Dupertuis y McDermott, 1954). El triángulo está dividido por tres ejes que se interceptan en el centro, formando ángulos de 120°. Cada uno de los ejes representa un componente, estando la endomorfia a la izquierda, la mesomorfia arriba y la ectomorfia a la derecha. Cada somatotipo se localiza en tan sólo un punto de la gráfica, siendo el centro el (4 – 4 - 4) o el (3 – 3 - 3) y representa el Phantom unisexuado, mientras que los puntos extremos son el vértice del Endo (7 – 1 - 1), el vértice del Meso (1 – 7 - 1) y el vértice del Ecto (1 – 1 - 7). En el lado exterior del triángulo se trazan dos Ejes, adjudicándose para el eje de abcisas la X y para el de ordenadas la Y, calculándose según las fórmulas <sup>(52)</sup>:

$$X = \text{Ectomorfia} - \text{Endomorfia}$$

$$Y = (2 \times \text{Mesomorfia}) - (\text{Endomorfia} + \text{Ectomorfia})$$

Considerando que tanto la abcisa como la ordenada poseen escalas diferentes respecto a la amplitud de cada unidad, existiendo una fórmula correctora que se expone a continuación.

$$s = X \cdot 3.$$

Para calcular el somatotipo por el Método Antropométrico de Heath - Cáster son necesarias las siguientes medidas:

Talla, Peso, Pliegues Cutáneos (Tricipital - Subescapular - Ileocrestal - Pierna), Diámetros Óseos (Biepicondíleo del húmero - Bicondíleo del fémur) y Perímetros Musculares (Brazo contraído - Pierna).

El cálculo de los tres componentes del somatotipo se realiza a través de las siguientes ecuaciones propuestas por Cáster<sup>(46)</sup>:

#### **Primer Componente o Endomorfia:**

$$\text{ENDOMORFIA} = -0,7182 + 0,1451 * P - 0,00068 * P^2 + 0,0000014 * P^3$$

Siendo P la suma de los pliegues cutáneos tricipital, subescapular e ileocrestal expresado en mm. Cáster sugiere corregir este valor para poder comparar a diferentes individuos de estaturas distintas (Carter, 1975). Esto se hace a través de la siguiente ecuación:

$$E_c = E (170.18 / h)$$

Siendo:

$E_c$  = endomorfia corregida.

E = endomorfia calculada.

h = estatura del sujeto de estudio.

ENDOMORFIA CORREGIDA = Endomorfia \*170,18/Talla del sujeto.

### **Segundo Componente o Mesomorfia:**

MESOMORFIA =  $0,858 * U + 0,601 * F + 0,188 * B + 0,161 * P - 0,131 * H + 4,5$

Siendo:

U el diámetro biepicondíleo de húmero, en cm.

F el diámetro bicondíleo de fémur, en cm.

B el perímetro de brazo contraído - pliegue tricípital, en cm.

P el perímetro de pierna - pliegue de pierna, en cm.

H la talla del individuo, en cm.

Las correcciones son propuestas para excluir el tejido adiposo de la masa muscular. Calculándose las correcciones de los perímetros de la siguiente manera, restando al valor en cm. los respectivos pliegues cutáneos:

$PCB = PB - DT$

$PCP = PP - DP$

Siendo:

PCB = perímetro corregido de brazo (cm.).

PB = perímetro medido del brazo (cm.).

DT = pliegue cutáneo del tríceps (cm.).

PCP = perímetro corregido de pierna (cm.).

PP = perímetro medido de pierna (cm.).

DP = pliegue cutáneo de pierna (cm.).

### **Tercer Componente o Ectomorfia:**

Existen tres alternativas posibles para su cálculo, determinando el resultado del índice Ponderal (I.P.) la ecuación final a utilizar para la obtención de este componente. Dicho índice estaba basado en la consideración que el peso de un individuo es proporcional a su volumen y que éste variaba según una función cúbica de sus dimensiones lineales.

Basado en el cálculo del índice ponderal (IP):

$$I.P = \text{Talla} / \sqrt[3]{\text{peso}}$$

$$\text{Si } I.P > 40,75 \quad \text{Ectomorfia} = (I.P * 0,732) - 28,58$$

$$\text{Si } 38,28 < IP < 40,75 \quad \text{Ectomorfia} = (IP \times 0,463) - 17,63$$

$$\text{Si } I.P \leq 38,28 \quad \text{Ectomorfia} = 0,1$$

Los valores del somatotipo pueden ser evaluados a través de métodos estadísticos descriptivos y comparativos, en mayor o menor medida ajustados a los cánones más tradicionales, ya que éstos análisis con frecuencia pueden ser utilizados bajo un sistema de puntos X – Y antes que una representación tridimensional del somatotipo. Además, la descripción del somatotipo por una expresión numérica de tres cifras, se requieren técnicas estadísticas especiales para dotarles de significación estadística <sup>(8)</sup>.

Por otro lado, la estadística descriptiva del somatotipo se basa en un análisis representativo de la muestra que estudia cada componente a través de la media, varianza, correlaciones, sin comparación alguna de individuos y colectivos; puede analizar las diversas características somatotípicas mediante técnicas estadísticas aplicados a los propios Somatotipos <sup>(5,6)</sup>.

De manera que, esta estadística permite realizar las investigaciones individualmente o por grupos cotejando dos sujetos entre sí, comparando un individuo frente a un colectivo, dos muestras poblacionales entre sí, o un mismo miembro en distintos períodos temporales. Se dispone de parámetros para un análisis individual del somatotipo a través de Somatotipo Medio (SM), Distancia de Dispersión Somatotípica o Somatotype Dispersional Distance (SDD) y Distancia Morfogénica del Somatotipo o Somatotype Attitudinel Distance (SAD), por lo que el somatotipo medio (SM), se obtiene a través de la medida de los componentes, considerados de forma individual<sup>(14,15)</sup>:

$$SM = \sum \text{Endomorfia} / n$$

$$SM = \sum \text{Mesomorfia} / n$$

$$SM = \sum \text{Ectomorfia} / n$$

La distancia de dispersión del somatotipo (SDD) determina la distancia entre dos somatotipos a través de un análisis de tipo bidimensional dentro o fuera de la somatocarta, ya que sus ecuaciones provienen del cálculo de la distancia entre dos puntos, siendo modificada solamente en lo que caracteriza la relación entre las unidades X e Y. Se realiza mediante la siguiente fórmula:

$$SDD = \sqrt{3(X_1 - X_2)^2 + (Y_1 - Y_2)^2}$$

Siendo:

X1 e Y1 = coordenadas del somatotipo estudiado.

X2 e Y2 = coordenadas del somatotipo de referencia.

El factor 3 aplicado a los componentes X se debe a la relación entre los componentes X e Y de la somatocarta <sup>(62)</sup>. De igual forma, permite verificar la distancia de un somatotipo patrón, ya que dicha distancia era estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ) cuando  $SDD \geq 2$ , además la distancia morfogénica del somatotipo (SAD), distancia en tres dimensiones entre dos somatopuntos cualesquiera calculado en unidades de componentes, donde se muestra la distancia entre dos somatotipos de una forma global, mediante un análisis tridimensional basado en los valores de los tres componentes <sup>(63)</sup>:

$$SDD = \sqrt{(I_A - I_B)^2 + (II_A - II_B)^2 + (III_A - III_B)^2}$$

Siendo:

I, II, y III = endomorfia, mesomorfia y ectomorfia.

A y B = somatotipo estudiado y el de referencia respectivamente.

A partir de la obtención de estos dos parámetros (SDD y SAD) siendo uno el índice de dispersión del somatotipo (SDI) destinado a valorar la homogeneidad de los distintos grupos estudiados y dispersión morfogénica media del somatotipo o Somatotype Attitudinal Mean (SAM). Por otro lado, el índice de dispersión del somatotipo o Somatotype Dispersional Index (SDI) calcula la dispersión de varios somatotipos con respecto a un somatotipo medio, la media de las distancias de dispersión (SDD) de los somatotipos del grupo en estudio en relación a un somatotipo medio, mediante la siguiente fórmula<sup>(64)</sup>:

$$SDI = \frac{\sum SDD}{n}$$

Cuanto menor sea el valor SDI, menores diferencias existirán entre los diferentes individuos pertenecientes al grupo estudiado, siendo el grupo más homogéneo, puesto que si el SDI es  $\geq 2$  se considera que existen diferencias significativas ( $p < 0.05$ ). La dispersión morfogénica media del somatotipo o Somatotype Attitudinal

Mean (SAM), media de la distancia morfogénica del somatotipo de cada uno de los somatopuntos individuales al somatopunto medio de cada muestra, calcula la media de las distancias morfogénicas del somatotipo de cada individuo, según la fórmula siguiente:

$$SAM = \frac{\sum SAD}{n}$$

Adicionalmente, cuanto mayor sea el valor del SAM más homogéneo será el grupo, por lo que el índice mide la semejanza entre dos grupos estudiados, su valor va de 0, en grupos completamente distintos, a 100 en grupos idénticos. Cuantifica la superposición de los círculos cuyos centros son los somatotipos medios de los grupos comparados, y radios de dichos círculos son los índices de dispersión de ambos grupos, ya que determina el área común de los dos círculos con relación al área total.

Tabla 1. Características antropométricas y composición (media y DE) por sexo y deporte <sup>(53)</sup>

Deporte	Especialidad	Sexo	n	Edad	Talla (cm)	Peso (kg)	IMC	Endo	Meso	Ecto	X	Y
Gimnasia	Artística	H	69	15,7 ± 3,2	159,4 ± 11,4	53 ± 12,1	20,5 ± 2,5	1,6 ± 0,4	5,4 ± 1	2,7 ± 0,9	1,1 ± 1	6,5 ± 2,8
		M	77	14,1 ± 2,8	148,3 ± 9,7	41,3 ± 9,2	18,5 ± 2,2	2,2 ± 0,8	3,8 ± 0,8	3,1 ± 0,9	0,9 ± 1,5	2,4 ± 2,2
	Trampolín	M	90	13,9 ± 2,6	156,1 ± 9,3	40,2 ± 8,1	16,3 ± 1,9	1,9 ± 0,6	2,2 ± 0,7	5,1 ± 1,1	3,1 ± 1,6	-2,4 ± 2,1
		H	13	20,7 ± 5,5	170,4 ± 7	61,3 ± 10,6	21 ± 2,7	1,8 ± 0,6	4,6 ± 1,1	3,2 ± 1,3	1,4 ± 1,7	4,2 ± 3,2
Balonmano		M	20	16,7 ± 3	157,4 ± 5,3	49 ± 8,2	19,7 ± 2,5	3,1 ± 0,9	3,1 ± 0,8	3,1 ± 1,2	-0,1 ± 2,1	0 ± 2,2
		H	17	21,9 ± 3,2	189,4 ± 8,8	92,9 ± 9,7	25,9 ± 2,7	2,8 ± 1,3	4,9 ± 1,4	2,2 ± 1,1	-0,6 ± 2,1	4,9 ± 3,6
Baloncesto		M	37	22,4 ± 6,1	170,2 ± 6,2	65,4 ± 6,3	22,6 ± 1,5	3,8 ± 0,9	3,5 ± 0,7	2,4 ± 0,7	-1,5 ± 1,5	0,9 ± 1,9
		H	69	21,4 ± 5,8	196,2 ± 10	90 ± 15,5	23,3 ± 2,9	2,5 ± 1,1	3,5 ± 1,2	3,6 ± 1,4	1,1 ± 2,3	1 ± 3,3
Fútbol	<18	M	37	23,9 ± 4,8	178,9 ± 9,3	72,5 ± 10,9	22,6 ± 2	4 ± 1	2,7 ± 0,8	2,9 ± 1	-1,1 ± 1,9	-1,5 ± 2,3
	>18	H	160	14,3 ± 2,3	165,5 ± 13,4	56,5 ± 13,5	20,3 ± 2,5	2,3 ± 0,9	4,4 ± 1,1	2,8 ± 1	0,6 ± 1,7	3,7 ± 2,9
Voleibol		H	156	24 ± 3,9	178,5 ± 5,7	75,1 ± 6,7	23,5 ± 1,6	2,4 ± 1,1	3,9 ± 0,8	3,2 ± 1,1	0,9 ± 2	2,2 ± 2,3
		M	81	25,8 ± 4,4	193,7 ± 6,9	87,8 ± 7,9	23,4 ± 1,6	2,2 ± 0,6	3,9 ± 1,1	3,4 ± 0,8	1,2 ± 1,3	2,3 ± 2,7
Hockey	Hierba	M	69	24,4 ± 3,7	180,6 ± 5,2	71,2 ± 8,1	21,8 ± 2,1	3,5 ± 0,9	2,3 ± 0,9	3,4 ± 1	-0,1 ± 1,7	-2,2 ± 2,4
		H	83	22,3 ± 4,2	177,1 ± 5,2	72,8 ± 5,9	23,1 ± 1,8	2,3 ± 1	4,7 ± 0,9	2,6 ± 0,9	0,3 ± 1,6	4,4 ± 2,5
Halterofilia	Patines	M	51	20,2 ± 4,2	164,4 ± 5,2	57,6 ± 5,9	21,3 ± 1,8	3,6 ± 1	3,1 ± 0,9	2,6 ± 0,9	-1 ± 1,6	-0,1 ± 2,5
		H	13	22,5 ± 3,8	176 ± 6,2	75,5 ± 7,7	24,3 ± 1,5	2,1 ± 0,7	5,3 ± 1,3	2 ± 0,5	-0,2 ± 0,9	6,4 ± 2,8
Piragüismo	A. tranquilas	H	54	18,9 ± 4,3	172,1 ± 6,3	76,5 ± 13,1	25,8 ± 3,7	3,2 ± 1,7	6 ± 1,2	1,5 ± 1	-1,7 ± 2,5	7,2 ± 3
		M	6	16,8 ± 1,7	178,1 ± 4	70,9 ± 7,9	22,3 ± 2,2	1,9 ± 0,7	4,3 ± 0,7	3 ± 1	1,1 ± 1,6	3,7 ± 2
Remo	Slalom	M	6	16,9 ± 4	168,3 ± 8,2	63,4 ± 8	22,3 ± 1,3	3,1 ± 0,7	3,3 ± 1,1	2,4 ± 0,6	-0,7 ± 0,8	1,1 ± 3,2
		H	60	18,9 ± 4,3	173,5 ± 7,5	66,9 ± 9	22,2 ± 2	1,9 ± 0,6	5 ± 1	2,8 ± 1	0,9 ± 1,4	5,3 ± 2,8
	Ligeros	M	31	18,5 ± 5,1	163,9 ± 7,2	57 ± 7,7	21,2 ± 2,2	3,3 ± 1	3,3 ± 1,2	2,7 ± 1,2	-0,6 ± 2	0,6 ± 3
		H	16	24,7 ± 5,6	180,3 ± 3,8	73 ± 3	22,5 ± 1,2	1,8 ± 0,5	4,2 ± 0,6	3 ± 0,7	1,2 ± 1,1	3,7 ± 1,6
Pesados		M	11	22,4 ± 2,9	166,8 ± 2,9	59,9 ± 3,3	21,5 ± 1,2	2,8 ± 0,8	2 ± 2,1	2,6 ± 0,6	-0,2 ± 1,2	-1,4 ± 4,5
		H	23	22,1 ± 4,5	188,2 ± 5,4	87 ± 4,5	24,6 ± 1,4	2,3 ± 0,6	4,8 ± 1	2,5 ± 0,8	0,2 ± 1,1	4,7 ± 2,7
		M	4	25,3 ± 7	174,2 ± 2	72,9 ± 8,9	24 ± 2,4	4,4 ± 1,9	3,6 ± 0,8	2 ± 0,8	-2,4 ± 2,7	0,7 ± 0,9

