ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA EN ALIMENTOS
CARRERA DE LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

SEMINARIO DE GRADUACIÓN
“Valoración Antropométrica Aplicada en la Nutrición Clínica”

Previa obtención del título de:
LICENCIADO EN NUTRICIÓN

TESINA:
“Valoración antropométrica de los deportistas de remo de la FEDEGUAYAS”

PRESENTADO POR:
Jimmy Alexander Alvarado López

AÑO LECTIVO 2010 – 2011

GUAYAQUIL - ECUADOR

## AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi agradecimiento a mi familia y a todas aquellas personas: Edwin Tamayo, Mariela Reyes, Carlos Poveda, Ludwig Alvarez, Beatriz Oviedo, que confiaron y nos proporcionaron un soporte incondicional durante todos estos años; pero en especial a mis queridos padres, que con su apoyo y ayuda incondicional me han brindado el todo su amor y dedicación.

**DEDICATORIA**

A mis queridos padres:

Luisa López Luna

Antonio Alvarado Ramos

**TRIBUNAL DE GRADO**

MSc. LUDWIG ALVAREZ CÓRDOVA

**Docente Responsable**

MSc. CARLOS POVEDA LOOR

**Docente Delegado de PROTAL**

## DECLARACIÓN EXPRESADA

La responsabilidad del contenido de este Trabajo de Grado, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Jimmy Alexander Alvarado López

# RESUMEN

El presente estudio tiene por objeto mostrar la importancia que tiene la antropometría en el rendimiento deportivo ya que las características antropométricas son parte del conjunto de variables biológicas relacionadas con el rendimiento deportivo siendo el perfil antropométrico un factor de selección muy importante. Por ello, la cineantropometría aporta gran cantidad de información sobre la estructura del individuo en determinado momento y otorga la posibilidad de cuantificar las modificaciones causadas por el entrenamiento. Al igual que cuando se trataba el tema de nutrición cada especialidad o modalidad, cada deporte, tiene un patrón cineantropométrico específico muy bien definido y gracias a este patrón es posible conocer las características antropométricas que debería tener un determinado sujeto para alcanzar el éxito deportivo. Son entonces las medidas antropométricas una guía para los entrenadores saber como planifican el entrenamiento (intensidad, volumen, frecuencia, densidad) y lograr de modo eficiente los objetivos propuestos en este; también para hacer las modificaciones necesarias para la competencia si así lo requiere.

INDICE TEMARIO

CAPÍTULO III

TRABAJO DE CAMPO



CAPITULO IV

# INTRODUCCIÓN

La antropometría consiste en el estudio de las dimensiones morfológicas del hombre (forma, tamaño, proporción y composición corporal) mediante mediciones como el peso, talla, pliegues cutáneos, perímetros y diámetros óseos. Esto contribuye a la comprensión del crecimiento, ejercicio, rendimiento y nutrición del individuo en estudio.

Los datos y la información antropométricos permiten diagnosticar el estado morfológico y controlar los cambios producidos por un programa de actividad física, entrenamiento o una intervención nutricional. Así mismo se utilizan para evaluar chicos en crecimiento, niveles de obesidad, los efectos del ejercicio sobre los perímetros musculares, la disminución de los pliegues de adiposidad subcutánea. También pueden relacionarse a otros datos de una evaluación como el peso corporal y el consumo de oxígeno u otras variables funcionales.
En la práctica, ya con algunas medidas como la sumatoria de pliegues cutáneos o los perímetros segmentarios se pueden ser utilizados en el control de los cambios producidos en el sujeto, en muchos deportes esto se hace de rutina.

Cuantificar diferentes compartimientos anatómicos del cuerpo humano o las modificaciones producidas en un período determinado de tiempo es útil en los procesos de musculación o en deportes en los que la masa muscular es importante.

La composición corporal desempeña un papel vital en el rendimiento deportivo. Generalmente es deseable un bajo porcentaje graso para optimizar una performance en deportes que requieran velocidad y carrera ya que cuando sobrepasa los valores adecuados contribuye al peso corporal que durante la competencia hay que movilizar siendo por tanto un impedimento. La mayor masa muscular aumenta la performance tanto en actividades de fuerza como de resistencia. El grado alcanzado de desarrollo muscular dentro de la población deportiva es el mejor determinante del rendimiento físico.

La antropometría nos permite evaluar al deportista a lo largo del tiempo y observar las modificaciones provocadas por la nutrición y el entrenamiento.

# CAPITULO I

# DEFINICIONES Y CONCEPTOS

## 1.1 CONCEPTO DE DEPORTE

Deporte es toda aquella actividad y costumbres, a menudo asociadas a la competitividad, por lo general debe estar institucionalizado (federaciones, clubes), requiere competición con uno mismo o con los demás y tener un conjunto de reglas perfectamente definidas. Como término solitario, el deporte se refiere normalmente a actividades en las cuales la capacidad física pulmonar del competidor son la forma primordial para determinar el resultado (ganar o perder); por lo tanto, también se usa para incluir actividades donde otras capacidades externas o no directamente ligadas al físico del deportista son factores decisivos, como la agudeza mental o el equipamiento. Tal es el caso de, por ejemplo, los deportes mentales o los deportes de motor. Los deportes son un entretenimiento tanto para quien lo realiza como para quien observa su práctica.

Aunque frecuentemente se confunden los términos deporte y actividad física/Fitness, en realidad no significan exactamente lo mismo. La diferencia radica en el carácter competitivo del primero, en contra del mero hecho de la práctica del segundo.

El deporte constituye un hecho social de primera importancia en el Mundo civilizado: agrupa a un número muy grande de personas que lo siguen en vivo o por los medios masivos y genera una pasión que es única entre sus seguidores. Para muchos de ellos la afición a un equipo o a un ídolo significa proyectarse en sus logros cuando triunfan o sufrir en carne viva sus derrotas. (El deporte y lo que genera en el espectador).

### 1.1.1 PROFESIONALISMO

El aspecto de entretenimiento del deporte, junto al crecimiento de los medios de comunicación y el incremento del tiempo de ocio, ha provocado que se profesionalice el mundo del deporte. Esto ha conducido a cierta polémica, ya que para el deportista profesional puede llegar a ser más importante el dinero o la fama que el propio acto deportivo en sí. Al mismo tiempo, algunos deportes han evolucionado para conseguir mayores beneficios o ser más populares, en ocasiones perdiéndose algunas valiosas tradiciones.

### 1.1.2 TECNOLOGIA

Las ganas de jugar interpretan un importante papel en el deporte, bien aplicada a la salud del atleta, a la técnica o a su equipación.

**Salud:** La tecnología se encuentra presente desde la nutrición hasta el tratamiento de lesiones, incrementando el potencial del deportista. Los atletas contemporáneos son capaces de practicar deporte a mayores edades, recuperarse más rápidamente de lesiones y entrenar de forma más efectiva que en generaciones anteriores. Un aspecto negativo de la tecnología aplicada al deporte consiste en el diseño y consumo desustancias dopantes, las cuales mejoran el rendimiento del deportista hasta muy altos niveles, en ocasiones llegando a afectar seriamente a la salud del mismo, pudiendo ocasionar daños irreversibles en el cuerpo o incluso la muerte. Por esta razón, en un gran número de deportes, dichas sustancias están prohibidas por los distintos órganos reguladores del deporte a nivel profesional, pudiendo significar su consumo la descalificación o la inhabilitación del infractor.

## 1.2 CONCEPTO DE REMO

Se denomina remo al conjunto de disciplinas deportivas que consisten en la propulsión de una embarcación en el agua con o sin timonel, mediante la fuerza muscular de uno o varios remeros, usando uno o dos remos como palancas simples de segundo grado, sentados de espaldas en la dirección del movimiento.

En una embarcación de remo todos los elementos portantes (donde se hacen los apoyos para realizar la fuerza) deben estar fijos al cuerpo de la embarcación, solamente el carro donde va sentado el remero puede moverse. Esto da lugar a una clasificación según si el carro es móvil o no. Tenemos entonces el remo de banco móvil y el de banco fijo.

El remo de banco móvil se caracteriza por tener un asiento sobre ruedas que permite utilizar las piernas en la propulsión de la embarcación. En el remo de banco fijo, el remero está sentado sobre un asiento fijo, y la propulsión se realiza con el torso y con los brazos. En ambas modalidades el remero se sienta mirando a popa, de espaldas a la dirección del movimiento. Se distingue entre el remo olímpico, en el que se practican 14 modalidades -todas de banco móvil-, y el remo no olímpico, que dispone de más modalidades e incluye también el remo de banco fijo.

### 1.2.1 MODALIDADES

- Banco móvil
- Remo en couple (o Corto) (shell)
- Remo en punta (o largo) sin timonel (shell)
- Remo en punta (o largo) con timonel (shell)

## 1.3 CONCEPTO DE ANTROPOMETRÍA

Se considera a la antropometría como la ciencia que estudia las medidas del cuerpo humano, con el fin de establecer diferencias entre individuos, grupos, razas, etc.

Esta ciencia encuentra su origen en el siglo XVIII en el desarrollo de estudios de antropometría racial comparativa por parte de antropólogos físicos; aunque no fue hasta 1870 con la publicación de "Antropometrie", del matemático belga Quetlet, cuando se considera su descubrimiento y estructuración científica.

Pero fue a partir de 1940, con la necesidad de datos antropométricos en la industria, específicamente la bélica y la aeronáutica, cuando la antropometría se consolida y desarrolla, debido al contexto bélico mundial.

Las dimensiones del cuerpo humano varían de acuerdo al sexo, edad, raza, nivel socioeconómico, etc.; por lo que esta ciencia dedicada a investigar, recopilar y analizar estos datos, resulta una directriz en el diseño de los objetos y espacios arquitectónicos, al ser estos contenedores o prolongaciones del cuerpo y que por lo tanto, deben estar determinados por sus dimensiones. Estas dimensiones son de dos tipos esenciales: estructurales y funcionales.