Fuente: Pons, V., Riera, J., Galilea, P., Drobnic, F., Banquells, M. y Ruiz, O. Características antropométricas, composición corporal y somatotipo por deportes.

Para comparar los resultados de la evaluación antropométrica se utilizó la anterior referencia, teniendo en cuenta que los parámetros corresponden a deportistas de alto nivel deportivo que pertenecen o han pertenecido a las selecciones nacionales de su deporte selecciones nacionales de su deporte y que han sido valorados en el Departamento de Fisiología del Deporte del CAR de San Cugat.

Es importante tener en cuenta estos parámetros porque al no cumplir con el perfil el deportista no tendrá las mismas habilidades y destrezas que los demás. De igual manera, tendrá mayor dificultad para cumplir con los objetivos que plante el grupo, ya que al someter al cuerpo a presión las fibras musculares se agotan con rapidez lo cual conlleva que se fatigue, tenga debilidad o agotamiento.

#### **4.2.4 Descripción Teórica**

La evaluación nutricional de los diferentes grupos deportivos de la universidad del Sinú Elías Bechara Zainúm. Seccional Cartagena nos permitirá identificar el estado físico actual de grupo antes mencionado, además conocer como es su composición corporal según el somatotipo, aprender a clasificar a cada deportista en los tres componentes como lo son endomorfismo, Mesomorfismo y Ectomorfismo. La medición del cuerpo humano desde el principio se ha usado por medio de la medición de los pliegues cutáneos en diferentes puntos, de las longitudes y los perímetros de las extremidades, que pueden utilizar para predecir la densidad corporal y calcular las masas magra y grasa <sup>(54)</sup>.

El termino Somatotipo corresponde, en cierta medida, con el “biotipo” y es una de las tareas más frecuentes de la Cineantropometría, ya que cuando se determina el somatotipo, se incluye dentro de una clasificación en función de su forma corporal externa. El somatotipo hace referencia de una forma fotográfica al perfil del deportista respecto a tres componentes, la endomorfia (hace referencia a formas corporales redondeadas propias de disciplinas como el sumo o los Lanzamientos en Atletismo, la mesomorfia (hace referencia al tejido músculo esquelético corporal, siendo característica predominante en velocistas, Halterófilos, entre otros y la ectomorfia (hace referencia a formas corporales longilíneas propias de disciplinas como el salto de altura y el voleibol. Su utilidad radica en la representación gráfica en la somato carta, donde se pueden comparar diferentes mediciones del mismo deportista, o diferentes grupos (por ejemplo profesionales y aficionados) y ver su evolución <sup>(55, 56,57)</sup>.

Los tres componentes del somatotipo son:

Endomorfismo: representa la adiposidad relativa, hace referencia a formas corporales redondeadas propias de disciplinas como el sumo o los lanzamientos.

Mesomorfismo: representa la robustez o magnitud músculo-esquelética relativa, siendo característica predominante en velocistas, halterófilos, entre otros

Ectomorfismo: representa la linealidad relativa o delgadez de un físico, haciendo referencia a formas corporales longilíneas propias de disciplinas como el salto de altura y el voleibol <sup>(53)</sup>.

### 4.3 MARCO CONCEPTUAL.

**Actividad física:** Influye en la composición corporal de los deportistas que realizan un trabajo sistemático <sup>(20)</sup>.

**Antropometría:** Estudia el desarrollo físico, con prioridad en la estructura externa, las proporciones del cuerpo humano, composición corporal, tipología constitucional, regularidad del crecimiento y desarrollo, valoración de las proporciones, entre otros <sup>(23)</sup>.

**Circunferencias o perímetros:** Abarca la dimensión más extensa alrededor de la parte corporal medial <sup>(23)</sup>.

**Circunferencia del brazo:** Dimensión utilizada con el brazo colgando libremente <sup>(29)</sup>.

**Circunferencia medial del brazo:** Perímetro obtenido en el brazo en el nivel mesobraquial <sup>(30)</sup>.

**Circunferencia de la pierna:** Suele usarse solo esta medición o en combinación con el pliegue medial para estimar área grasa y sección transversa muscular <sup>(32)</sup>.

**Cineantropometría:** Utilización de la medida, en el estudio del tamaño, forma proporcionalidad, composición y maduración del cuerpo humano en relación con el crecimiento, la actividad física y el estado nutricional <sup>(42)</sup>.

**Composición corporal:** Evaluación por distintos métodos de diferentes fracciones corporales consideradas como un conjunto <sup>(43)</sup>.

**Diámetros Corporales:** Medición de la longitud, los diámetros utilizados para el estudio fueron el biepicondilar del húmero y biepicondilar del fémur <sup>(65)</sup>.

**Diámetro bicondilar fémur:** Distancia medida entre los epicóndilos medial y lateral del fémur <sup>(65)</sup>.

**Diámetro biepicondilar del húmero:** Distancia medida entre los epicóndilos medial y lateral del húmero <sup>(65)</sup>.

**Grasa corporal o masa grasa:** (Es el tejido adiposo) y masa libre de grasa o peso libre de grasa (PLG) formada por músculos, huesos, piel, vísceras y líquidos corporales <sup>(66)</sup>.

**Masa muscular:** Medida que incluye perímetro medio del brazo, Perímetro del antebrazo; perímetro de la caja torácica, perímetro medio del muslo y perímetro medio de la pantorrilla <sup>(67)</sup>.

**Masa del hueso.** Determina a partir de anchura biacromial, anchura biliocrestal, anchura bicondilar del fémur y perímetro de la cabeza <sup>(68)</sup>.

**Peso corporal:** Es la medida de la masa corporal expresada en kilogramos <sup>(70)</sup>.

**Porcentaje de grasa.** El porcentaje de grasa óptimo debe estar basada en la composición corporal y ajustar los porcentajes de grasa por deporte. <sup>(69)</sup>

**Pliegue cutáneo:** se describe como un pellizco, que no debe causar dolor. Este corresponde al espesor de una capa doble de piel y tejido adiposo subcutáneo en puntos específicos del cuerpo se mide en milímetros <sup>(71)</sup>.

**Pliegue tricipital:** Es la medición del grosor del pliegue de la piel sobre la cara posterior del brazo al nivel del músculo tríceps <sup>(66)</sup>.

**Pliegue supraespinal:** Intersección de dos líneas que une el borde axilar anterior con la espina ilíaca anterosuperior y proyección horizontal del nivel superior de la cresta ilíaca <sup>(67)</sup>.

**Pliegue subescapular:** Medida común de la grasa subcutánea y el espesor de la piel en el aspecto posterior del torso <sup>(66)</sup>.

**Pliegue pantorrilla o de la pierna:** Capa de grasa de las extremidades inferiores <sup>(67)</sup>.

**Talla:** Es la altura que tiene un individuo en posición vertical desde el punto más alto de la cabeza hasta los talones en posición de firmes y se mide en centímetros (cm) <sup>(66)</sup>.

#### **4.4 MARCO LEGAL**

Dentro del estudio que logra determinar el somatotipo de los deportistas del equipo de voleibol femenino y masculino de la universidad del Sinú seccional Cartagena 2017, se encuentran los lineamientos normativos nacionales en los que ya está comprometido para estructurar Colombia en el ámbito de salud y seguridad social, a continuación se describen:

##### **CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA 1991**

La Constitución Política de 1991, declara a Colombia como un Estado Social de Derecho, consagrando la vida como un derecho fundamental e inviolable; en desarrollos jurisprudenciales subsecuentes se avanza hacia el derecho a una vida digna.

Por cuanto, la Salud como derecho la Corte Constitucional le da protección tutelar, bajo el precepto de conexidad con el derecho a una vida digna, además reconoce el carácter de fundamental del derecho a la salud de manera autónoma. Adicionalmente, la Carta Magna establece que la Seguridad Social es un servicio público de carácter obligatorio, prestado bajo la dirección, coordinación y control del Estado, y en los términos de sujeción a los principios de eficiencia, universalidad y solidaridad, en los términos que establezca la Ley. De igual forma, se determinó que la Seguridad Social es un derecho irrenunciable como garantía para toda la población dentro del territorio nacional, puesto que el Estado concurre al igual que los

particulares, en la de la cobertura de la Seguridad Social y la prestación de los servicios como forma de ampliación progresiva de los mandatos legales.

Por otro lado, el Estado garantiza el sistema de salud, la atención de la salud y el saneamiento ambiental como servicios públicos, además avala el acceso a los servicios de promoción, protección y recuperación de la salud de todas las personas. Por tanto, los servicios de salud se organizarán en forma descentralizada, por niveles de atención y con participación de la comunidad, en cuanto a los términos de gratuidad y obligatoriedad de las personas.

Normativa nacional 8430 de 1993 que rige la investigación en Colombia y para la cual el presente estudio corresponde a riesgo mínimo.

Además se considerará la Ley 181 de 1995 que regula el sistema nacional de deporte y para la toma de medidas se tendrá en cuenta la resolución 2465 describe la metodología para tomar medidas antropométricas (Peso, talla), y los equipos en todos los grupos de edad.

## **EL MINISTRO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL**

En ejercicio de sus facultades legales, en especial las conferidas por los numerales 7 y 30 del artículo 2 del Decreto 4107 de 2011 que establece las funciones del Ministerio de Salud y Protección Social, que promueve e imparte directrices para fortalecer la investigación, preparando normas, regulaciones y reglamentos de salud y promoción social y en el artículo 21 de la Ley 1355 de 2009 que establece la vigilancia por parte del Ministerio de Protección Social y de educación para garan-

tizar la existencia de mecanismos de monitoreo poblacional en cuanto al balance nutricional. Además, de las diversas responsabilidades respecto de la clasificación antropométrica del estado nutricional de niñas, niños y adolescentes menores de 18 años, adultos de 18 a 64 años y gestantes adultas.

**LEY 100 DE 1993:**

La Ley 100 de 1993 establece que el sistema de seguridad social integral tiene por objeto garantizar los derechos irrenunciables de la persona y la comunidad para obtener la calidad de vida acorde con la dignidad humana, mediante la protección de las contingencias que la afecten. De igual forma, el sistema comprende las obligaciones del Estado, sociedad, instituciones y recursos destinados a garantizar la cobertura de las prestaciones de carácter económico, de salud, servicios complementarios, materia de esta ley, u otras que se incorporen normativamente en el futuro.

De igual forma, la presente Ley establece como derecho a la seguridad social que el Estado debe garantizar a todos los habitantes del territorio nacional, el derecho irrenunciable a la seguridad social, el cual será prestado por el sistema de seguridad social integral, y cuya cobertura será a todos los sectores de la población.

## **5 METODOLOGÍA**

### **5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Estudio de tipo descriptivo de corte transversal

### **5.2 POBLACIÓN**

La Población es de 31 estudiantes que hacen parte del grupo deportivo de voleibol femenino y masculino de la universidad del Sinú Elías Bechara Zainúm, seccional Cartagena.

### **5.3 MUESTRA**

La muestra fue el total de la población que cumplió con los criterios de inclusión y exclusión del estudio y firmaron el consentimiento informado.

Se pretendió tomar como muestra el total de la población (31 estudiantes), sin embargo sólo firmaron el consentimiento informado 22 participantes, siendo esta la muestra final.

### **5.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN**

#### **Criterios de inclusión:**

- Sea estudiante matriculado UNISINÚ Cartagena.
- Haga parte del grupo deportivo de voleibol y asista con frecuencia.

#### **Criterios de Exclusión:**

- Que no firme el consentimiento informado

- No tenga algún tipo de enfermedad que afecte su somatotipo (Tiroides, diabetes, bradicardia)<sup>(58)</sup>
- No tenga marcapasos ni platinos insertados<sup>(59)</sup>
- No este en estado de embarazo.
- Debido al dimorfismo sexual en la mayoría de las dimensiones antropométricas, este estudio se ha realizado con tratamiento independiente de las muestras masculinas y femeninas.
- En cuanto al factor edad esta abarca un rango, en el que por un lado haya finalizado el crecimiento y por otro, no hayan iniciado los debidos cambios motivado por el envejecimiento.
- La raza que influye en algunas características antropométricas.
- Diversas patologías que logran afectar las variables antropométricas.

**Tabla 2. Operacionalización de las variables.**

<b>Objetivos específicos</b>	<b>Vari- bles</b>	<b>Definición de la variable</b>	<b>Tipo</b>	<b>Unidad de la Variable</b>	<b>Forma de reco- lectarlo</b>
1. Clasificar los participantes del estudio de acuerdo al tipo de escuela, semestre, edad y género.	Escuela	Recinto académico del deportista	Nominal	Nutrición y Dietética. Medicina Odontología. Administración de negocios internacionales. Optometría. Enfermería. Biología marina. Contaduría pública Tecnología en producción. Ingeniería de sistema. Derecho.	encuesta población deportiva (Anexo 2)

1. Clasificar los participantes del estudio de acuerdo al tipo de escuela, semestre, edad y género.	Semestre	Corresponde al nivel académico en el que avanzan los estudiantes	Ordinal	I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X.	encuesta población deportiva (Anexo 2)
1. Clasificar los participantes del estudio de acuerdo al tipo de escuela, semestre, edad y género.	Edad	Tiempo de existencia desde nacimiento hasta el momento de la medición	Cuantitativa discreta	Años cumplidos	encuesta población deportiva (Anexo 2)
1. Clasificar los participantes del estudio de acuerdo al tipo de escuela, semestre, edad y género.	Genero	Corresponde a las características biológicas que diferencian al hombre o mujer	Nominal	Femenino Masculino	encuesta población deportiva (Anexo 2)

<p>2. Realizar toma antropométrica a los participantes del estudio para determinar el somatotipo (Estatura, peso, pliegues cutáneos: tríceps, subescapular, supraespi- nal, pantorrilla o pierna. Diámetros óseos: biepicondíleo del húmero, bicondíleo del fémur. Perímetros musculares: brazo contraído, pierna o panto-</p>	<p>Estatura peso tríceps subes- capular- lar Supra- espinal, pantorri- lla Diáme- tro bi- epicon- díleo del hú- mero bicon- díleo del fémur.</p>	<p>La antropome- tría permite me- dir las dimen- siones del cuer- po.</p>	<p>Cuanti- tativa Conti- nuas</p>	<p>cms Kg mm mm mm mm mm mm mm</p>	<p>Formato de re- quisi- tos an- tro- po- mé- tricos  (Anexo 3)</p>
--	--	---	---	--	---

<p>rrilla,</p>	<p>Perímetro del brazo contraído,</p> <p>Perímetro pierna o pantorrilla</p>			<p>cm</p> <p>cm</p>	
<p>3. Comparar el somatotipo encontrado del equipo de voleibol de la universidad del Sinú con el somatotipo de referencia de acuerdo al deporte.</p>	<p>Somatotipo</p>	<p>Descripción cuantitativa de la conformación morfológica actual o presente del cuerpo.</p>	<p>Continua</p>	<p>Somatotipo mujeres</p> <p>3,5 ± 0,9</p> <p>2,3 ± 0,9</p> <p>3,4 ± 1</p> <p>Somatotipo hombres</p> <p>2,2 ± 0,6</p> <p>3,9 ± 1,1</p> <p>3,4 ± 0,8</p>	<p>Endomorfo</p> <p>Mesomorfo</p> <p>Ectomorfo</p>

Fuente: Elaboración propia

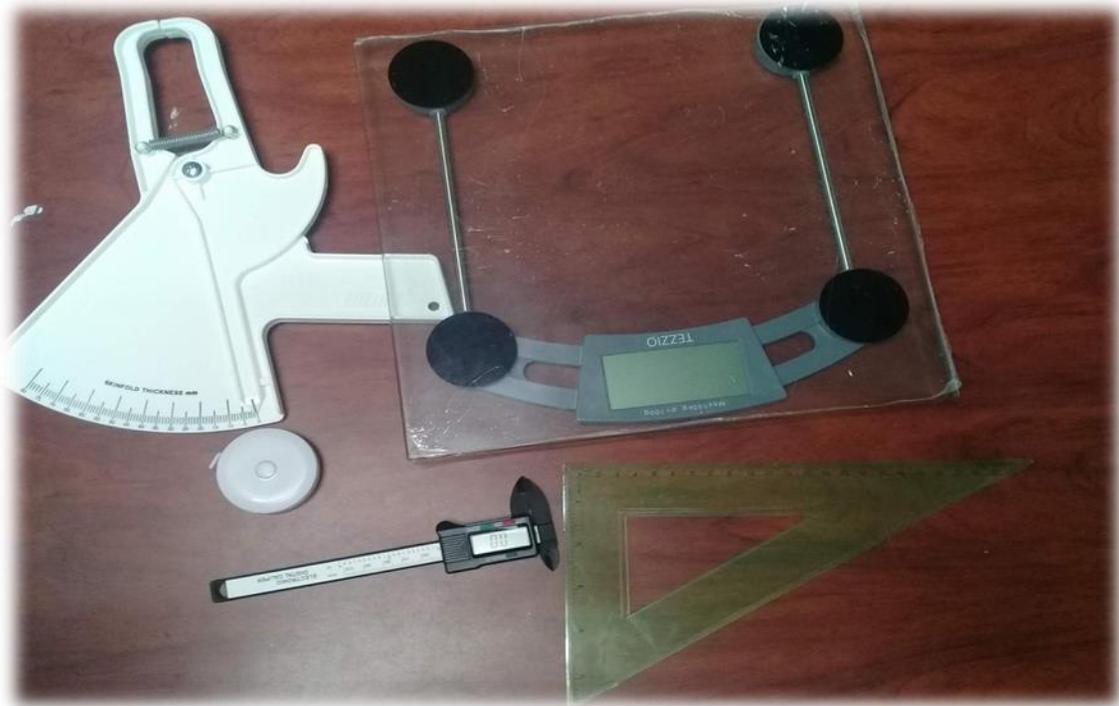
## 5.5 TECNICAS DE RECOLECCION DE INFORMACIÓN

La medición de los parámetros antropométricos se realizó en laboratorio de pro-pedéutica de la universidad del Sinú, seccional Cartagena en el cuarto piso en la sede Santillana, con consentimiento informado por parte de los deportistas.

Se recolectó la información aplicando una encuesta teniendo la obtención de los datos, para la caracterización (Anexo.2).Formato para el registro de los parámetros antropométricos (Anexo.3.).Previamente se realizó una capacitación para los recolectores de los datos para unificar las técnicas de medición de acuerdo al instructivo (Anexo.4).

Para la recolección de los datos antropométricos se utilizaron una Báscula digital marca (TEZZIO) ® de uso clínico, con capacidad máx. 150 kg; graduación: 100gr, unidad de medida en (kilogramo, libra o Stone. Tallímetro o cinta métrica 2 mm marca (KRAMER-0308) ® Modelo 1337805, ubicado a la pared u otra superficie sólida. Adipometro medidor de grasa marca (SLIMG GUIDE) ® con un espesor de pliegues 0-80 mm. Cinta métrica anatómica marca (ADC) ® con retracción automática y un rango de medición de 150 Cm de longitud o 60 pulgada. Escuadra de 23 Cm. CALIPER digital electrónico compuesta de fibra de carbón marca (VERNIER) ® con resolución de 0.1 mm/0.01, exactitud +- 0.2 mm/0.01.

**Figura 1. Técnicas de recolección de datos**



Fuente: Elaboración propia

Se analizó los resultados de acuerdo a medidas estadísticas de tendencia central por el equipo deportivo de voleibol (medias, promedios y DS) y para la correlación con los Somatotipos de referencia se utilizó pruebas de estadística inferencial.

**Figura 2. Recolección de la información para la variable Peso**



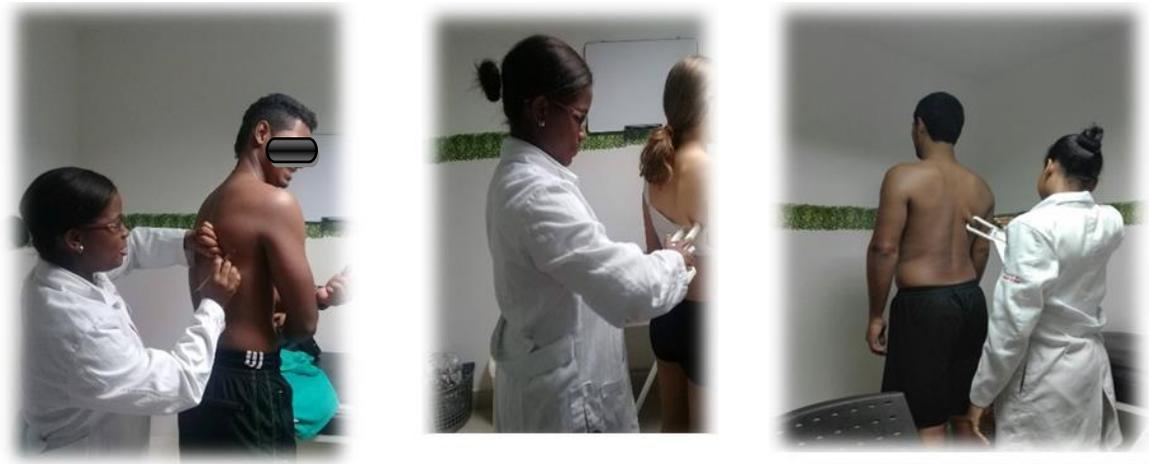
Fuente: Elaboración propia

**Figura 3. Recolección de la información para la variable Talla**



Fuente: Elaboración propia

**Figura 4. Recolección de la información para la variable Pliegue Subescapular.**



Fuente: Elaboración propia

**Figura 5. Recolección de la información para la variable Pliegue Tricipital**



Fuente: Elaboración propia

**Figura 6. Recolección de la información para la variable Pliegue Pierna o Pantorrilla.**



Fuente: Elaboración propia

**Figura 7. Recolección de la información para la variable Pliegue Suprailiaco**



Fuente: Elaboración propia

**Figura 8. Recolección de la información para la variable Perímetro del Brazo Flexionado o Contraído**



Fuente: Elaboración propia

**Figura 9. Recolección de la información para la variable Perímetro de la Pantorrilla**



Fuente: Elaboración propia

**Figura 10. Recolección de la información para la variable Diámetro Biepi-condileo de Humero.**



Fuente: Elaboración propia

**Figura 11. Recolección de la información para la variable Diámetro Bicondileo Fémur.**



Fuente: Elaboración propia

## **5.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.**

La distribución normal de la muestra, en cada una de las variables de análisis, se confirmó a través de la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirno. Para comprobar las diferencias entre edades de cada una de las variables a analizar en los grupos de deportistas se utilizó el análisis de la varianza (ANOVA) de un factor con el test post hoc de Tukey. El análisis estadístico se realizó mediante el programa SPSS®. El nivel de significación se estableció en  $p \leq 0,05$ .