Las estructurales son las de la cabeza, troncos y extremidades en posiciones estándar. Mientras que las funcionales o dinámicas incluyen medidas tomadas durante el movimiento realizado por el cuerpo en actividades especificas. Al conocer estos datos se conocen los espacios mínimos que el hombre necesita para desenvolverse diariamente, los cuales deben de ser considerados en el diseño de su entorno. Antropometría – Marco Mogol

Aunque los estudios antropométricos resultan un importante apoyo para saber la relación de las dimensiones del hombre y el espacio que este necesita para realizar sus actividades, en la práctica se deberán tomar en cuenta las características especificas de cada situación, debido a la diversidad antes mencionada; logrando así la optimización en el proyecto a desarrollar.

**Introducción a las medidas humanas - una perspectiva histórica**

Las ideas acerca de la medición del cuerpo humano ha tenido un largo desarrollo en la historia de la humanidad, y han sido los artistas, escultores y pintores quienes han desarrollado más los conceptos iniciales de la antropometría.

En las pinturas egipcias, el cuerpo humano en pie se dividía en 14 segmentos correspondientes a determinadas partes de la figura humana. Los clásicos del Renacimiento pensaron en los cánones de las proporciones humanas de modo que su arquitectura y obras plásticas reflejen armonía en las relaciones cuerpo humano y entorno.

Muy conocido es el trabajo de Leonardo Da Vinci su dibujo del "hombre de Vitruvio" en el que la figura del hombre se circunscribe en un círculo y en un cuadrado. La proporción aúrea es resultado de estudios posteriores de dicho dibujo, en ella el ombligo es el centro de la figura humana.

El arquitecto francés Le Corbusier desarrolló "El Modular: la armoniosa medida de la escala universal humana aplicable a la arquitectura y a los mecanismos" , obra aceptada universalmente por los arquitectos hasta la fecha pero poco utilizada en la práctica. Le Corbusier dijo: "la casa es una máquina en la que se vive".

### 1.3.1 HISTORIA DE LA ANTROPOMETRÍA

En la antigüedad se solían construir edificios a una escala exageradamente grande, como si fueran construidos para gigantes tres o cuatro veces mayores que los humanos. Esto lo hacían para que las personas se sintieran empequeñecidas o impresionadas con el poderío y grandeza de los dioses y/o los que habían mandado a construir el edificio.

El canon más antiguo acerca de las proporciones del hombre se encontró en una tumba de las pirámides de Menfis (unos 3000 años a.C.). Los colosales escalones de las pirámides de Egipto, los vastos espacios y corredores del palacio de Versalles, de Luis XIV, y las enormes estatuas en desmesuradas escalas de la arquitectura fascista, son algunos ejemplos de edificios fuera de escala. En el siglo I a.C., Vitruvio, que vivió en Roma, se interesó por las proporciones del cuerpo y sus implicaciones metrológicas. En la Edad

Media, Dionisio, monje de Phourna Agrapha, describió el cuerpo humano como “de altura, nueve cabezas”. Cennino Cennini, italiano del siglo XV, describió la altura del hombre como igual a su anchura con los brazos extendidos.

# CAPITULO II

# MEDIDAS E INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS

## 2.1 EXPLORACIÓN FÍSICA Y MÉTODO ANTROPOMÉTRICO

El método antropométrico es el más utilizado en la estimación de la composición corporal debido a la facilidad de uso, validez y fiabilidad de los resultados. No requiere de instalaciones especiales, no es invasivo, metodológicamente sencillo, aplicable a estudios poblacionales y de bajo costo.

La exploración física y la antropometría están encaminadas a establecer la proporción de los diferentes componentes del organismo (grasa, músculo, agua), los cambios producidos en el tiempo.

Además de realizar una exploración física habitual (peso, talla, auscultación, fuerza muscular, etc.) es muy importante la exploración de piel y faneras (uñas y pelo), y mucosas, que pueden acompañar a determinadas patologías por déficit o exceso de nutrientes.

## 2.2 PESO Y TALLA

Son las medidas más fáciles de realizar, y básicos para la realización de fórmulas más completas para la valoración del estado nutricional de un individuo.

El peso se debe realizar con el individuo sin ropa, en una báscula estándar ajustada para la medición cada 100 mg; la talla debe realizarse con el individuo erguido, ajustando al milímetro, estando el sujeto sin zapatos

### 2.2.1 PESO

El peso es la determinación antropométrica más común. Es de gran utilidad para observar la deficiencia ponderal en todos los grupos de edad y el retraso del crecimiento en los niños.

En el sentido estricto, no debería de usarse el término peso corporal sino el de masa corporal, que es el que realmente medimos. El instrumental necesario para su medición será una balanza validada con una precisión de 100 gr. Esta medida se expresa en Kilogramos.

El peso corporal está compuesto de masa magra y masa grasa. A su vez, la masa magra se compone de: masa muscular, vísceras, huesos, sangre, linfa y también comprende los lípidos de las células.

Al peso corporal en condiciones patológicas, pueden sumarse edema (líquido intracelular aumentado), ascitis (líquido en cavidad abdominal), organomegalias (aumento de las vísceras) e incluso parasitosis (carga de helmintos o áscaris).

En adultos se utiliza la medición del peso actual expresado en porcentaje teórico y en peso actual expresado en porcentaje del peso habitual previamente registrado en dicho deportista.

La magnitud del cambio en estos dos datos y su correlación permite estimar la trascendencia del peso actual y precisar el carácter agudo o crónico de la desnutrición u obesidad, con sus diferentes repercusiones.

En la valoración del peso deben excluirse sujetos con tendencia a la retención de agua y edema.

Al tomar el peso, se deben considerar las siguientes precauciones:

- El sujeto se colocará en el centro de la plataforma de báscula, distribuyendo el peso por igual entre ambas piernas, en posición erguida, con los brazos colgando lateralmente, sin que el cuerpo esté encontrado con ningún objeto a su alrededor, y sin moverse.
- El deportista se situará con el mínimo de ropa sin zapatos ni adornos personales y después de haber evacuado la vejiga, además hay que evitar la pesada después de una comida principal.
- El cerebro, el hígado, el corazón, los riñones y otros órganos internos forman en conjunto una parte apreciable del peso corporal, pero cambian relativamente poco con una mala nutrición.
- Pero el peso en una determinación seriada nos hace perder mucha información muy útil en un deportista, así en un deportista que esté

perdiendo peso deberemos saber si es peso es de porcentaje graso o muscular.

- Igualmente si el deportista está realizando un periodo de musculación deberemos saber si esa ganancia de peso corresponde a músculo.

### 2.2.2 TALLA O ESTATURA

La estatura se define coma la distancia entre el vértex y el plano de sustentación. También se denomina como talla en bipedestación o talla de pie, o simplemente talla.

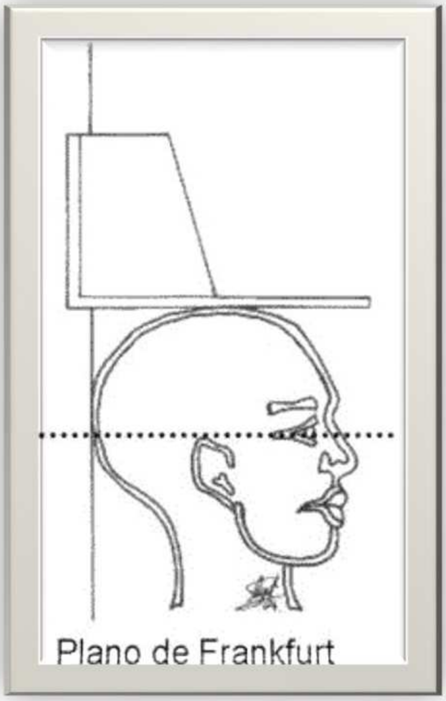
El instrumental necesario para realizar esta medida es un estadiómetro con una precisión de 1 mm. La medida de esta variable se da en centímetros.

La estatura de un individuo es la suma de cuatro componentes:

- Las piernas,
- La pelvis,
- La columna vertebral
- El cráneo.

La medición debe realizarse con el sujeto de pie, sin zapatos, completamente estirado, colocando los pies paralelos y con los talones unidos (apoyados en el borde posterior) y las puntas ligeramente separadas (formando aproximadamente un ángulo de 60º), las nalgas hombros y cabeza en contacto con un plano vertical.

La cabeza se mantendrá cómodamente erguida con el borde orbitario inferior en el mismo plano horizontal que el conducto auditivo externo (Plano de Frankfurt).




El antropometrista realiza una tracción a nivel de los procesos mastoideos, para facilitar la extensión completa de la columna vertebral.

Los brazos colgarán a lo largo del cuerpo de una manera natural con las palmas de las manos frente a los muslos.

Se puede pedir al sujeto que realice una inspiración profunda para obtener la extensión máxima de la columna.

Se desciende lentamente la plataforma horizontal del estadiómetro hasta contactar con la cabeza del estudiado, ejerciendo una suave presión para minimizar el efecto del pelo.

Es importante considerar el cabello demasiado espeso en la medición de la talla, aplastando el cabello y haciendo contacto con el vértice de la cabeza.

La escala graduada debe ser de dos metros y permitir una exactitud de 1 cm. Los ojos del examinador deben estar por lo menos a la misma altura del sitio donde el panel movible hace contacto con la cabeza.

La estatura para adultos de 60 a 90 años de edad puede ser estimada por medio del largo de la rodilla cuando no se puede medir la estatura de pie.

La estimación de la estatura puede ser utilizada en parámetros de la evaluación del estado de nutrición, incluyendo referencia sobre el peso para la talla, ecuación de gasto energético, ecuación de área de superficie corporal y creatinina para la talla e índices de masa corporal.