## 6 RESULTADOS

### 6.1 Clasificar los participantes del estudio de acuerdo al tipo de escuela, semestre, edad y género.

A continuación, se describe los participantes de acuerdo al estudio:

<b>Clasificación de los estudiantes de acuerdo al tipo de escuela.</b>			
<b>Genero</b>	<b>Escuela</b>	<b>Edad</b>	<b>Semestre</b>
Hombre	Biología marina	17	2
Hombre	Ing. Sistemas	21	8
Hombre	Ing. Industrial	20	2
Hombre	Medicina	21	10
Hombre	Biología marina	25	4
Hombre	Ing. Industrial	19	5
Hombre	Enfermería	17	2
Hombre	Administración de negocios internacional	18	4
Hombre	Medicina	19	7
Hombre	Ing. Industrial	18	2
Hombre	Enfermería	17	1
Hombre	Contaduría Pública	22	1
Hombre	Contaduría Pública	21	7
Mujer	Nutrición	21	8
Mujer	Ing. Industrial	20	2
Mujer	Biología marina	19	5
Mujer	Nutrición	20	7
Mujer	Medicina	21	10
Mujer	Medicina	23	10
Mujer	Administración de negocios internacional	23	2
Mujer	Ing. Industrial	18	7
Mujer	Nutrición	20	1

Fuente: Elaboración propia

Se pudo observar, la variación en cuanto a género del grupo deportivo de voleibol es de 13 participantes del sexo masculino y 9 del sexo femenino de la universidad del Sinú Elías Bechara Zainúm (tabla 3). En cuanto a la participación por escuela, se puede afirmar que existe variación entre las diversas escuelas, tomándose en

consideración las de mayor intervención las escuelas de Medicina, Nutrición, Enfermería como parte de las Ciencias de la Salud, Ingeniería, Administración de negocios internacionales y Contaduría Pública correspondientes a las Ciencias Sociales (tabla 4).

Para la variable edad la más frecuente fue de 21 años correspondiente a un 22% de la muestra (tabla 5).

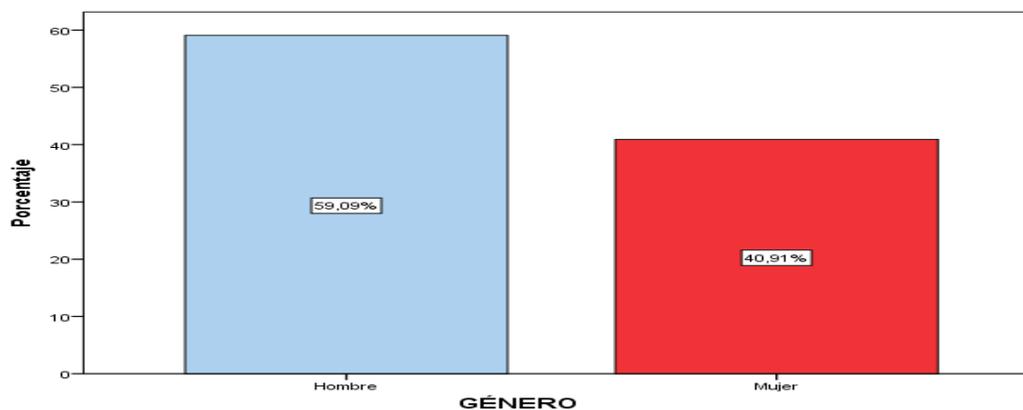
Para la variable semestre fue más frecuente segundo semestre con un 27,3% de la muestra (tabla 6).

**Tabla 3. Género**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Hombre	13	59,1	59,1	59,1
Mujer	9	40,9	40,9	100,0
Total	22	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

**Figura 12. Género**



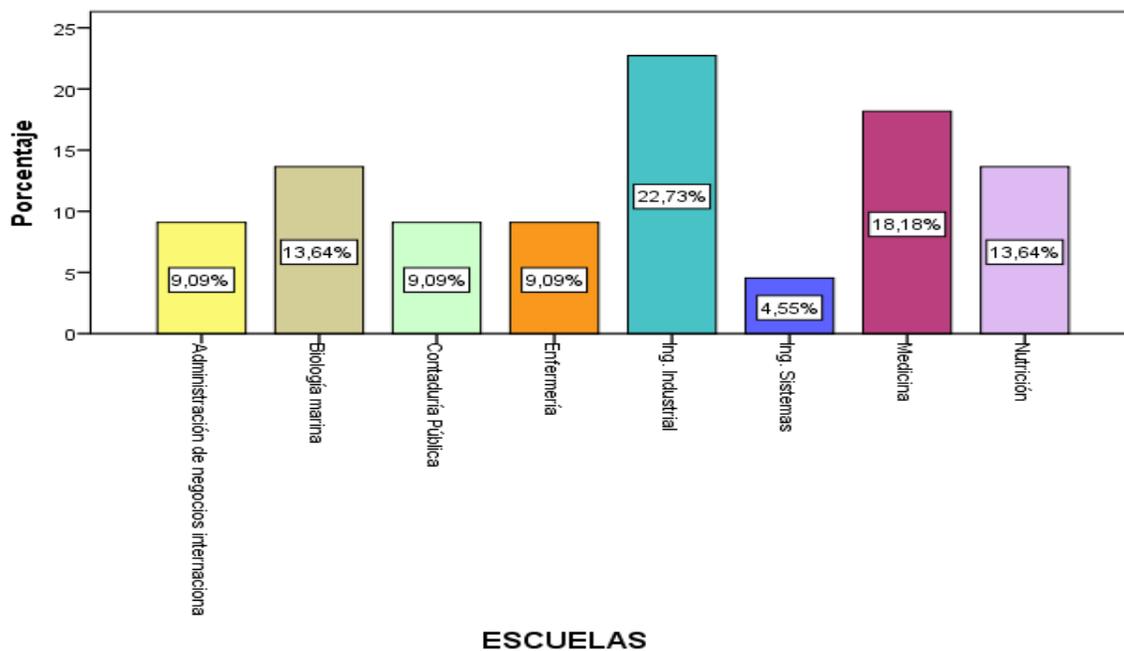
Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4. Escuelas**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Administración de negocios internacionales	2	9,1	9,1	9,1
Biología marina	3	13,6	13,6	22,7
Contaduría Pública	2	9,1	9,1	31,8
Enfermería	2	9,1	9,1	40,9
Ing. Industrial	5	22,7	22,7	63,6
Ing. Sistemas	1	4,5	4,5	68,2
Medicina	4	18,2	18,2	86,4
Nutrición	3	13,6	13,6	100,0
Total	22	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

**Figura 13. Escuelas**



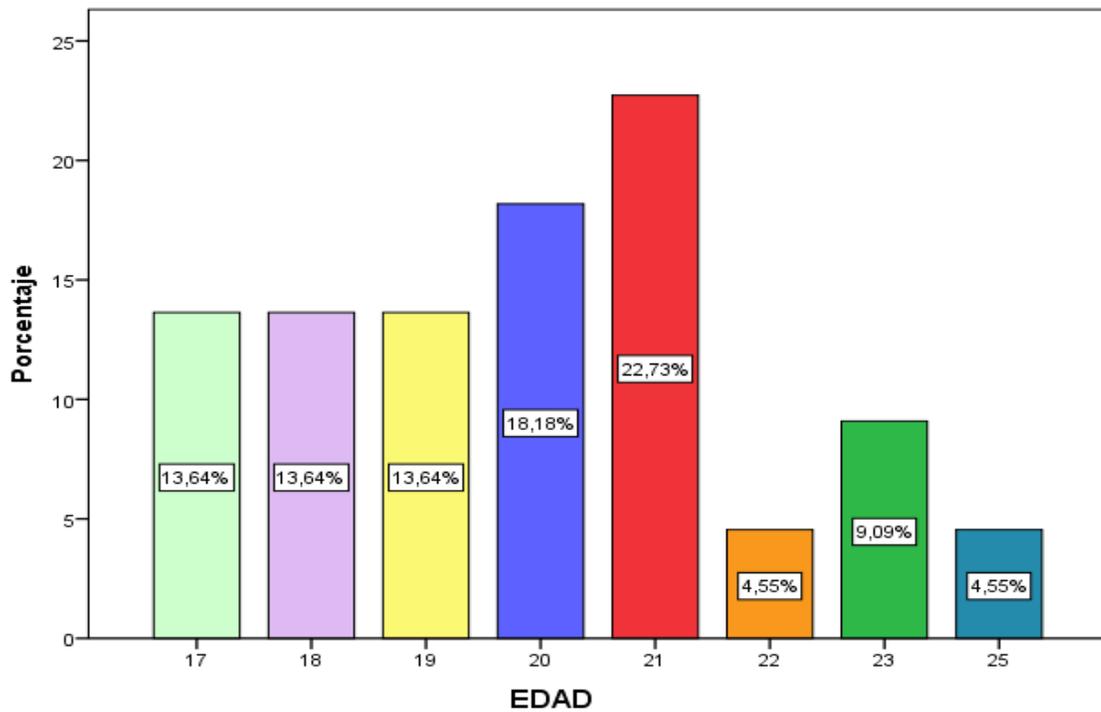
Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5. Edad**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 17	3	13,6	13,6	13,6
18	3	13,6	13,6	27,3
19	3	13,6	13,6	40,9
20	4	18,2	18,2	59,1
21	5	22,7	22,7	81,8
22	1	4,5	4,5	86,4
23	2	9,1	9,1	95,5
25	1	4,5	4,5	100,0
Total	22	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

**Figura 14. Edad**



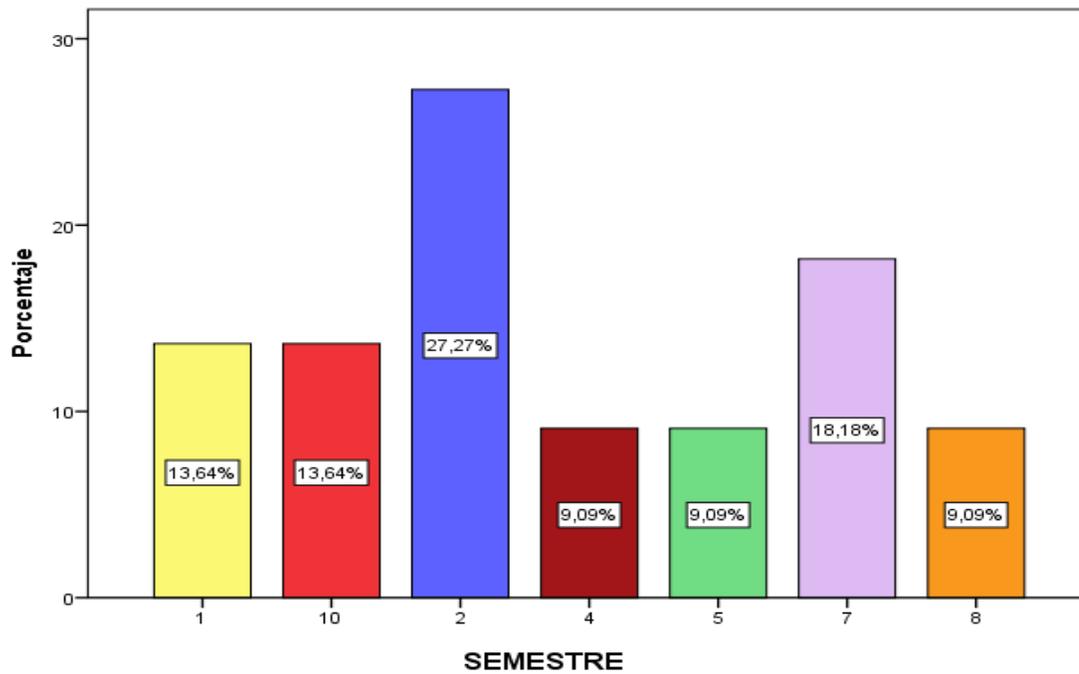
Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6. Semestre**

<b>SEMESTRE</b>				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1	3	13,6	13,6	13,6
10	3	13,6	13,6	27,3
2	6	27,3	27,3	54,5
4	2	9,1	9,1	63,6
5	2	9,1	9,1	72,7
7	4	18,2	18,2	90,9
8	2	9,1	9,1	100,0
Total	22	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

**Figura 15. Semestres**



Fuente: Elaboración propia.

## 6.2 Realizar toma antropométrica a los participantes del estudio para determinar el somatotipo

**Tabla 7. Toma Antropométrica**

PESO	TALLA	HUMERAL	FEMORAL	BRFLEX	PANTMAX	TRÍCEPS	UBESCAPULA	SUPRAESPINA	PANT
65	180	5,2	7,4	28,0	35,0	9,5	10,0	7,0	7,5
79,3	180,5	5,63	7,84	34,5	39	9	11	7	10
53,3	172,5	5,66	6,32	28	32	6,5	8	5	6,25
75,2	174	5,9	7,9	32,0	38,5	20,0	16,0	8,0	9,0
86,3	181,3	4,82	7,57	35	40	12	20	10,7	9,5
74,4	176	5,57	8	33,5	36	10,5	10	7	6
41,6	160,5	5,44	6,5	24	30,5	7	6,5	6	6
59,1	170,5	5,92	6,18	27,6	35	15	12	8	8
57,6	168	5,41	7,11	29	34,5	10	9	6,5	11
75,4	176	62,4	70	33,5	37	19	20	13	8,5
83,6	170,5	6,46	8,44	36	41,5	26	21	11	1
93,5	178	6,44	8	36	43	20,5	21	19	18
59,2	163,4	5,06	7,22	26	38	12,7	12,5	15	21,7
67,7	167	5,45	7,51	30	38	20,5	13	12	20,5
43,1	154	4,91	7,03	23	32	12	8,5	6	13
44,6	158	4,52	5,4	21	31,5	10	11,5	6	15
75,6	172	5,07	7,87	31	41	24,5	17	15	24,5
51,9	148	4,61	5,71	26,5	34,5	19	19,5	14,5	10
54,3	166	4,76	7,23	24	34,5	15	8	11	10,5
55,2	171	5,17	6,98	25,5	33	12,5	9	7	10,5
51,6	159	4,49	6,21	26	33	4	14	6	10
50,3	163	5,27	8,12	27	30,5	9	9	7	9,5

Fuente: Elaboración propia.

Se logró evidenciar que el peso en los hombres tiene una media de 59,2 y máxima de 93,5, las mujeres es media 50,3 y máxima 75,6, los valores de la talla en hombres fue de media 163,4 y máxima de 180, los valores de la talla en las mujeres se observa que la media es de 1,54 y máxima de 1,74, diámetro humeral en hombres media es de 5,3 y máxima 62,4, en mujeres la media fue de 3,8 y máxima 5,45, femoral en hombres media es de 7,4 y máxima 70, mujeres media de 5,32 y máxima 7,87.

En cuanto a los valores diámetro perímetros del Brazo Flexionado en Tensión, la media en hombres es de 28 y máxima 36, en mujeres la media fue de 20 y máxi-

ma 31, los valores perímetros de Pantorrilla Máxima en hombres la media fue de 35 y máxima 43, en mujeres la media fue de 26,6 y máxima 38. Los valores de pliegues Tríceps en hombres la media fue de 10,5 y máxima 26, en mujeres la media fue de 10,7 y máxima 24,5, Subescapular en hombres la media fue de 11,8 y máxima 21, Supraespinal la media en hombres fue de 7,5 y máxima 19,0, en mujeres la media fue de 7,7 y máxima 15, y los valores de Pantorrilla en hombres tiene una media de 10,0 y máxima de 24,5, en mujeres la media fue de 11,17 y máxima de 24,5.

**Tabla 8. Cálculo del Somatotipo**

GÉNERO	PESO	TALLA	HUMER	FEMOR	BRFLEX	PANTMAX	TRC	SSC	SSP	PANT
HOMBRE	65	180	5,2	7,4	28,0	35,0	9,5	10,0	7,0	7,5
HOMBRE	79,3	180,5	5,63	7,84	34,5	39	9	11	7	10
HOMBRE	53,3	172,5	5,66	6,32	28	32	6,5	8	5	6,25
HOMBRE	75,2	174	5,9	7,9	32,0	38,5	20,0	16,0	8,0	9,0
HOMBRE	86,3	181,3	4,82	7,57	35	40	12	20	10,7	9,5
HOMBRE	74,4	176	5,57	8	33,5	36	10,5	10	7	6
HOMBRE	41,6	160,5	5,44	6,5	24	30,5	7	6,5	6	6
HOMBRE	59,1	170,5	5,92	6,18	27,6	35	15	12	8	8
HOMBRE	57,6	168	5,41	7,11	29	34,5	10	9	6,5	11
HOMBRE	75,4	176	6,1	6,96	33,5	37	19	20	13	8,5
HOMBRE	83,6	170,5	6,46	8,44	36	41,5	26	21	11	1
HOMBRE	93,5	178	6,44	8	36	43	20,5	21	19	18
MUJER	59,2	163,4	5,06	7,22	26	38	12,7	12,5	15	21,7
MUJER	67,7	167	5,45	7,51	30	38	20,5	13	12	20,5
MUJER	43,1	154	4,91	7,03	23	32	12	8,5	6	13
MUJER	44,6	158	4,52	5,4	21	31,5	10	11,5	6	15
MUJER	75,6	172	5,07	7,87	31	41	24,5	17	15	24,5
MUJER	51,9	148	4,61	5,71	26,5	34,5	19	19,5	14,5	10
MUJER	54,3	166	4,76	7,23	24	34,5	15	8	11	10,5
MUJER	55,2	171	5,17	6,98	25,5	33	12,5	9	7	10,5
MUJER	51,6	159	4,49	6,21	26	33	4	14	6	10
HOMBRE	50,3	163	5,27	8,12	27	30,5	9	9	7	9,5
<b>n</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>22</b>
<b>prom. M</b>	<b>70,4</b>	<b>174,0</b>	<b>5,7</b>	<b>7,3</b>	<b>31,2</b>	<b>36,8</b>	<b>13,8</b>	<b>13,7</b>	<b>9,0</b>	<b>8,4</b>
<b>prom. F</b>	<b>55,4</b>	<b>162,1</b>	<b>4,9</b>	<b>6,9</b>	<b>26,0</b>	<b>34,6</b>	<b>13,9</b>	<b>12,2</b>	<b>10,0</b>	<b>14,5</b>

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del cálculo de Somatotipo en los hombres y mujeres del equipo de voleibol de la universidad del Sinú Elías Bechara Zainúm seccional Cartagena y los valores del promedio con relación al peso corporal, estatura, diámetros Humeral, femoral, perímetros brazo flexionado en tensión y pantorrilla máxima, y pliegos tríceps, subescapular, supraespinal y pantorrilla.

Se evidencia que en el grupo de hombres y mujeres de la universidad del Sinú Elías Bechara Zainúm el promedio en la talla en los hombres es de 174,0 Cm y mujeres de 162,1 Cm. El peso el promedio en los hombres es de 70,4 Kg y las mujeres de 55,4 Kg. Por su parte, el promedio del diámetro Humeral en hombres es de 5,7 Cm y mujeres de 4,9 Cm. Femural en hombres es de 7,3 Cm y mujeres 6,9 Cm.

De igual forma, el promedio de los perímetros brazo flexionado en tensión en hombre es de 31,2 Cm y mujeres 26,0 Cm, pantorrilla máxima en hombres 36,8 Cm y mujeres 34,6 Cm. En cuanto los pliegues, el promedio en de los hombres es 13,8 y mujeres 13,9 mm, subescapular en los hombres es de 13,7 mm y mujeres 12,2 mm, supraespinal en los hombres es de 9,0 mm y mujeres 10,0 mm, y pantorrilla en los hombres es de 8,4 mm y mujeres 14,5 mm siendo éste el de mayor promedio.

**6.3 Comparar el somatotipo encontrado del equipo de voleibol de la universidad del Sinú con el somatotipo de referencia de acuerdo al deporte.**

A continuación, la Tabla 9 muestra el somatotipo y coordenadas estudiadas en el grupo de hombres y mujeres de la universidad del Sinú Elías Bechara Zainúm.

**Tabla 9. Somatotipo y Coordenadas**

GENERO	SOMATOTIPO						COORDENADAS	
	ENDO		MESO		ECTO		X	Y
Hombre	2,5	ADEC	0,5	INADE	4,2	ADEC	1,7	-5,8
Hombre	2,6	ADEC	2,8	ADEC	2,2	INADE	-0,4	0,9
Hombre	1,8	ADEC	0,8	INADE	5	INADE	3,1	-5,3
Hombre	4,4	INADE	3,1	ADEC	1,6	INADE	-2,8	0,3
Hombre	4,1	INADE	2,1	INADE	1,5	INADE	-2,6	-1,4
Hombre	2,7	ADEC	2,8	ADEC	2,1	INADE	-0,6	0,9
Hombre	2	ADEC	1,2	INADE	5,3	INADE	3,3	-4,8
Hombre	3,6	INADE	1,4	INADE	3,5	ADEC	-0,1	-4,3
Hombre	2,6	ADEC	2	INADE	3,3	ADEC	0,7	-1,8
Hombre	5	INADE	2,7	INADE	1,9	INADE	-3,1	-1,6
Hombre	5,7	INADE	5,7	INADE	0,4	INADE	-5,2	5,3
Hombre	5,7	INADE	4,5	ADEC	0,5	INADE	-5,1	2,9
Mujer	4,3	ADEC	2,2	ADEC	2,1	INADE	-2,2	-2
Mujer	4,7	INADE	2,9	ADEC	1,4	INADE	-3,3	-0,4
Mujer	3	ADEC	1,8	ADEC	3,6	ADEC	0,6	-2,9
Mujer	3	ADEC	-0,5	INADE	4	ADEC	1	-8
Mujer	5,5	INADE	2,6	ADEC	1,2	INADE	-4,3	-1,5
Mujer	5,9	INADE	2,5	ADEC	0,7	INADE	-5,2	-1,6
Mujer	3,6	ADEC	0,8	INADE	3,5	ADEC	-0,1	-5,5
Mujer	2,9	ADEC	0,4	INADE	4,3	ADEC	1,4	-6,3
Mujer	2,6	ADEC	1,2	INADE	2,7	INADE	0,1	-2,8
Hombre	2,6	ADEC	2,2	INADE	3,7	ADEC	1,1	-2

Fuente: Elaboración propia

Se observó en el somatotipo Endomórfico el 67% de las mujeres estando dentro del promedio mínimo 2,6 y Máximo 4,4 mostrando una moderada adiposidad rela-

tiva, la grasa subcutánea cubre los contornos musculares y óseos con apariencia más blanda, el 33% no cumplieron con la media.

En la mesomorfia el 56 % de las mujeres estuvieron dentro del promedio mínimo 1,4 máximo 3,2 obteniéndose un bajo desarrollo esquelético relativo, con diámetros óseos estrechos, diámetros musculares estrechos y pequeñas articulaciones en las extremidades; el 44% no cumplieron con los rangos establecidos.

Al igual un 44% de las mujeres esta en con un somatotipo ectomórfico cumpliendo dentro del promedio mínimo 2,4 máximo 4,4 mostrando una linealidad relativa moderada; menos volumen por unidad de altura y más estirado, el 56 % no cumplieron con los rangos establecidos. Por tanto el somatotipo predominante en las mujeres es ENDO- ECTOMÓRFICO.

En cuanto al somatotipo endomórfico en los hombres se pudo observar que el 54% cumplen con un promedio mínimo 1,6, máximo 2,8, obteniendo mayor adiposidad relativa, acumulando grasa subcutánea, 46% no cumplieron con los rangos establecidos.

En el somatotipo Mesomorfia el 31% de los hombres cumplen con el promedio mínimo 2,8 máximo 5 los que demuestra que es moderado el desarrollo del músculo esquelético, con mayor volumen muscular, huesos y articulaciones de mayores dimensiones, 69 % no cumplieron con los rangos establecidos.

Seguidamente el somatotipo ectomorfia 31% de los hombres se encuentran en el promedio mínimo 2,6 máximos 4,2 linealidad relativa moderada; menos volumen



**Tabla 10. Informe Somatotipo**

		Informe		
		ENDOMORFO	MESOMORFO	ECTOMORFO
Hombre	Media	3,4813	2,2477	2,7409
	N	13	13	13
	Desviación estándar	1,35530	1,61109	1,59173
	Máximo	5,67	5,72	5,37
	Mediana	2,6856	2,0763	2,2186
	Rango	3,84	5,72	4,92
	Varianza	1,837	2,596	2,534
Mujer	Media	3,9361	1,5511	2,6568
	N	9	9	9
	Desviación estándar	1,21959	1,13616	1,31546
	Máximo	5,92	2,86	4,34
	Mediana	3,5725	1,8049	2,7237
	Rango	3,33	3,34	3,57
	Varianza	1,487	1,291	1,730
Total	Media	3,6674	1,9627	2,7065
	N	22	22	22
	Desviación estándar	1,29175	1,44839	1,45216
	Máximo	5,92	5,72	5,37
	Mediana	3,2960	2,0623	2,4711
	Rango	4,08	6,21	4,92
	Varianza	1,669	2,098	2,109

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 11. Correlaciones**

		Correlaciones				
		ENDOMORFO	MESOMORFO	ECTOMORFO		
ENDOMORFO	Correlación de Pearson	1	,541**	-,859**		
	Sig. (bilateral)		,009	,000		
	N	22	22	22		
	Bootstrap <sup>c</sup>	Sesgo	0	-,028	,011	
		Error estándar	0	,180	,064	
		Intervalo de confianza a 95%	Inferior	1	,082	-,951
			Superior	1	,792	-,705
MESOMORFO	Correlación de Pearson	,541**	1	-,732**		
	Sig. (bilateral)	,009		,000		
	N	22	22	22		
	Bootstrap <sup>c</sup>	Sesgo	-,028	0	,007	
		Error estándar	,180	0	,106	
		Intervalo de confianza a 95%	Inferior	,082	1	-,882
			Superior	,792	1	-,468
ECTOMORFO	Correlación de Pearson	-,859**	-,732**	1		
	Sig. (bilateral)	,000	,000			
	N	22	22	22		
	Bootstrap <sup>c</sup>	Sesgo	,011	,007	0	
		Error estándar	,064	,106	0	
		Intervalo de confianza a 95%	Inferior	-,951	-,882	1
			Superior	-,705	-,468	1

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

c. A menos que se indique lo contrario, los resultados del bootstrap se basan en 1000 muestras de bootstrap

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar en la Tabla 10 la correlación existente entre el Somatotipo Endomorfo, Mesomorfo y Ectomorfo, donde se logró evaluar las características generales de los sujetos participantes en el estudio distribuidos en grupos según su edad y género, observándose diferencias significativas entre las variables peso, talla e índice de masa corporal, siendo el somatotipo de mayor significancia el Endomorfo en las mujeres con una media de 3,9 y en los hombres el Endomorfo con una media de 3,4.