El largo de pierna también se puede utilizar junto con otros indicadores antropométricos para prever el peso en individuos mayores que no pueden ser medidos por métodos convencionales.

## 2.3 MEDICIÓN DE PLIEGUES CUTÁNEOS

La medición de diversos pliegues cutáneos se ha utilizado con el fin de determinar el grado de adiposidad de los sujetos. Su utilidad deriva de que la grasa subcutánea es aproximadamente un 50% de la grasa total del organismo, y su medida mediante los pliegues cutáneos reflejaría bastante bien el grado de adiposidad total de un individuo. Se puede realizar una sola medición o una combinación de varias zonas, con lo que se reduce el error y se corrigen las posibles diferencias en la distribución de grasa dentro de un mismo individuo.

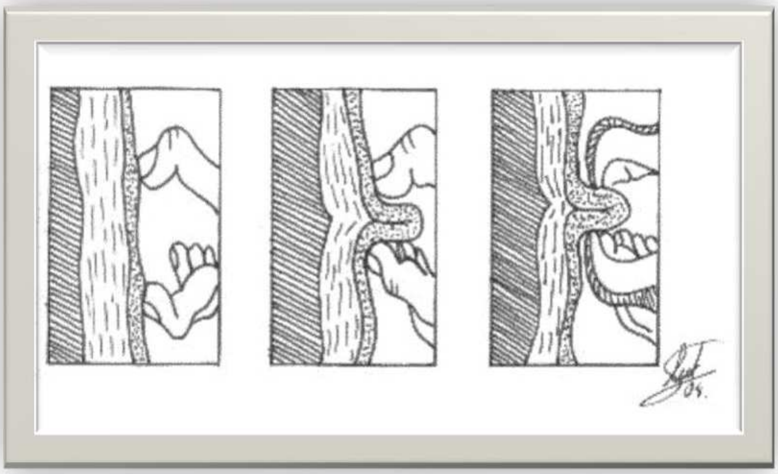
Para realizar la medición se utiliza el lipocalibrador o caliper, y su resultado se obtiene en milímetros. Los puntos utilizados habitualmente son el pliegue tricipital (en el punto medio entre el olécranon y el acromion), el pliegue bicipital (en la cara anterior del brazo a la misma altura que la medición del pliegue tricipital) del brazo no dominante, el pliegue subescapular (un centímetro bajo el ángulo inferior de la escápula, con los brazos del paciente relajados) y el pliegue suprailiaco (dos centímetros por encima de la cresta iliaca izquierda, en la línea media). En cada zona se realizan tres mediciones y se hace la media aritmética, siendo ésta el resultado final para cada pliegue.

Existen varias ecuaciones que, utilizando las mediciones de los pliegues subcutáneos del individuo, son capaces de obtener una predicción precisa del porcentaje de grasa corporal total. También se puede utilizar el valor de uno o varios de los pliegues para ser comparados con tablas de referencia según la edad y el sexo del individuo; se consideraría obesidad cuando la medición es superior al percentil 90, y por debajo del percentil 5 como desnutrido.

### 2.3.1 TÉCNICA

El pliegue cutáneo se toma con los dedos índice y pulgar de la mano izquierda, manteniendo el compás en la mano derecha perpendicularmente al pliegue y abriendo la pinza unos 8 cm. Se eleva una doble capa de piel y su tejido adiposo subyacente en la zona señalada, efectuando una pequeña tracción hacia afuera para que se forme bien el pliegue y queden ambos lados paralelos, y se mantiene hasta que termine la medición.

Con la mano derecha se aplica el compás, colocándolo a 1 cm del lugar donde se toma el pliegue, perpendicular al sentido de este y en su base. La lectura se efectúa aproximadamente a los dos segundos después de colocar el compás, cuando se enlentece el descenso de la aguja. La cantidad de tejido elevado será suficiente para formar un pliegue de lados paralelos.



Los pliegues cutáneos se medirán en lado derecho, dando el valor medio de tres mediciones, pudiendo descartar las claramente erróneas. Las repeticiones no se harán pliegue a pliegue, sino tras terminar todos los pliegues incluidos en el estudio, evitando así comprimir la zona.

Nunca se atrapará músculo en el pliegue y una buena técnica para comprobarlo, es indicarle al estudiado que realice una contracción de los músculos de la zona cuando se ha cogido el pliegue. Se liberará el pliegue y se volverá a realizar la toma válida con la musculatura relajada.

### 2.3.2 PLIEGUE CUTÁNEO TRICIPITAL

Es la medición más práctica en todos los grupos de edad, y tanto en la escasez de reservas energéticas así como en la obesidad.

Es un índice aproximado de la magnitud de reserva energética endógena, proveniente de triglicéridos y de sustratos metabólicos.

Este pliegue se medirá eligiendo cuidadosamente el sitio en el que se había utilizado del punto medio del brazo, que no es otro que el punto medio ente el acromion en su punto más superior y externo y la cabeza del radio en su punto lateral y externo. La medición se practicará con el brazo relajado y colgando lateralmente.

El pliegue formado de manera paralela al eje longitudinal, con el pulgar y el índice de la mano izquierda se separará del músculo subyacente y se medirá en ese punto, colocando el plicometro perpendicularmente al pliegue.

Técnica de medición: El compás se aplica a 1 cm por debajo del pliegue formado en la línea media de la cara posterior del brazo, a nivel del punto medio marcado entre acromion y cabeza radial.

Para la medición el brazo estará relajado, con la articulación del hombro en ligera rotación externa y el codo extendido.

En la tabla  se observan los diferentes valores promedios, mínimos y máximos del pliegue tricipital:

| PLIEGUE TRICIPITAL POR PERCENTILES EN VARONES | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Edad (años) | Percentiles (mm) | | | | | | |
| | 5 | 10 | 25 | 50 | 75 | 90 | 95 |
| 11-12 | 6 | 6 | 8 | 10 | 14 | 18 | 21 |
| 12-13 | 6 | 6 | 8 | 11 | 16 | 20 | 24 |
| 13-14 | 6 | 6 | 8 | 11 | 14 | 22 | 28 |
| 14-15 | 5 | 5 | 7 | 10 | 14 | 22 | 26 |
| 15-16 | 4 | 5 | 7 | 9 | 14 | 21 | 24 |
| 16-17 | 4 | 5 | 6 | 8 | 11 | 18 | 24 |
| 17-18 | 4 | 5 | 6 | 8 | 12 | 16 | 22 |
| 18-19 | 5 | 5 | 6 | 8 | 12 | 16 | 19 |
| 19-25 | 4 | 5 | 6 | 9 | 13 | 20 | 24 |
| 25-35 | 4 | 5 | 7 | 10 | 15 | 20 | 22 |
| 35-45 | 5 | 6 | 8 | 12 | 16 | 20 | 24 |
| 45-55 | 5 | 6 | 8 | 12 | 16 | 20 | 23 |
| 55-65 | 6 | 6 | 8 | 12 | 15 | 20 | 25 |
| 65-75 | 5 | 6 | 8 | 11 | 14 | 19 | 22 |
| 75-80 | 4 | 6 | 8 | 11 | 15 | 19 | 22 |

| PLIEGUE TRICIPITAL POR PERCENTILES EN MUJERES | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Edad (años) | Percentiles (mm) | | | | | | |
| | 5 | 10 | 25 | 50 | 75 | 90 | 95 |
| 11-12 | 7 | 8 | 10 | 13 | 18 | 24 | 28 |
| 12-13 | 8 | 9 | 11 | 14 | 18 | 23 | 27 |
| 13-14 | 8 | 8 | 12 | 15 | 21 | 26 | 30 |
| 14-15 | 9 | 10 | 13 | 16 | 21 | 26 | 28 |
| 15-16 | 8 | 10 | 12 | 17 | 21 | 25 | 32 |
| 16-17 | 10 | 12 | 15 | 18 | 22 | 26 | 31 |
| 17-18 | 10 | 12 | 13 | 19 | 24 | 30 | 37 |
| 18-19 | 10 | 12 | 15 | 18 | 22 | 26 | 30 |
| 19-25 | 10 | 11 | 14 | 18 | 24 | 30 | 34 |
| 25-35 | 10 | 12 | 16 | 21 | 27 | 34 | 37 |
| 35-45 | 12 | 14 | 18 | 23 | 29 | 35 | 38 |
| 45-55 | 12 | 16 | 20 | 25 | 30 | 36 | 40 |
| 55-65 | 12 | 16 | 20 | 25 | 31 | 36 | 38 |
| 65-75 | 12 | 14 | 18 | 24 | 29 | 34 | 36 |

## 2.4 MEDIDAS CIRCUNFERENCIALES O PERÍMETROS

Son caracterizadas por las medidas lineales realizadas circunferencialmente. En antropometría se llaman perímetros.

Posición: El estudiado mantendrá la posición de atención antropométrica o estándar erecta, explicada anteriormente. Aunque hay algunas excepciones que se comentarán en sus correspondientes medidas.

Instrumental: Se utiliza la cinta antropométrica flexible e inextensible. La medida se da en cm, con una precisión de 1 mm.

Técnica: El antropometrista sujetará la cinta con la mano derecha y el extremo libre con la mano izquierda. Se ayudará con los dedos para mantener la cinta métrica en la posición correcta, conservando el ángulo recto con el eje del hueso o del segmento que se mida.

Se sitúa la cinta sobre la zona al nivel requerido, sin comprimir los tejidos blandos y estando perpendicular al eje longitudinal del segmento que se esté midiendo. La lectura se hace en el lugar en que la cinta se yuxtapone sobre si misma.

### 2.4.1 CIRCUNSFERENCIA MUSCULAR DEL BRAZO

La circunferencia muscular del brazo (CMB), calculada mediante el pliegue cutáneo y el perímetro braquial, proporciona una estimación de la reserva de proteínas en la musculatura.