De igual forma, en lo referente a las correlaciones se pudo observar que en los jugadores de voleibol existen correlaciones positivas y estadísticamente significativas entre la masa corporal, variables antropométricas, peso y talla tomando en consideración los cambios producidos en las proporciones corporales y composición corporal, predominando el periodo del ciclo vital en las mujeres lo que se conoce como la ley de progresión y amortiguación, presentando un aumento de la talla acompañado de un incremento proporcional de la masa corporal. Adicionalmente, a ese incremento en la talla se le une el crecimiento simétrico de las extremidades, además de la grasa corporal que logra influir en el desempeño de la agilidad.

## 7 DISCUSIÓN

Es necesario considerar que dentro de esta investigación se encontraron limitaciones en el tamaño siendo esta la muestra inicial de 31 inscritos al equipo de voleibol unisinúanos, accedieron a participar 22 deportistas que cumplieron con el criterio de inclusión y firmaron el consentimiento informado.

De manera que, el alcance del presente estudio Clasificar los participantes del estudio de acuerdo al tipo de escuela, semestre, edad y género, Realizar toma antropométrica a los participantes del estudio para determinar el somatotipo (Estatura, peso, pliegues cutáneos: tríceps, subescapular, supraespinal, pantorrilla o pierna. Diámetros óseos: biepicondíleo del húmero, bicondíleo del fémur. Perímetros musculares: brazo contraído, pierna o pantorrilla).

Comparar el somatotipo encontrado del equipo de voleibol de la universidad del Sinú con el somatotipo de referencia de acuerdo al deporte.

Radica en que los deficientes resultados deportivos en la disciplina del voleibol, en las diferentes competencias del equipo se puede descubrir o conocer si a los jugadores y aplicar métodos modernos de entrenamiento deportivo y métodos de preparación física en cada disciplina. Conociendo los resultados de esta investigación, se podría orientar, fortalecer e incentivar a utilizar los métodos de entrenamiento deportivo en la preparación física, para que los beneficiados sean todas las disciplinas presentes en la universidad del Sinú seccional Cartagena. De manera que, los resultados servirán a los organismos encargados del deporte para

que puedan proyectar planes y actividades por medio de estrategias que busquen mejorar la calidad del voleibol. Además, el asesoramiento nutricional a largo plazo podría resultar beneficioso para la salud del voleibol femenino y masculino así como para su rendimiento deportivo.

Se tomó en consideración un estudio cuya muestra conformada por 267 sujetos tal como se puede observar en la tabla 12, distribuidos en dos niveles de competencia y en tres categorías según la edad: Grupo de voleibolistas 1 (GV1) (N=131): Varones voleibolistas con licencia federativa en vigor departamental, inscritos a la Liga de Cundinamarca (Colombia), en la temporada 2010-2011, pertenecientes a tres categorías: Infantil (13 y 14 años), Pre-Juvenil (15 y 16 años) y Juvenil (17 y 18 años). Dichos jugadores entrenaban una media de seis horas a la semana y participaban en tres concentraciones anuales en fines de semana y cuatro torneos abiertos de categoría única. En este grupo, se evaluaron 57 Rematadores (R4), 36 Centrales o R3 y 38 Colocadores (C2)<sup>(72)</sup>.

**Tabla 12. Resultados (72)**

VARIABLE	CATEGORÍA	N	MEDIA ± SD	F - RATIO
Masa corporal (kg)	Infantil	108	53,74 ± 33,48a	5,94*
	Pre-juvenil	111	60,94 ± 9,73ab	
	Juvenil	48	66,52 ± 10,90b	
Talla (cm)	Infantil	108	160,49 ± 9,79a	68,96*
	Pre-juvenil	111	171,33 ± 6,89b	
	Juvenil	48	174,19 ± 6,37b	
Envergadura (cm)	Infantil	108	161,89 ± 11,25a	60,32*
	Pre-juvenil	111	173,53 ± 7,83b	
	Juvenil	48	176,58 ± 7,40b	
Masa Grasa (%)	Infantil	108	14 ,08 ± 8, 15	0 , 03
	Pre-juvenil	111	13,87 ± 6,90	
	Juvenil	48	14 ,18 ± 71, 94	

**Fuente: Elaboración propia**

Existe una influencia de las variables antropométricas en el desempeño físico de los individuos que es, en especial, notable en el caso del porcentaje de masa grasa, esta influye de manera negativa en el rendimiento en las capacidades físicas analizadas.

El somatotipo poblacional promedio para los hombres del grupo de voleibol de la universidad del Sinú Elías Bechara Zainúm fue ENDO-ECTOMÓRFICO, mostraron predominio de los componentes endomorfo dominante sobre mesomorfia y ectomorfia, implicando una moderada adiposidad relativa, la grasa subcutánea cubre los contornos musculares y óseos, se percibe una apariencia más blanda. Seguidamente, teniendo en cuenta la linealidad ectomórfico es relativa debido al gran volumen por unidad de altura, en donde los sujetos hombres se notan redon-

dos, con extremidades relativamente voluminosas, linealidad relativa moderada, menos volumen por unidad de altura, más estirado.

De igual forma, el somatotipo poblacional para las mujeres del grupo de voleibol de la universidad del Sinú Elías Bechara Zainúm fue de ENDO-ECTOMORFICO: donde la endomorfia es dominante, ya que es moderada adiposidad relativa, la grasa subcutánea cubre los contornos musculares y óseos, se percibe una apariencia más blanda y la ectomorfia es mayor que la mesomorfia, además dentro de los valores predominantes en las mujeres fue el ECTOMORFO BALANCEADO: donde la ectomorfia es dominante, puesto que es posee una linealidad relativa moderada, menos volumen por unidad de altura.

Adicionalmente, se puede afirmar la existencia de una correlación significativa en el nivel 0,01 para hombres y mujeres del grupo de voleibol de la universidad del Sinú Elías Bechara Zainúm, ya que el resultado obtenido revela que el somatotipo promedio para los integrantes del grupo de voleibol al poseer características individuales de cada sujeto dentro del presente estudio, además están en correspondencia con las demandas biomecánicas que requieren conjuntamente con las diferencias significativas encontradas.

Tomando en cuenta que el grupo estudiado contiene una mezcla de ectomorfismo, los cuales poseen extremidades moderadamente larga permitiéndole, alcance y salto al momento de jugar el voleibol.

La endomorfia influirá negativamente en una menor resistencia, menor potencia y agilidad de los deportistas.

## 8 CONCLUSIONES

Al determinar el somatotipo de los deportistas del equipo de voleibol femenino y masculino de la universidad del Sinú seccional Cartagena, 2017 se llega a las siguientes conclusiones:

En lo que hace referencia a las correlaciones, se logra observar que en los jugadores del equipo de voleibol femenino y masculino de la universidad del Sinú existen correlaciones positivas y estadísticamente significativas entre la masa corporal y el resto de variables antropométricas, entre la talla y la envergadura, tomando en consideración el periodo de crecimiento en el que están sumidos los componentes de la muestra. De manera que, se producen cambios en las proporciones corporales, composición corporal y complejidad funcional en cuanto a su plenitud física, presentando además, un aumento progresivo de la talla acompañado de un incremento proporcional de la masa corporal, acompañado por el incremento directamente proporcional en la envergadura, debido al crecimiento simétrico de las extremidades.

En cuanto a la valoración nutricional se puede afirmar que es la medida más común de estatus nutricional realizada en deportistas, ya que las entrevistas nutricionales se deben realizar con la mayor precisión para reducir la omisión de datos en el registro de consumo de alimentos. Por ello, la mejora de la calidad de la dieta podría repercutir en la salud actual y fuera del deportista, ya que en muchas disciplinas deportivas, las exigencias estrictas del peso y de la composición corporal para la dieta se ajuste a los requerimientos nutricionales demandan un aseso-

ramiento nutricional y de una valoración del gasto energético.

Además de los límites que tienen en el rendimiento las características hereditarias y el entrenamiento individual, se puede considerar la dieta del deportista como uno de los factores más importantes a la hora de optimizar su rendimiento, ya que una nutrición apropiada ayuda a optimizar la producción de energía durante el ejercicio.

En síntesis, en los deportes de equipo se alternan de forma aleatoria esfuerzos de diferente intensidad, duración, frecuencia, densidad y características cinéticas, que provocan una variabilidad en la contribución metabólica y muscular durante el juego, lo que implica una gran dificultad en la determinación de las demandas. De igual forma, parece existir cierta unanimidad en el convencimiento de que los deportes de equipo son actividades físicas de tipo intermitente que requieren un buen desarrollo de la capacidad aeróbica y anaeróbica, pues se trata de especialidades deportivas en las que el juego provoca patrones de movimiento muy específicos.

## 9 RECOMENDACIONES

Con base a lo descrito anteriormente los autores de la presente investigación toman en consideración la aplicación de diversas estrategias nutricionales para el mejoramiento del somatotipo de los grupos estudiados, y que dichas acciones puedan ser ejecutadas por la institución para mejorar la situación nutricional de sus deportistas. A continuación, se describe las siguientes estrategias nutricionales como recomendaciones establecidas en el estudio.

Es importante tomar en consideración realizar una valoración o tamizaje nutricional previo al ingreso del estudiante a cualquier modalidad deportiva, y/o establecer un control como parte de las rutinas de ejercicio al cual son sometidos, proporcionarles una obtención de nutriente y rápida absorción, esto quiere decir, que debemos brindarle las mayor cantidad de fibras necesarias para recuperación de los musculo e ir poco a poco acumulando más resistencia y ejercicios cardiovasculares que gastan los depósitos de energía del cuerpo, se debe suministran lo mayores nutriente energético para que los depósitos de energía de los estudiados sean mayor, para que alcancen resultados positivos al momento del juego.

Por ello se debe hacer estrategia nutricional que permita cada vez más que los grupos estudiados sean eficaces en el juego y también controlando la ingesta de caloría de ellos.

- Estrategia Nutricional:

Una mezcla de 2 tipos de somatotipo (Endomorfo, y Ectomorfo). Se debe equilibrar los 2 tipos somáticos en una sola estrategia nutricional, dando los mayores nutrientes en porciones moderadas y respetando los límites de ingesta de caloría. También permite que el cuerpo absorba nutrientes ricos, en vitamina, proteínas, fibra, azúcares y carbohidratos, aumentando cada vez los depósitos de energía y una circulación sanguínea rápida. Esta es una parte importante en la estrategia de nutriente, no se puede evadir la merienda, sería un impacto negativo para el grupo estudiado, porque en ese momento el cuerpo entra en abstinencias de nutrientes, por no tener nutriente que adsorber, comienza a consumir los depósitos de grasa contenido en los musculo que son necesarios para el cuerpo, originando pérdida de masa muscular.

Importante:

- Dormir 8 horas, así dándole al cuerpo el reposo necesario para absorber de manera efectiva los nutrientes del siguiente día.
- Por cada 1 litro de agua que pierda el cuerpo, debe consumir 2 litros, así manteniendo limpio el organismo y eliminando los residuos del cuerpo.
- No consumir bebidas azucaradas, productos de paquetes.