Para calcular la circunferencia muscular del brazo:

CMB (cm) = CB (cm) – (3,14 X PT (cm))

### 2.4.2 PERÍMETRO DEL BRAZO

Consiste en la medición del perímetro del brazo a la misma altura que en la medición de los pliegues tricipital y bicipital. El perímetro mide el compartimiento graso y muscular del brazo, de manera que es posible calcular el perímetro muscular (PMB) restando al perímetro total (PTB) el valor del pliegue tricipital:

Perímetro muscular del brazo = perímetro total del brazo – pliegue tricipital

Sin embargo no es del todo exacto, ya que no tiene en cuenta el grosor del húmero.

## 2.5 PARÁMETROS INDICATIVOS DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA GRASA CORPORAL

En los últimos años se ha reconocido la importancia que tiene la estimación de la distribución de la grasa total en los diferentes compartimentos corporales (tejido subcutáneo, grasa visceral o intra-abdominal) como método más fiable para establecer los riesgos relacionados con la presencia de obesidad. Así, es la grasa visceral (o intra-abdominal) la que metabólicamente resulta más peligrosa para la salud.

A partir de la década de los 80, se han sugerido diversos indicadores de obesidad visceral como el índice cintura / cadera (ICC), la circunferencia de la cintura (CC), el índice cintura / muslo (ICM), el índice cintura / talla (ICT) y el diámetro abdominal sagital (DS).

### 2.5.1 CIRCUNFERENCIA DE LA CINTURA (CC)

Cada vez hay más evidencias que demuestran que la determinación aislada del perímetro de la cintura (en cm) tiene un valor similar al ICC. Ésta medición es más sencilla y se correlaciona muy bien con los índices antes mencionados y la grasa corporal total. Los valores de referencia varían según la raza y población. En la raza europea se considera factor de riesgo cuando es mayor de 82 cm en mujeres y más de 95 cm. en varones (siendo el riesgo muy elevado en mujeres y varones cuando es mayor de 90 cm y 102 cm respectivamente).

## 2.6 INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS

### 2.6.1 ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC)

Es la medida de elección y más frecuentemente empleada, y se obtiene según la siguiente fórmula, siendo el peso calculado en kilogramos y la altura en metros:

$$\text{Índice de Masa Corporal (IMC)} = \frac{Peso}{Altura^2} \quad \text{(expresado en Kg/m}^2\text{)}$$

Es el índice que mejor se correlaciona con la proporción de grasa del individuo adulto. Se han establecido tablas de valores normales para mujeres y varones según su edad.

| Grupos de edad (años) | IMC (Kg/m²) | |
|---|---|---|
| | Mujeres | Hombres |
| 19-24 | 19-24 | 19-24 |
| 25-34 | 20-25 | 20-25 |
| 35-44 | 21-26 | 20-25 |
| 45-54 | 22-27 | 20-25 |
| 55-64 | 23-28 | 20-25 |
| > 64 | 24-29 | 20-25 |

Su principal inconveniente es que no distingue masa grasa o masa magra (masa no-grasa), y algunos individuos muy musculados pueden ser clasificados como obesos sin serlo.

A pesar de los inconvenientes, el cálculo del IMC ha sido establecido por los diferentes Comités y sociedades especializadas en obesidad como la medida básica de elección en la evaluación inicial del sobrepeso y la obesidad en personas adultas. Según el consenso de la OMS (Organización Mundial de la Salud), la clasificación del peso mediante el IMC se distribuye de la siguiente manera:

| CLASIFICACIÓN DE LA OMS DEL ESTADO NUTRICIONAL DE ACUERDO CON EL IMC ÍNDICE DE MASA CORPORAL | | |
|---|---|---|
| **CLASIFICACIÓN** | **IMC (KG/M²)** | |
| | **VALORES PRINCIPALES** | **VALORES ADICIONALES** |
| **INFRAPESO** | **<18,50** | **<18,50** |
| Delgadez severa | <16,00 | <16,00 |
| Delgadez moderada | 16,00 - 16,99 | 16,00 - 16,99 |
| Delgadez aceptable | 17,00 - 18,49 | 17,00 - 18,49 |
| **NORMAL** | 18.5 - 24,99 | 18.5 - 22,99 |
| | | 23,00 - 24,99 |
| **SOBREPESO** | **≥25,00** | **≥25,00** |
| Preobeso | 25,00 - 29,99 | 25,00 - 27,49 |

| | | |
|---|---|---|
| | | 27,50 - 29,99 |
| **OBESO** | **≥30,00** | **≥30,00** |
| | | 30,00 - 32,49 |
| Obeso tipo I | 30,00 - 34,99 | 32,50 - 34,99 |
| | | 35,00 - 37,49 |
| Obeso tipo II | 35,00 - 39,99 | 37,50 - 39,99 |
| Obeso tipo III | ≥40,00 | ≥40,00 |

Aunque El IMC no es perfecto y puede ser inadecuado. A continuación se presentan algunas excepciones:

Físico culturistas: debido a que el músculo pesa más que la grasa, las personas que son inusualmente musculosas pueden tener un índice de masa corporal alto.

Ancianos: en la vejez, a menudo es mejor tener un índice entre 25 y 27 en lugar de un índice inferior a 25. Si una persona, por ejemplo, es mayor de 65 años, un índice de masa corporal ligeramente superior puede ayudar a protegerla contra la osteoporosis.

Niños: aunque un gran número de niños son obesos, no utilice este índice de cálculo para evaluar a un niño. Hable con el pediatra acerca del peso apropiado de acuerdo con la edad de su hijo.

### 2.6.2 PORCENTAJE DEL PESO IDEAL

El peso actual de un individuo debe ser comparado con valores estándares como el peso ideal. En España existen unas tablas de peso ideal para una determinada talla, en individuos entre 16 y 70 años. El porcentaje de peso ideal se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje de peso ideal} = \frac{Pesoactual}{Pesoideal} x100 \text{ (expresado en \%)}$$

En la evaluación de pacientes desnutridos, el porcentaje de peso ideal tiene interés para determinar el grado de desnutrición (calificándose de severa cuando el porcentaje de peso ideal es menor de 70%, y leve si es mayor de 90%).

El peso ideal se refiere al peso que debería tener un individuo para una determinada talla y con el que el riesgo de mortalidad es menor. Sin embargo, de forma individual no puede muchas veces aplicarse y en la actualidad es un término de uso menor en nutrición práctica.

### 2.6.3 CAMBIO DE PESO RECIENTE

Un cambio en poco tiempo de forma importante revela trastornos nutricionales importantes, que cuando supone una pérdida de peso puede relacionarse con una mayor deficiencia de proteínas y mayor índice de riesgo. Se calcula mediante la fórmula:

$$\text{Porcentaje de cambio de peso} = \frac{pesohabitual - pesoactual}{pesohabitual} x100 \text{ (en \%)}$$

| Varones | | Mujeres | |
|---|---|---|---|
| Talla (cm) | Peso ideal (Kg) | Talla (cm) | Peso ideal (Kg) |
| 153 | 60.5 | 145 | 49.8 |
| 154 | 61.9 | 147 | 50.1 |
| 155 | 63.0 | 150 | 50.1 |
| 156 | 63.0 | 151 | 51.3 |
| 157 | 63.1 | 152 | 51.8 |
| 158 | 63.9 | 153 | 52.1 |
| 159 | 64.6 | 154 | 53.3 |
| 160 | 65.3 | 155 | 54.2 |
| 161 | 65.4 | 156 | 54.6 |
| 162 | 67.2 | 157 | 55.1 |
| 163 | 68.1 | 158 | 55.1 |
| 164 | 69.5 | 159 | 55.4 |
| 165 | 69.8 | 160 | 55.8 |
| 166 | 69.5 | 161 | 55.8 |
| 167 | 69.5 | 162 | 55.9 |
| 168 | 69.9 | 163 | 57.8 |
| 169 | 71.4 | 164 | 58.2 |
| 170 | 71.7 | 165 | 58.9 |
| 171 | 73.7 | 166 | 60.3 |
| 172 | 73.7 | 167 | 61.4 |
| 173 | 74.3 | 168 | 63.2 |
| 174 | 73.3 | 169 | 65.9 |
| 175 | 76.4 | 170 | 65.3 |
| 176 | 76.8 | 171 | 65.1 |
| 177 | 77.8 | 172 | 65.3 |
| 178 | 80.0 | 173 | 65.5 |
| 179 | 80.1 | 174 | 66.5 |
| 180 | 80.6 | | |
| 181 | 81.0 | | |
| 182 | 81.1 | | |
| 183 | 82.9 | | |
| 184 | 83.3 | | |
| 185 | 83.5 | | |
| 186 | 83.8 | | |
| 187 | 86.0 | | |

Se sugiere que una pérdida del 10% del peso habitual durante un periodo de 6 meses indica un grado de desnutrición importante.

### 2.6.4 ÍNDICE NUTRICIONAL (IN)

Relaciona el peso y la talla del individuo con el peso y talla medios para su edad y sexo. Se calcula con la fórmula:

$$\text{Índice Nutricional} = \frac{pesoactual(Kg) / tallaactual(m)}{pesomedio(Kg) / tallamedia(m)} x100 \text{ (expresado en \%)}$$

Se considera normal un IN entre 90 y 110%; cuando es menor de 90% se habla de malnutrición, si está entre 110 y 120% se define sobrepeso, y obesidad si es mayor de 120%.

### 2.6.5 ÍNDICE PONDERAL (IP)

Es uno de los índices de adiposidad más conocidos, siendo conocido mediante múltiples expresiones entre las que destaca el de índice de forma corporal o índice de Rohrer. Se calcula mediante la siguiente fórmula matemática, siendo el peso determinado en kilogramos y la altura en metros:

$$\text{Índice de Forma Corporal (IFC)} = \frac{Peso}{Altura^3} \text{ (se expresa en Kg/m}^3\text{)}$$

El resultado obtenido del cálculo del IFC se correspondería de forma completa con el porcentaje de masa grasa corporal, no vendría afectado por la altura como ocurre en el caso del IMC, por lo que sería más adecuado para el estudio individual, sobre todo en adolescentes y niños. Sin embargo, el cálculo del IFC, hasta el momento, no ha cobrado la vigencia e importancia del IMC, y en la práctica clínica diaria no es demasiado utilizada.

### 2.6.6 ÍNDICE CINTURA / CADERA

Es el parámetro antropométrico más atractivo para la evaluación de obesidad abdominal. Su resultado tiene una muy buena correlación con la cantidad de grasa visceral, es de muy fácil obtención y reproducible en el tiempo. Su cálculo es muy sencillo:

$$\text{Índice Cintura / cadera (ICC)} = \frac{Perímetro\ de\ cintura(cm)}{Perímetro\ de\ cadera(cm)}$$

Para su obtención se necesita una cinta métrica ajustada milimétricamente, el paciente debe estar de pié y con los brazos relajados a ambos lados del cuerpos. El perímetro de la cintura es la circunferencia mínima entre el reborde costal y la cresta iliaca; el perímetro de la cadera es la circunferencia máxima entre la cintura y los muslos.

Se ha establecido como factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades asociadas a la obesidad cuando el Icn/Cd resulta mayor de 0.9 en mujeres y mayor de 1.0 en varones.

## 2.7 PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL

Se obtiene mediante el empleo de un sistema doblemente bicompartimental a través de impedancia bioeléctrica (Tanita 3 TBF 300 A), ya que según los trabajos de Porta (1999), es uno de los métodos que mejor reflejan el panículo adiposo. El sujeto se coloca descalzo en el centro de la plataforma y desprovisto de todo material de metal para evitar interferencias. El porcentaje de grasa corporal fue estimado utilizando las ecuaciones de Slaughter et al (1988) y la ecuación de Siri (1961).

Ecuación de Slaughter et al (1988):

%MG = 1,33(PC tríceps+PC subescapular)–0,013(PC tríceps+PC subescapular)2 – 2,5.

Ecuación de Siri (1961):

%MG = ((4,95/densidad corporal) – 4,5) x 100

## CAPITULO 3

## TRABAJO DE CAMPO

### 3.1 TOMA DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

Para realizar este trabajo de investigación se consideró como muestra 12 deportistas de la Escuela de Remo de la Federación Deportiva del Guayas, de los cuales 8 fueron hombres y 4 mujeres, entre edades que fluctúan de 13 y 19 años. Se trabajó entre 3 profesionales de la Salud, un médico y dos nutricionistas que conjuntamente con anterioridad elaboraron las fichas nutricionales para cada individuo.

Para tomar la muestra a los deportistas se debe considerar que los estos fueron reunidos en un consultorio nutricional en horas de la tarde el 11 de Diciembre del 2010, que junto a otro nutricionista procedimos a tomar todos los datos. Cabe recalcar que los deportistas asistieron al consultorio sin haber hecho ninguna rutina de ejercicio ni tampoco haber consumido altas cantidades de agua, bajo recomendaciones posteriores dadas por el médico. Se recomendó a los deportistas que al realizar la toma de datos se utilice la menor ropa posible para no obtener resultados alterados, por lo cual los deportistas hombres solo tenían puesto una pantaloneta, sin medias y sin camiseta; en el caso de las mujeres utilizaron también la pantaloneta pero en la parte alta una blusa fina, cabe recalcar que el peso de las prendas que utilizaron los deportistas en la toma de datos fueron considerados en el instrumentos que se utilizó para medir.

Se decidió determinar las siguientes medidas antropométricas: talla, peso, IMC, porcentaje de grasa corporal y pliegue tricipital realizado a los deportistas de remo de la Fedeguayas

| DATOS PERSONALES | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **NOMBRE** | **APELLIDO** | **SEXO** | | **EDAD** |
| Juan Carlos | Valencia Valencia | M | | 13 años |
| Nelson Josueth | Ramírez Castro | M | | 16 años |
| Walter Antonio | Mariscal Cobos | M | | 15 años |
| Dereck Lee | Riundemeyra Cedeño | M | | 17 años |
| Wilson David | Villafuerte Álvarez | M | | 17 años |
| Pedro Antonio | Zambrano Velasco | M | | 17 años |
| Jorge | Almeida Álvarez | M | | 18 años |
| Gabriel | Solca Zambrano | M | | 18 años |
| Joyce | Villamil Willians | | F | 15 años |
| Geovanna | Franco | | F | 19 años |
| Karla Gissella | Vera Forgett | | F | 16 años |
| María Daniela | Díza Cucalon | | F | 17 años |

### 3.1.1 TOMA DEL PESO

Para la obtención de los datos en esta variable antropométrica, el peso, se lo realizó mediante el empleo de una báscula con una precisión de 100 gr (corresponde a la Tanita 3 TBF 300 A). La forma de realizar la medida está estandarizada, permaneciendo el individuo de pie en el centro de la plataforma, desprovisto de ropa, y con el peso distribuido por igual en ambos pies y sin apoyos. Cabe recalcar que los deportistas fueron pesados sin haber hecho ninguna rutina de ejercicio ni tampoco haber consumido altas cantidades de agua, ya que estos dos factores podrían variar el valor observado, también es importante resaltar que el peso de la ropa ya fue considerado al momento de calibrar la balanza.

En la tabla 1 se observan los diferentes valores promedios, mínimos y máximos en peso corporal, definidos en la investigación:

| DATOS BÁSICOS | | | |
|---|---|---|---|
| PESO CORPORAL | | | |
| SEXO | VALOR PROMEDIO | VALOR MINIMO | VALOR MÁXIMO |
| Hombres | 75.3 Kg | 56,6 kg | 85,5 kg |
| Mujeres | 58.5 Kg | 51,7 kg | 64,7 kg |

### 3.1.2 TOMA DE TALLA

Instrucciones antes de proceder a tomar la talla:

- Inspirar y mantener la respiración
- Los deportistas están de pie, sin zapatos, completamente estirados, colocando los pies paralelos y con los talones unidos (apoyados en el borde posterior) y las puntas ligeramente separadas (formando aproximadamente un ángulo de 60º)
- Las nalgas hombros y cabeza en contacto con un plano vertical
- La cabeza se mantendrá cómodamente erguida con el borde orbitario inferior en el mismo plano horizontal que el conducto auditivo externo (Plano de Frankfurt).

Se utilizó el Tallímetro Portátil Profesional marca SECA, con una precisión de 1mm, siguiendo el protocolo descrito por Marfell-Jones (1991). El sujeto permanecerá de pie, con los talones juntos, brazos a lo largo del cuerpo y las nalgas y la espalda apoyadas sobre la escala y con la cabeza situada en el plano de Frankfort.

En la tabla 2 se observan los diferentes valores promedios, mínimos y máximos de la talla, definidos en la investigación:

| DATOS BÁSICOS | | | |
|---|---|---|---|
| TALLA | | | |
| SEXO | VALOR PROMEDIO | VALOR MINIMO | VALOR MÁXIMO |
| Hombres | 177,5 cm | 164 cm | 185 cm |
| Mujeres | 164,2 | 162 cm | 170 cm |

### 3.1.3 TOMA DE INDICE DE MASA CORPORAL

El índice de masa corporal IMC se determina con una relación entre el peso y la talla del individuo, es una forma de determinar la distribusion de su masa magra y grasa en el espacio que ocupa su altura, existen distintas tablas que nos brindan los valores de referencia para determinar el IMC, pero para este trabajo la tabla escogida para comparación fue la tabla de la OMS.

En la tabla 3 se observan los diferentes valores promedios, mínimos y máximos del índice de masa corporal, definidos en la investigación:

| DATOS BÁSICOS | | | |
|---|---|---|---|
| ÍNDICE MASA CORPORAL | | | |
| SEXO | VALOR PROMEDIO | VALOR MINIMO | VALOR MÁXIMO |
| Hombres | 23,8 | 20,7 | 26,7 |
| Mujeres | 21,7 | 20,3 | 24,7 |

### 3.1.4 TOMA DE PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL

Para la obtención de los datos en esta variable antropométrica, el peso, se lo realizó mediante el empleo de una báscula con una precisión de 100 gr (corresponde a la Tanita 3 TBF 300 A). La determinación del porcentaje de grasa se obtiene mediante el empleo de un sistema doblemente bicompartimental a través de impedancia bioeléctrica (Tanita 3 TBF 300 A), ya que según los trabajos de Porta (1999), es uno de los métodos que mejor reflejan el panículo adiposo, consiste en un irradiación de electrones a través de todo el cuerpo donde se determina que porcentaje del cuerpo no es conductora de electricidad (característica de la grasa)y que porcentaje si recibe la corriente. El sujeto se coloca descalzo en el centro de la plataforma y desprovisto de todo material de metal para evitar interferencias. Este cálculo nos permite conocer cuanto de su peso corporal corresponde a la grasa del individuo y nos refleja un valor en porcentajes

En la tabla 4 se observan los diferentes valores promedios, mínimos y máximos del porcentaje de grasa, definidos en la investigación:

| DATOS BÁSICOS | | | |
|---|---|---|---|
| PORCENTAJE DE GRASA | | | |
| SEXO | VALOR PROMEDIO | VALOR MINIMO | VALOR MÁXIMO |
| Hombres | 13,10% | 11% | 21,80% |
| Mujeres | 23,10% | 20% | 31% |