## 10 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Raschka C, Zanellato S. Sports Anthropology Investigation On Female Participants Of The German Sports-Aerobic-Masters Compared To Non-Sports Participating Young Females. *Anthropol Anz.* 2003. 61(4):461-72.
2. Almagia, A.; Rodríguez, F.; Barraza, F.; Lizana, P.; Ivanovic, D.; & Birvignat, O. Perfil antropométrico de jugadores profesionales de voleibol sudamericano. *Int. J. Morphol.* 2009; 27(3):53-57.
3. Bonnefoy, G.; Lahuppe, H. y Né, R. *Enseñar voleibol para jugar en Equipo.* Barcelona: Inde. 2000.
4. Campo, Mickaël; Mellalieu, S.; Ferrand, C.; Martinet, G. y Rosnet, E. Emotions in Team Contact Sports: A Systematic Review. *The sport psychologist*, 2012, 26(1), 62-97.
5. Cancela, J. M<sup>a</sup>. y Gutiérrez, A. Una propuesta de aprendizaje del juego acrobático en el voleibol. *Lecturas: Educación física y deportes*, 2004, 74, 47-58.
6. Canton, E. y Checa, I. Los estados emocionales y su relación con las atribuciones y las expectativas de autoeficacia en el deporte. *Revista de psicología del deporte*, 2012, 21(1), 171-176.
7. Cerin, E.; Szabo, A.; Hunt, N. y Willians, C. Temporal patterning of competitive emotions: A critical review. *Journal of Sports Sciences*, 2000, 18, 605–625.
8. Carter JEL, Heath BH. Somatotyping: Development and applications. Cambridge, UK: Cambridge University Press; 1990.

9. Barbero Álvarez, J. Valoración y control del rendimiento en los deportes de equipo. Madrid, España: Editorial Médica Panamericana. 2011.
10. Seiler, S. Understanding intervals: matching training characteristics to physiological changes. The Institute for Sport, Norway. 2002.
11. Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C., Wisloff, U. Physiology of soccer. An update. Sports Med. 2005.
12. Sánchez, P., Márquez, S. y González, J. Fundamentos de nutrición aplicados al ejercicio. Fundamentos y aplicaciones en diferentes deportes. Madrid, España: Editorial Médica Panamericana. 2011.
13. Gaurav, V.; Singh, M.; Singh, S. A comparative study of somatic traits and body composition between volleyball players and controls. Indian J. Sci. Techn. 2011. 4(2):116-118.
14. Gabbett, T.; Georgieff, B.; Domrow, N. The use of physiological, anthropometric, and skill data to predict selection in a talent-identified junior volleyball squad. J. Sports Sci. (Australia) 2007. 25(12):1337- 1344.
15. Drinkwater DT, Ross WD. Anthropometric fractionation of body mass. En: Ostin W, Beunen G, Simons J, Kineantropometry. Baltimore: Il University Park Press; 1980. 178---89.
16. Alvero Cruz JR, Cabañas Armesilla MD, Herrero de Lucas A, Martínez Rianza L, Moreno Pascual C, Porta Manzañido J, et al. Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. Documento de consenso del Grupo Español de Cineantropometría de la Federación Española de Medicina del Deporte. Arch Med Deporte. 2009; 26:166-79.

17. Rodríguez A, J.M Santarém, F Jacob, E Souza, M Nunes, M de Fátima. Comparacao da gordura corporal de mulheres idosas segundo antropometría, bioimpedância e DEXA. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. 2001. 7(1):49-59.
18. Cabral, B.G.; Cabral, S.; Vital, R.; Costa de Lima, K.; Alcantara, T.; Machado, V.; Moreira, P. Prediction equation of bone age in sports initiation through anthropometric variables. Rev. Bras. Med. Esporte (Brasil). 2013. 19(2):99-103.
19. Drinkwater, E.J.; Lawton, T.W.; Mckenna, M.J.; Lindsell, R.P.; Hunt, P.H.; Pyne, D.B. Increased number of forced repetitions does not enhance strength development with resistance training. J. Strength Cond. Res. (USA). 2007. 21(3):841-847.
20. Correa, E. y Sandoval, D. Caracterización morfológica y motora de las jugadoras de voleibol playa del circuito nacional colombiano. Universidad del Valle. Santiago de Cali. 2014.
21. Cadavid, E. y Tabares, R. Características morfológicas de los deportistas representativos a nivel nacional de la Universidad de Cali. Santiago de Cali. 2014.
22. De Hoyo, M.; Sañudo, B. y Carrasco, L. (2008). Composición corporal y prevalencia de sobrepeso en jóvenes jugadores de voleibol. Revista internacional de medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, 2008. 8(32) 256-269.
23. Pradas de la Fuente, F; Carrasco Páez, L.; Martínez Pardo, E.; Herrero Pagan, R. (2007) en el estudio perfil antropométrico, somatotipo y composición

- corporal de jóvenes jugadores de tenis de mesa. Rev. Int. Cienc. Deporte. 2007. 3(3) 11-23.
24. Levandoski, G., Cardoso, F., Cieslak, F., Sant`ana, A. Perfil somatótico, variables antropométricas, aptitud física y desempeño motor de atletas juveniles de voleibol femenino de la ciudad de Ponta Grossa/PR-Brasil. Fitness & Performance Journal, 2007. 6(3) 161-166.
25. Herrero de Lucas, A. cineantropometría: composición corporal y somatotipo de futbolistas que desarrollan su actividad en la comunidad de Madrid. Universidad Complutense de Madrid. España.
26. Sosa, J.M. Valoración del somatotipo y proporcionalidad de futbolistas universitarios mexicanos respecto a futbolistas profesionales. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 2006. 6 (21) pp. 16-28.
27. Capetillo, R. La identificación de talentos deportivos para deportes de habilidad abierta. Una visión socio deportiva. Lúdica Pedagógica, 2010. 2(15) 148-155.
28. Zhelyazkov, T. Bases teorico-metodologicas del entrenamiento deportivo: el deporte en la sociedad contemporánea. En: Teoría y metodología del entrenamiento deportivo, 11-37, Cali. Feriva S.A. 2006.
29. Martínez, A.J.; Carmenate, M.M.; Bello, O.; Coyula, R. y O. González. Composición corporal, somatotipo y proporcionalidad en bailarines del Ballet Nacional de Cuba. Estudios de Antropología Biológica. UNAM, D. F. México, 1986. 373-77.

30. Pospíšil M. Prácticas de antropología física. Ciudad de la Habana:Editorial Científico-Técnica, 1987.
31. Modiesky C, Cureton K, Lewis R, y col. Density of the fat-free mass and estimates of body composition in males weight trainers. *J. Appl. Physiol.* 1996; 80(6):2085-2096.
32. Mazza, J.C. 2010. Antropométrica. Biosystems Books Servicio Educativo. Argentina. 2010.
33. Ruiz, L.M. Desarrollo motor y actividades físicas. España. 2004.
34. Gualdi-Russo E, Graziani I. Anthropometric somatotype of Italian sport participants. *J Sports Med Phys Fitness*, 1993; 33:282-91.
35. Kevin Norton, Tim Olds. 2000. Antropométrica. *Ann Chir.*, 1995; 49:762-7.
36. Bellendier, J. El biotipo en el voleibol masculino. *Rev. Digital Educación Física y Deportes*, 2001. 7:40.
37. Bosco, C. La valoración de la fuerza con el test de Bosco. *Deporte y entrenamiento*. España. Ed. Paidotribo. 39-41. 1994.
38. Dopsaj, M.; Čopić, N.; Nešić, G.; Sikimić, M. Jumping performance in elite female volleyball players relative to playing positions: a practical multidimensional assessment model. *Serbian J. Sports Sci.* 2012. 6(2):61-69.
39. Reilly, T.; Bangsbo, J.; Franks, A. Anthropometric and physiological predisposition for elite soccer. *J. Sports Sci.*, 2000. 18, 9: 669-683.
40. Reilly, T. Kinanthropometry: movement, man, measurement. *J. Sports Sci.*, 1989. 8, 1: 1-15.

41. Serra, J.; Landaburu, T.; Bilbao, Y.; Lizarraga, P.M. Cambios cineantropométricos en la temporada de remeros juveniles y seniors de alto nivel nacional o superior. Medicina del Deporte. Colección de Trabajos de Investigación, 1990. 2, 2: 60-67.
42. Frisancho, A.R. Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. Ann Arbor. The University of Michigan Press. 1999.
43. Frisancho, A.R. Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. Ann Arbor. The University of Michigan Press. 1990.
44. Lentini N, Narvárez P, Izaguirre L, y col. Estudio comparativo de métodos antropométricos. International symposium on sports Sciences Health and performance. Sao Paulo, 1994.
45. Cáster J, Phillips W. Structural changes in exercising middleaged males during a 2-years period. J. Applied Physiol. 1969; 27(6):787-794.
46. Carter JEL The Heath-Carter somatotype method, San Diego,CA, USA: San Diego State University Syllabus Service. 1980.
47. Norton, K; Olds, T Software LifeSize. Release 1.0. UNSW. In: Copyright (c) by Human Kinetics. 2000.
48. Gómez, J; Berral, C; Viana, B; Leiva, A; Ibziaten, A; Berral, F. Un estudio de somatotipo en adolescentes de 10 a 14 años. En: Medicina del Ejercicio. 2006.
49. Parajón, MI. La Evaluación Antropométrica. Publice Standard. 2002.
50. J.E.L. Carter. "The Heath-Carter Anthropometric Somatotype Tep and Rosscraft". Surrey, Canada. March 2002.

51. Canda A, Sparza F. "Cineantropometría. Valoración Del Deportista. Aspectos Biomédicos Y Funcionales". España: FEMEDE, 1999: 97-115.
52. Kornienko IA, Tambovtseva RV, Panasiuk TV. Changes Of Body Mass Components And Body Constitution In Boys 7-17 Years Of Age Morfologia". 2003; 123(1):76-9.
53. Ponsa, V., Rieraa, J., Galileaa, P., Drobnicb, F., Banquellsa, M. y Ruiz, O. Características antropométricas, composición corporal y somatotipo por deportes. Datos de referencia del CAR de San Cugat, 1989-2013. Apunts Med Esport. 2015;50(186):65---72.
54. Esparza, F. Manual de cineantropometría. Pamplona: (GREC) FEMEDE. 1993.
55. Cartel, JEL, Heath BH. Somatotyping: development and implications. Cambridge studies in biolocal anthropologu. Cambridge university press. 1990.
56. Williams SR, Goodfellow J, Davies B, Bell W, McDowell I, Jones E. Somatotype And Angiographically Determined Atherosclerotic Coronary Artery Disease In Men". Am J Human Biol. 2000; 12(1):128-138.
57. Gualdi-Russo E, Zaccagni L. "Somatotype, Role And Performance In Elite Volleyball Players". J Sports Med Phys Fitness. 2001; 41(2):256-62.
58. Massa, M.; Silveira, M.T.; Rigolin, L.R.; Uezu, R. Análise de referenciais cineantropométricos de atletas de voleibol masculino envolvidos em procesos de promocao de talentos. Rev. Mackenzie Edu. Fís. Esporte. 2003. 2(2):101-113.

59. Duncan, M.; Woodfield, L.; Al-Nakeeb, Y. Anthropometric and physiological characteristics of junior elite volleyball players. *Br J. Sports Med.* 2006. 40:649-651.
60. Gallagher, D., Heymsfield, B., Heo, M., Jebb, S., Murgatroyd, P. & Sakamoto, Y. Healthy percentage body fat rangers: an approach for developing guidelines based on body mass index. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 2000. 72(3), 694-701.
61. Galindo, J. *Nutrición y deporte*. Buenos Aires. Ed. Planeta. 1992.
62. Ross, W.D.; Bailey, D.A.; Weese, C.H. *Proportionality in interpretation of longitudinal metabolic function data on boys*. Quebec. Pelican. 1977.
63. Hebbelinck, M.; Carter, J.E.L.; De Garay, A.L. *A body built and somatotype of Olympic swimmers*. Baltimore: University Park Press. 1975.
64. Duquet, J.W.; Hebbelinck, M. (1977). *Applications of the somatotype attitudinal distance to the study of group and individual somatotype status and relations*. Hungarian Academy of Sciences, Budapest. 1977.
65. Baldayo, M. y Steele, S. Somatotipo y deporte. *Revista Digital*. 2011. 15(154), 1-4.
66. Peña, A, Torres, A., Martínez, M., Membrilla, A. y Ruíz. *Medición de panículos adiposos*. México. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
67. Kevin, N. *Antropométrica*. Argentina. Ed. Biosystem Servicio Educativo. 2000.
68. Ledesma, J. *Manual de fórmulas antropométricas*. México. Ed. Mc Graw Hill Interamericana. 2006.
69. Malagón de García, C. *Manual de Antropometría*. Colombia. Ed. Kinesis. 2004.
70. Pérez, A., Marván, L, *Manual de dietas Normales y Terapéuticas*. Los Alimentos en la salud y la enfermedad. México. Ed. La Prensa Médica. Mexicana, S.A. de C.V. 2005.

71. Torres, A. Antología de evaluación del Estado de Nutrición. México. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
72. González, Y.; Sedano, S.; Fernández, J.; Díaz, H. Estudio comparativo de factores antropométricos y de condición física en jugadores jóvenes de voleibol colombiano Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica, 2014. 17(1), 53 – 63.