### 3.1.5 TOMA DE PLIEGUE CUTÁNEO TRICIPITAL

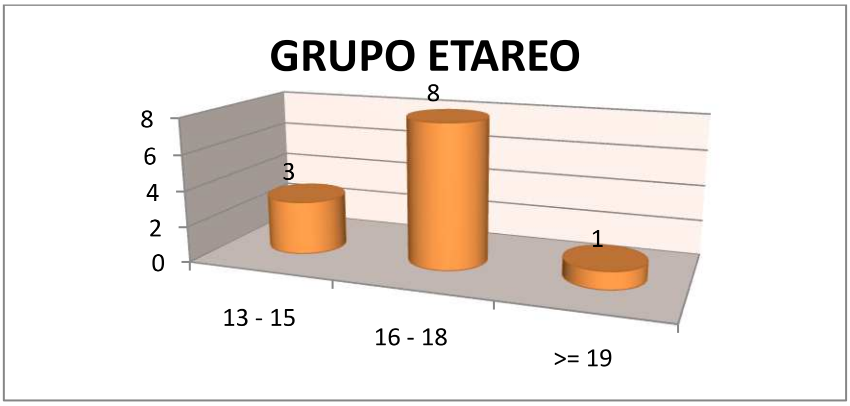
Para la toma de este dato antropométrico se utilizó el Calipers de Lange. Se tomo la media del brazo (entre el entre acromion y cabeza radial) y se trazó una línea para luego tomar el pliegue. El Calipers de Lange se aplica a 1 cm por debajo del pliegue formado en la línea media de la cara posterior del brazo, a nivel del punto medio marcado entre acromion y cabeza radial. Para la medición el brazo estará relajado, con la articulación del hombro en ligera rotación externa y el codo extendido. Se realizó tres veces la toma de esta mediación para luego sacar la media de las mismas.

En la tabla 7 se observan los diferentes valores promedios, mínimos y máximos del pliegue tricipital, definidos en la investigación:

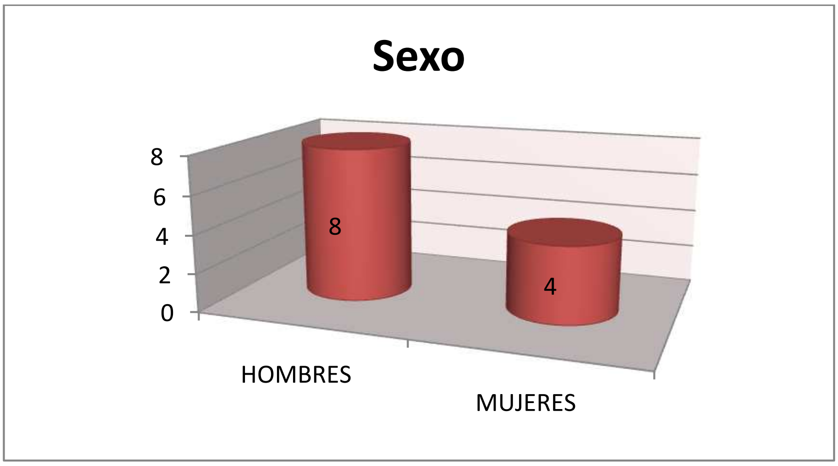
| DATOS BÁSICOS | | | |
|---|---|---|---|
| PLIEGUE TRICIPITAL | | | |
| SEXO | VALOR PROMEDIO | VALOR MINIMO | VALOR MÁXIMO |
| Hombres | 9 mm | 6 mm | 12 mm |
| Mujeres | 14,5 mm | 13 mm | 17 mm |

## 3.2 ANÁLISIS Y RESULTADOS ANTROPOMÉTRICOS

En esta gráfica se expresa el porcentaje del grupo etario que se encuentra en el estudio. De los 13 a los 15 años corresponden al 25% de la muestra representativa del estudio, de los 16 a los 18 años corresponden al 67% de la muestra de estudio y los mayores e igual 19 años corresponden al 8% de la muestra de estudio.

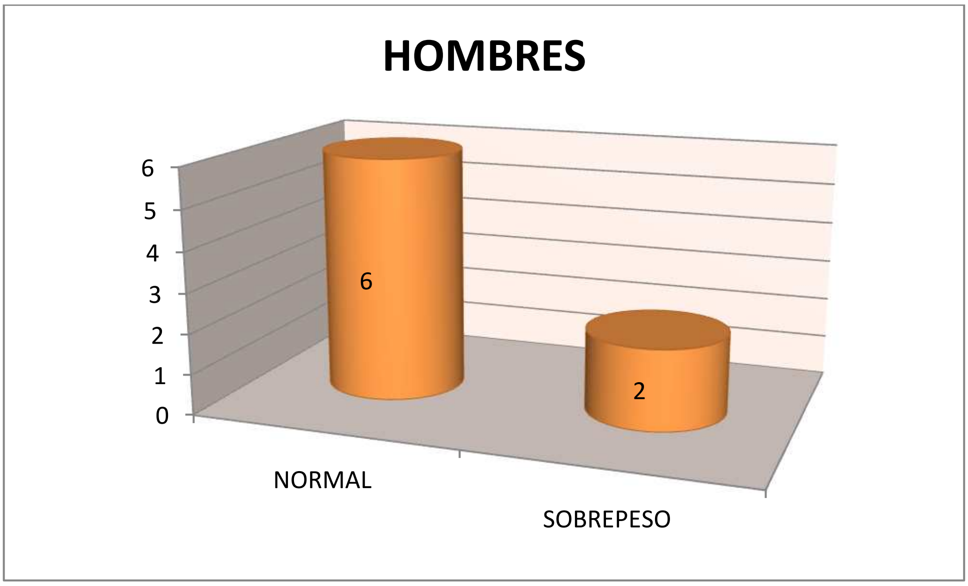



En esta gráfica se representa el tamaño representativo de la muestra de estudio de los deportistas de remo de la Fedeguayas que se encuentran en estudio. El 67% de la muestra de estudio corresponde a los hombres y el 33% a las mujeres.

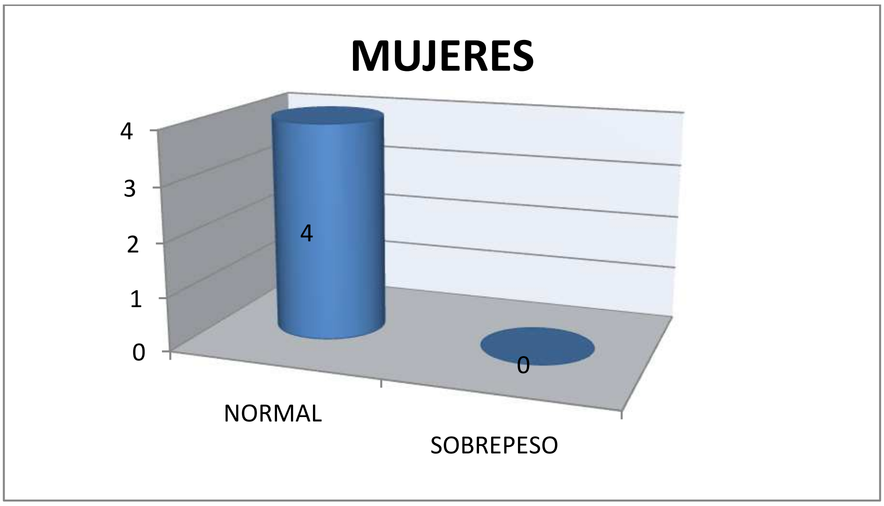



### 3.2.1 RESULTADO DEL INDICE DE MASA CORPORAL

La muestra representativa que se analizó a los 8 hombres nos dio como resultado que 6 de los mismos se encuentra en los rangos normales, con la relación peso talla, lo que corresponde al 75% de la muestra representativa, y las 4 personas restantes en evaluación se encuentran en sobrepeso lo que corresponde al 25% de la muestra en estudio. Todo esto según la tabla de la OMS



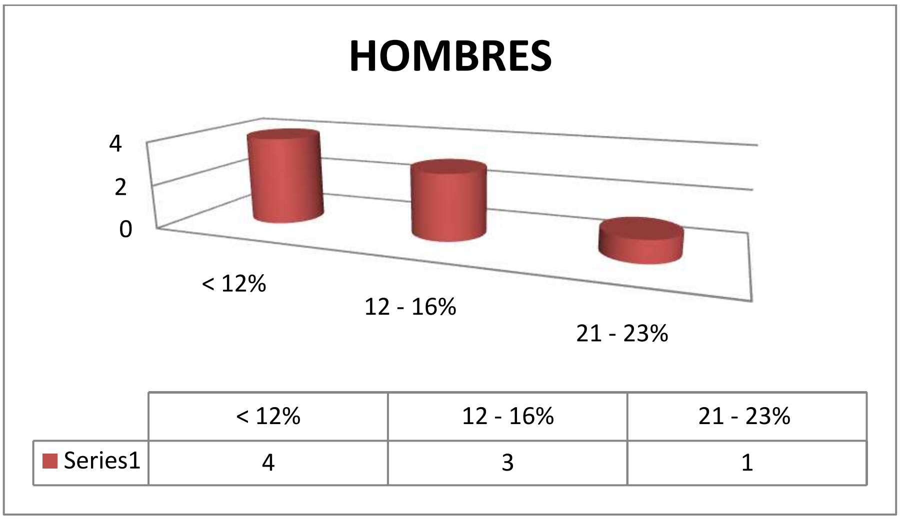

La muestra representativa que se analizó a las 4 mujeres nos dio como resultado que todas las deportistas se encuentran en los rangos normales en la relación peso talla, según la tabla de la OMS.



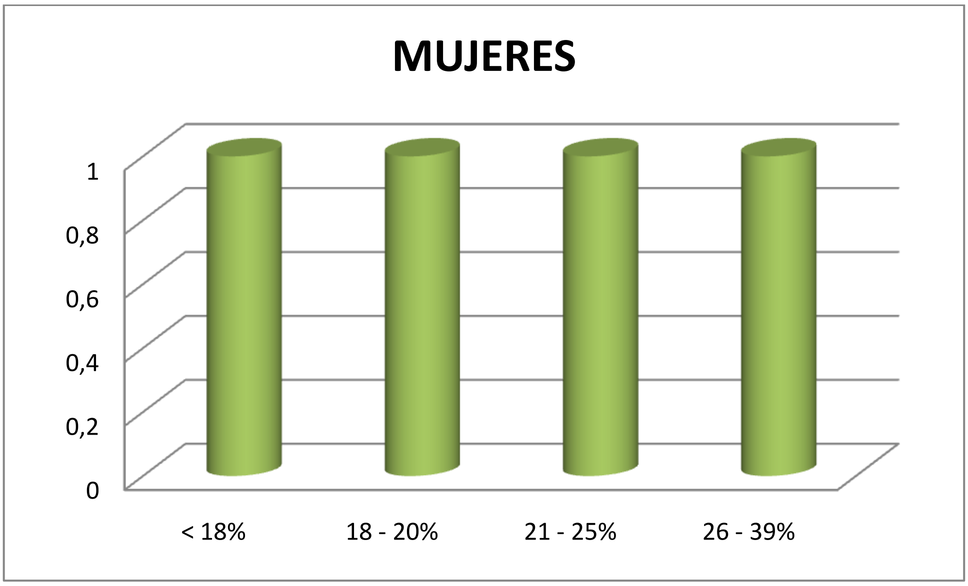

| CLASIFICACIÓN DE LA OMS DEL ESTADO NUTRICIONAL DE ACUERDO CON EL IMC ÍNDICE DE MASA CORPORAL | | |
|---|---|---|
| **CLASIFICACIÓN** | **IMC (KG/M²)** | |
| | **VALORES PRINCIPALES** | **VALORES ADICIONALES** |
| **INFRAPESO** | **<18,50** | **<18,50** |
| Delgadez severa | <16,00 | <16,00 |
| Delgadez moderada | 16,00 - 16,99 | 16,00 - 16,99 |
| Delgadez aceptable | 17,00 - 18,49 | 17,00 - 18,49 |
| **NORMAL** | 18.5 - 24,99 | 18.5 - 22,99 |
| | | 23,00 - 24,99 |
| **SOBREPESO** | **≥25,00** | **≥25,00** |
| Preobeso | 25,00 - 29,99 | 25,00 - 27,49 |
| | | 27,50 - 29,99 |
| **OBESO** | **≥30,00** | **≥30,00** |
| Obeso tipo I | 30,00 - 34,99 | 30,00 - 32,49 |
| | | 32,50 - 34,99 |
| Obeso tipo II | 35,00 - 39,99 | 35,00 - 37,49 |
| | | 37,50 - 39,99 |
| Obeso tipo III | ≥40,00 | ≥40,00 |

### 3.2.2 RESULTADOS DEL PORCENTAJE DE GRASA

En esta variable el resultado nos determinó que de los 8 hombres en estudio, cuatro se encuentra con un porcentaje de grasa excelente (< 12%), tres se encuentran en categoría de bueno (12 – 16%) y uno se encuentran en categoría de malo (21 - 23%), según la tabla de la OMS.




En este análisis hecho nos dio como resultado que de las 4 mujeres en estudio, una se encuentra con un porcentaje de grasa excelente (< 18%), una se encuentra en la categoría de bueno (18 – 20%), otra se encuentra en la categoría de aceptable (21 – 25%) y la última en la categoría de pésimo (>30), según la tabla de la OMS.

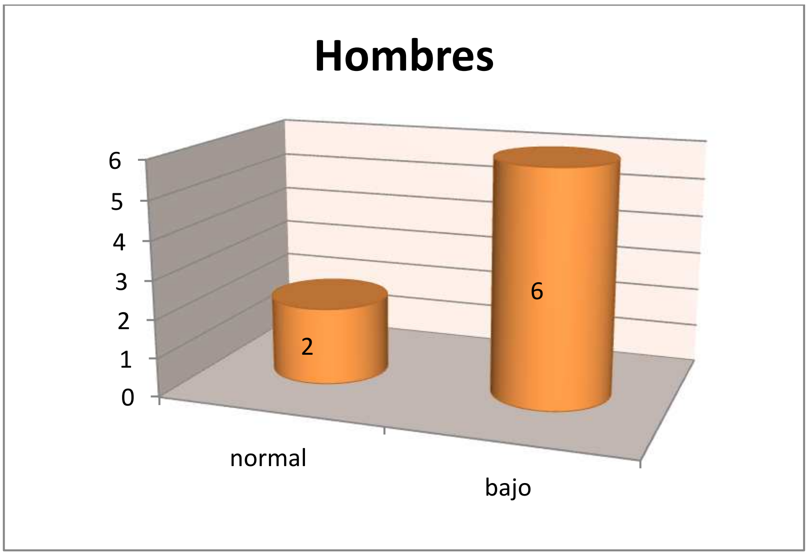



| **PORCENTAJE DE GRASA SEGÚN LA OMS** | | |
|---|---|---|
| **NIVEL** | **HOMBRES** | **MUJERES** |
| EXCELENTE | < 12 | < 18 |
| BUENO | 12 – 16 | 18 – 20 |
| ACEPTABLE | 17 – 20 | 21 – 25 |
| MALO | 21 – 23 | 26 – 29 |
| PÉSIMO | > 24 | > 30 |

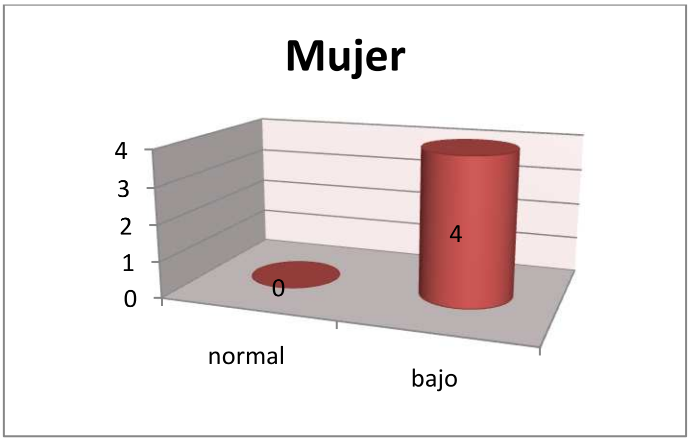
| **EDAD** | **HASTA LOS 30 AÑOS** | **ENTRE 30 Y 50 AÑOS** | **> 50 AÑOS** |
|---|---|---|---|
| MUJERES | 14-21% | 15-23% | 16-25% |
| HOMBRES | 9-15% | 11-17% | 12-19% |

### 3.2.3 RESULTADO DE PLIEGUE TRICIPITAL

En el estudio analizado hecho a los deportistas nos dio como resultado que de los 8 hombres, 2 de los mismos se encuentran en los rangos normales del pliegue tricipital que corresponde al 25% de la muestra estudiada. Pero los 6 restantes se encuentran en los rangos bajos del pliegue tricipital que corresponde al 75% de la muestra estudiada.




En el análisis realizado a los deportistas nos dio como resultado que todas las mujeres se encuentran en rangos bajos del pliegue tricipital de la muestra representativa.



**Datos antropométricos de los sujetos incluidos en el estudio**
**Media ± desviación estándar. Entre paréntesis, intervalo**

| | *Total* | *Varones* | *Mujeres* |
|---|---|---|---|
| Pliegue del tríceps (mm) | 15,6 ± 7,2<br>(2 - 32,3) | 12,1 ± 5,6<br>(2 - 31,2) | 19,98 ± 6,6<br>(7 - 32,3) |
| Pliegue del bíceps (mm) | 7,4 ± 5,3<br>(0,5 - 29,8) | 5,7 ± 3,9<br>(0,5 - 21,7) | 9,6 ± 6<br>(2,3 - 29,8) |
| Pliegue subescapular (mm) | 17,2 ± 7,9<br>(3,8 - 39,5) | 16,4 ± 7,2<br>(4,5 - 39,5) | 18,2 ± 8,8<br>(3,8 - 35) |
| Pliegue suprailiaco (mm) | 19,3 ± 7,7<br>(2,5 - 36,2) | 20 ± 7,5<br>(3 - 36,2) | 18,4 ± 8<br>(2,5 - 31,2) |
| $\Sigma_4$ pliegues (mm) | 59,5 ± 25,1<br>(11 - 124,5) | 54,2 ± 22,2<br>(11 - 122,5) | 66,1 ± 27<br>(19,8 - 124,5) |
| $Log_{10}$ $\Sigma_4$ pliegues (mm) | 1,7327 ± 0,1997<br>(1,04 - 2,10) | 1,6961 ± 0,1916<br>(1,04 - 2,09) | 1,7787 ± 0,2017<br>(1,30 - 2,10) |
| Siri-específica (%GC) | 26,8 ± 8,3<br>(4,5 - 44,7) | 22,7 ± 6,5<br>(4,5 - 37,3) | 31,9 ± 7,4<br>(13,9 - 44,7) |

## CAPITULO IV

### 4.1 CONCLUSIONES

En el estudio hecho a los 12 deportistas de remo de la Fedeguayas concluyo que en cada unas de las variables antropométricas analizadas en el estudio encuentro déficit relativamente evidente en las distintas áreas estudiadas. En primer lugar debo manifestar que en el análisis hecho sobre el índice de masa corporal se evidenció que por parte de los hombres la mayoría se encuentran excelentes, cabe destacar que hay algunos deportista que se deberá realizar análisis para determinar su sobrepeso, en cambio en las mujeres tengo una preocupación muy grande porque todos se encuentran con un bajo peso y esto no es muy favorable para la actividad deportiva que practican y especialmente para las competencias. En segundo lugar manifiesto que los deportistas presentan un porcentaje de grasa corporal aceptable, pero se debe trabajar mucho en este punto. En tercer lugar manifiesto que los análisis hechos a los deportistas sobre el pliegue tricipital, variable antropométrica muy importante en el deporte, solo dos de los deportistas se encuentras en rangos normales y por ende en condiciones excelentes para una competencia.