## ANEXO 1

### CONSENTIMIENTO INFORMADO:

El propósito del documento que tiene como nombre consentimiento informado es proporcionarles a los participantes en esta investigación una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación titulada **SOMATOTIPO DE LOS DEPORTISTAS DEL EQUIPO DE VOLEIBOL FEMENINO Y MASCULINO DE LA UNIVERSIDAD DEL SINÚ SECCIONAL CARTAGENA, 2017.**

Conducida por las estudiantes EDNA BONILLA ESPINOSA , JHOANA PADILLA GRUESO Y KATRINA ISABEL VELASQUEZ ARRIETA DE DECIMO SEMESTRE DE LA ESCUELA DE NUTRICION Y DIETETICA DE LA UNIVERSIDAD DEL SINÚ ELIAS BECHARA ZAINÚM, SECCIONAL CARTAGENA.

La meta de este estudio es DETERMINAR EL SOMATOTIPO DE LOS DEPORTISTAS DEL EQUIPO DE VOLEIBOL DE LA UNIVERSIDAD DEL SINÚ SECCIONAL CARTAGENA, 2017. Posteriormente Conocer los Somatotipos que tiene cada uno de los deportistas del equipo de voleibol de la Universidad Del Sinú Elías Bechara Zainúm Seccional Cartagena.

---

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá que responda inicialmente una encuesta y posteriormente acceda a que le tomen una serie de mediciones antropométricas que incluyen: peso corporal, talla, pliegues cutáneos (subescapu-

lar, tricipital, Suprailiaco, pantorrilla). Perímetros (brazo flexionado o contraído, pantorrilla). Diámetros (biepicondilar del húmero, biepicondilar del fémur). Mediciones antropométricas, la cual luego será transcrita para realizar los análisis pertinentes a la investigación.

La participación en este estudio permitirá a los investigadores conocer el estado físico, de acuerdo a las **mediciones antropométricas, tomadas y posteriormente compararlas con los somatotipo de referencia para la disciplina deportiva de voleibol , de forma que teniendo este diagnóstico se puedan intervenir posteriormente a este grupo deportivo nutricionalmente.** La información que se recoja será de ayuda para las demás investigaciones. Sus respuestas a los Instrumentos serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento cuando lo crea conveniente sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la aplicación de los instrumentos le parece incómoda, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

Desde ya, se agradece su participación. Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente.



**ANEXO 2**

**ENCUESTA POBLACION DEPORTIVA.**

**SOMATOTIPO DE LOS DEPORTISTAS DEL EQUIPO DE VOLEIBOL FEMENINO Y MASCULINO DE LA UNIVERSIDAD DEL SINÚ SECCIONAL**

**CARTAGENA, 2017.**

**FECHA: / /**

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_

**FECHA DE NACIMIENTO:** \_\_\_\_\_

**EDAD:** \_\_\_\_\_

**GENERO:** \_\_\_\_\_

**NOTA: PARA DILIGENCIAR LA SIGUIENTE INFORMACION MARCAR CON UNA X Y COMPLETAR EN LA OPCION CORRESPONDIENTE.**

**1. A QUE ESCUELA PERTENECES.**

\_\_\_\_\_

**2. SEMESTRE ACTUAL** \_\_\_\_\_

### ANEXO 3.

#### FORMATO REQUISITOS ANTROPOMETRICOS.

Nombre y Apellido		Evaluación N°:		
		Sexo (Var 1; Muj: 0):		
Fecha de evaluación :				
Fecha de Nacimiento:		Anotador:		
Evaluador:				
<b>Medidas básicas</b>		<b>Toma 1</b>	<b>Toma 2</b>	<b>Toma 3</b>
1	<b>Peso corporal (kg)</b>			
2	<b>Talla (cm)</b>			
<b>Pliegues cutáneos(mm)</b>				
3	<b>Subescapular</b>			
4	<b>Tricipital</b>			
5	<b>Supraespinal o ileocrestal</b>			
6	<b>Pierna o pantorrilla</b>			
<b>Perímetros musculares (cm)</b>				
7	<b>Brazo flexionado o contraído</b>			
8	<b>Pantorrilla</b>			
<b>Diámetros (cm)</b>				
9	<b>Biepicondileo del humero</b>			
10	<b>Bicondileo del fémur</b>			

## ANEXO 4

### TECNICAS DE MEDICIÓN ANTROPOMETRICA

MEDI- CIÓN	TECNICA	FOTO
<b>PESO (CORPO- RAL)</b>	<p>Poner la báscula sobre una superficie plana y firme y asegurarse de que esté tarada o en cero (0)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitar al participante que se ponga de pie sobre las plantillas ubicadas en la superficie de la báscula con la mínima cantidad de ropa posible y que esté en posición recta y erguida. Si la balanza es electrónica o digital, simplemente leer el resultado.</li> <li>• Anotar el peso exacto en kilogramos con una aproximación de 50 a 150 kg, según la sensibilidad del equipo. Bajar al usuario de la balanza. Revisar la medida anotada y repetir el procedimiento para validarla. Compararla con la primera medida, si varía en más de dos veces el valor de la sensibilidad de la báscula, pese por tercera vez. Promedie los dos valores más cercanos; se debe hacer una tercera medición y promediar los dos valores más cercanos.</li> </ul>	
<b>TALLA</b>	<p>La medición se debe realizar de pie (posición vertical) y la cual se tomará con un tallímetro. Se debe tener en cuenta que el tallímetro esté ubicado verticalmente; revisar los siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poner el tallímetro sobre una superficie plana y contra una pared que no tenga guarda escobas. Es importante que en la base estén dibujadas las plantillas o huellas de los pies para indicar mejor la posición en donde debe quedar el usuario.</li> <li>• Ubicar al usuario contra la parte posterior del tallímetro, con los pies sobre las plantillas, en posición erguida con los talones juntos y las rodillas rectas. Verificar que no existan adornos puestos en la cabeza ni zapatos.</li> <li>• Verifique que la parte de atrás de los talones, las pantorrillas, los glúteos, el tronco, los hombros y espalda toquen la tabla vertical. Los talo-</li> </ul>	

	<p>nes no debe estar elevados y los brazos deben colgar a los lados del tronco con las palmas hacia los muslos. Solicitar al usuario que mire al frente y posteriormente sujetar su mentón para mantener la cabeza en esta posición (Plano de Frankfort) y pedir que realice una inspiración profunda sin levantar los hombros. Con la mano derecha deslizar la pieza movable hacia el vértice (coronilla) de la cabeza, hasta que se apoye suavemente sobre ésta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una vez la posición del usuario esté correcta, leer rápidamente el valor que marca la pieza movable ubicándose frente a ella y anotarlo con una aproximación de 0.1 cm. Retirar la pieza movable de la cabeza del usuario y la mano del mentón.)</li> </ul>	
--	---	--

<b>MEDICIÓN PLIEGUES CUTÁNEOS</b>	<b>TECNICA</b>	<b>FOTOS</b>
<b>SUBSCAPULAR.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• el evaluado debe estar de pie, de espalda al evaluador con los hombros y brazos relajados.</li> <li>• Determine y señale el vértice del ángulo inferior de la escapula derecha. Mida un centímetro por debajo del ángulo inferior de la escapula y marque.</li> <li>• Coloque el pulgar y el índice de la mano izquierda en forma vertical por debajo del ángulo inferior de la escapula; el pulgar debajo y el índice por encima. Pellizque suavemente pero firmemente, un pliegue de grasa; el pliegue debe formar un ángulo aproximadamente de 45° con la línea horizontal y ascendente hacia la línea media del cuerpo.</li> <li>• Levante suavemente el pliegue de grasa lo suficiente para sentirlo con la yema de los</li> </ul>	

	<p>dedos y separar el ló del tejido subyacente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenga la presión sobre el pliegue hasta que la medida sea tomada, coloque el Adipometro en el centímetro marcado.</li> <li>• Retire primero el calibrador y repita el procedimiento dos veces y promedie los resultados.</li> <li>• Registre el promedio.</li> </ul>	
<p><b>TRICIPITAL</b></p>	<p>El Adipometro debe estar calibrado en cero (0), el sujeto debe estar colocado en forma cómoda y debe permanecer con el brazo y el hombro descubierto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El brazo debe colgar lateralmente y forma relajada, con el sujeto de pie.</li> <li>• identifique el punto medio existente entre la saliente ósea del Acromion y el olécranon, a lo largo de la lateral del brazo no dominante, con el codo flexionado a 90°.</li> <li>• El evaluador debe estar por detrás del evaluado para localizar el pliegue con la mano izquierda.</li> <li>• Debe colocar el pulgar y el índice en forma vertical en la distancia media , entre la cresta y la base del pliegue</li> <li>• Debe colocar el Adipometro un centímetro debajo de la posición de los dedos; haga la lectura entre 3 y 5 segundos a partir del momento que aplique el calibrador.</li> <li>• retire primero el calibrador luego suelte de grasa nunca haga lo contrario.</li> <li>• Repita el procedimiento dos veces con el fin de validar la media.</li> <li>• Registre el promedio.</li> </ul>	

<p><b>SU- PRAI- LIACO</b></p>	<p>El evaluador debe estar de pie en la postura estándar erecta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La localización del sitio es un punto situado en encima de la cresta iliaca donde se encuentra con la línea imaginaria, que es la prolongación de la línea axilar anterior en dirección diagonal.</li> <li>• El pliegue se toma en la línea axilar anterior, con una dirección cercana a la horizontal siendo las líneas de clivaje natural de la piel que usualmente están a 20 o 40° desde la horizontal y se extienden medialmente hacia abajo.</li> <li>•</li> </ul>	
<p><b>PANTO- RRILLA O PIER- NA</b></p>	<p>el sujeto permanece con la rodilla derecha flexionada a 90° y la planta de pie sobre una silla o banco.( o bien puede estar sentado con la rodilla flexionada a 90°)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se marca el pliegue cutáneo en la parte inferior de la pierna a nivel de la región más ancha de a pantorrilla.</li> <li>• Se levanta el pliegue cutáneo verticalmente, justo sobre el sitio marcado, y se coloca el calibrador en el punto marcado, leyendo la medición aproximándose el milímetro más cercano.</li> <li>• Repita el procedimiento dos veces y promedie los resultados.</li> <li>• Registre el promedio</li> </ul>	

MEDICION DE PERIMETROS	TECNICA	FOTO
<p><b>PANTORRI-LLA</b></p>	<p>Esta dimensión es muy común; puede usarse sola o combinación con el pliegue medial para dar estimación de áreas de grasas y sección transversa muscular.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El evaluado debe estar sentado sobre mesa con las piernas colgando libremente, la cinta desde rodear la zona de máximo volumen, formando un plano que es perpendicular al eje longitudinal de la pierna.</li> <li>• Se debe hacer tres lecturas y se registra el valor máximo.</li> </ul> <p>Nota: en este procedimiento de ha visto que , si el sujeto está de pie, la medida varia , en relación de cuando se toma con el sujeto sentado y relajado por que los músculos de la pierna están tensionados</p>	
<p><b>BRAZO CONTRAÍDO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El evaluado debe estar colocado en posición de atención antropométrica.</li> <li>• Debe marcarse el punto mesobraquial, con el brazo relajado y colgando libremente para lo cual se mide el largo del brazo desde acromión, y el olécranon</li> <li>• Se mide la circunferencia media del brazo; se pasa la cinta métrica alrededor del brazo de manera que toque la piel sin comprimir el tejido.</li> <li>• Se mide la circunferencia máxima del brazo (perímetro obtenido estando el antebrazo cerrado en su máxima extensión y los músculos subyacente del brazo completamente contraídos; se mide con la cinta el punto mesobraquial marcado anteriormente</li> </ul>	

MEDICIÓN DIAMETROS	TECNICA	FOTOS
<b>BIEPICONDILAR DEL HÚMERO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El paciente debe elevar y flexionar el miembro superior derecho en Angulo recto hasta llevar el codo a la altura del hombro.</li> <li>• Cuando el hombro y codo están flexionados a 90 grados, con los dedos medios para palpar los epicóndilos del húmero. El antropómetro es colocado directamente sobre los epicóndilos, de modo que las ramas estén a un ángulo aproximado de 45 grados, con respecto al plano horizontal.</li> </ul>	
<b>BIEPICONDILAR DEL FÉMUR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El paciente debe estar sentado con la rodilla flexionada a 90° y apoyado en el piso.</li> <li>• El sujeto sentado el antropómetro es colocado en el lugar utilizando los dedos medios para palpar los epicóndilos.</li> <li>• Se colocan los platillos del antropómetro sobre los epicóndilos, de modo que las ramas del mismo se orienten de arriba hacia abajo en un ángulo de 45 grados, con respecto al plano horizontal.</li> </ul>	