## 4.2 RECOMENDACIONES

- ✓ La nutrición, en el ámbito del deporte, se ha de enfocar desde un punto de vista energético, pues al tratarse de una población más plástica y sana de lo normal, se hace necesario poner los medios para que el rendimiento deportivo en la competición sea lo más alto posible, ya que sólo unos pocos, los más dotados y entregados, harán del deporte y el rendimiento parte fundamental de unos años de su vida. Para el resto (la mayoría), el deporte constituirá un esparcimiento relajante frente a las tensiones de la vida cotidiana y un medio para mantener el cuerpo en buena forma y obtener un mayor grado de salud física, a la que contribuye esencialmente una buena alimentación, y en los que lo importante es valorar más su exceso (control de peso y porcentaje graso) que sus deficiencias.

- ✓ Una buena nutrición por sí sola no es suficiente para llegar a ser un campeón. Sin embargo, una nutrición inadecuada puede interferir con el buen desempeño de un gran deportista cambiando una posible victoria por una derrota inaceptable. En ello incide de manera cardinal el conocer el uso que nuestro organismo da a los macronutrientes en el desempeño de la actividad deportiva. Una de las consideraciones a tener en cuenta, lo es el uso de las grasas, que es más lento, requiere más O2 comparativamente con los hidratos de carbono y provee más ATP que éstos.

- ✓ La hidratación y la ingesta de carbohidratos, son los dos parámetros principales a seguir al acercarse la competencia. El Colegio Americano de Medicina Deportiva publicó en 1996 recomendó lo siguiente: tomar líquidos normalmente durante las 24 horas previas al ejercicio y tomar cerca de 500ml de fluidos 2 horas antes de que se inicie el ejercicio para promover una hidratación óptima y dar tiempo suficiente para la excreción del exceso de agua. Durante el ejercicio, los deportistas deben comenzar a tomar líquido desde el inicio en intervalos regulares, con el fin de logar un óptimo reemplazo de fluidos perdidos en el sudor. Los fluidos que tome el deportista deben estar más fríos que la temperatura ambiente (5°C o entre los 15 y 22°C si se necesitan grandes volúmenes) y tener un sabor que favorezca el recambio hídrico. Durante los ejercicios de menos de una hora de duración se recomienda tomar agua solamente. Sin embargo, para ejercicios de más de una hora de duración es recomendable de 30 a 60g de glucosa por hora, en bebidas con una concentración menor al 10%. Esto puede lograrse al tomar alrededor de 600 a 1200 ml/hora de soluciones especiales que contengan entre el 4 y el 8% (g/100ml-1) de carbohidratos en forma de glucosa, sacarosa o maltodextrinas. Las concentraciones de carbohidratos por encima de 10% pueden provocar un movimiento del agua hacia el lumen intestinal como consecuencia de la elevada osmolaridad de estas bebidas.

## 4.3 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Ostojic, S. (2003). Alteraciones durante la Temporada en la Composición Barcelona, España: Paidotribo.
2. Fuks, K. y Gris, G. (2000). Cinantropometría, Deporte y Salud.: [Libro en línea] Disponible: http://tzaji.iwebland.com/Trabajo06.htm. [Consulta: 2005, abril, 2005].
3. Mazza, O. y Zubeldia, G. (2003). Características Antropométricas y Funcionales en Futbolistas pertenecientes a Racing. Revista Electrónica Sobreentrenamiento Disponible: web: http://www.sobreentrenamiento.com/PubliCE/Articulo.asp?ida=215&tp=s. [Consulta: 2005, mayo, 2005].
4. Cabello D., Serrano D. y García de la Torre J.M. (1999): Fundamentos del Bádminton. De la iniciación al alto rendimiento. Junta de Andalucía. "Cuadernos técnicos del Deporte".
5. Carrasco Páez, L. y Torres Luque, G. (2004) Investigación en Deportes de Raqueta: Tenis y Bádminton. 1º edición. Murcia: Universidad Católica San Antonio.
6. Carter, J.E.L. (1980). The Heath-Carter Somatotype Method, 3rd edition. San Diego: San Diego State University Syllabus Service.
7. Parajón Víscido, Manuel. "La Evaluación Antropométrica". PubliCE Standard. 22/11/2002. Pid: 21.
8. Espinosa Cuevas, María de los Ángeles. Velásquez Alva, María del Consuelo. "La composición corporal y su utilidad en el diagnostico del estado nutricional". Sociedad de Nutriología Primera edición: 2001.
9. Esparza F. "Cineantropometria". Ed: FEMEDE.1993.
10. J.E.L. Carter. "The Heath-Carter Anthropometric Somatotype Tep and Rosscraft". Surrey, Canada. March 2002.
11. Lohman T.G., A.F. Roche, R. Martorell: "Anthropometric Standardization Referenceual".
12. Norton K, Olds T al. "Antropometrica". Editorial Biosysten Servicio educativo 2004
13. Henrique de Rose Eduardo. Aragones Clemente, María Teresa. "La Cineantropometría En La Evaluación Funcional Del Atleta". Arch Med Dep 1984. Vol Nº 3 Pag 49-57.
14. Shwldon V. H & Mcdermoth e. "Atlas of men". New York, Harper e Bro, 1954.
15. Katzmarzyk PT, Malina RM, Song TM, Theriault G, Bouchard C. "Physique And Echocardiographic Dimensions In Children, Adolescents And Young Adults". Ann Hum Biol, 1998; 25:145-57.

16. Katzmarzyk PT y Malina RM. "Body Size And Physique Among Canadians Of First Nation And European Ancestry". Am J Phys Anthropol, 1999; 108:161-72.
17. Magnusson C, Baron J, Persson I, Wolk A, Bergstrom R, Trichopoulos D, Adami HO. "Body Size In Different Periods Of Life And Breast Cancer Risk In Post-Menopausal Women". Int J Cancer, 1998; 76:29-34.
18. Canda Moreno, A.; Esparza Ros, F. Cineantropometría. En Valoración del deportista: aspectos biomédicos y funcionales. FEMEDE. (1999).
19. Marfell-Jones M. Guidelines for athlete assesment in New Zealand Sport. Kinanthropometric Assesment. (1991).
20. Porta J. Cuantificación y distribución del tejido adiposo en deportistas por RMN. Análisis comparativo con diversos métodos de valoración de la composición corporal. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona. (1999).

## 4.3 ANEXOS

### POBLACIÓN OBJETO DEL ESTUDIO

Para este estudio se constituyó con 12 deportistas (8 hombres y 4 mujeres) de remo que son seleccionados de la Fedeguayas. Los deportistas en el estudio cursan en el rango de edades comprendidas entre los 13 y 20 años.

| NOMBRE | APELLIDO | SEXO | | EDAD |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| Juan Carlos | Valencia Valencia | M | | 13 años |
| Nelson Josueth | Ramírez Castro | M | | 16 años |
| Walter Antonio | Mariscal Cobos | M | | 15 años |
| Dereck Lee | Riundemeyra Cedeño | M | | 17 años |
| Wilson David | Villafuerte Álvarez | M | | 17 años |
| Pedro Antonio | Zambrano Velasco | M | | 17 años |
| Jorge | Almeida Álvarez | M | | 18 años |
| Gabriel | Solca Zambrano | M | | 18 años |
| Joyce | Villamil Willians | | F | 15 años |
| Geovanna | Franco | | F | 19 años |
| Karla Gissella | Vera Forgett | | F | 16 años |
| María Daniela | Díza Cucalon | | F | 17 años |

## VALORACIÓN ANTROPOMÉTRICA DE LOS DEPORTISTAS DE REMO DE LA FEDEGUAYAS

| NOMBRE | APELLIDO | ALTURA | PESO | IMC | % GRASA | PLIEGUE TRICIPITAL | CIRCUNSFERENCIA BRAZO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **HOMBRES** | | | | | | | |
| Juan Carlos | Valencia Valencia | 164 cm | 56,6 kg | 21 | 14,10% | 6 mm | 24 cm |
| Nelson Josueth | Ramírez Castro | 176 cm | 78,3 kg | 25,3 | 21,80% | 12 mm | 28 cm |
| Walter Antonio | Mariscal Cobos | 180 cm | 67,1 kg | 20,7 | 13,20% | 6,9 mm | 28,6 cm |
| Dereck Lee | Riundemeyra Cedeño | 185 cm | 85,3 kg | 24,9 | 11,70% | 12,5 mm | 31,6 cm |
| Wilson David | Villafuerte Álvarez | 175 cm | 74,3 kg | 24,3 | 11,20% | 8,3 mm | 31,5 cm |
| Pedro Antonio | Zambrano Velasco | 185 cm | 85,1 kg | 24,9 | 11% | 6,8 mm | 31 cm |
| Jorge | Almeida Álvarez | 179 cm | 85,5 kg | 26,7 | 13,10% | 11 mm | 33 cm |
| Gabriel | Solca Zambrano | 176 cm | 72,3 kg | 23,3 | 8,70% | 9 mm | 29,5 cm |
| **MUJERES** | | | | | | | |
| Joyce | Villamil Willians | 162 cm | 53,4 kg | 20,3 | 20% | 17 mm | 25 cm |
| Geovanna | Franco | 170 cm | 64,5 kg | 22,3 | 24,90% | 15 mm | 26,5 cm |
| Karla Gissella | Vera Forgett | 162 cm | 64,7 kg | 24,7 | 31% | 13 mm | 27 cm |
| María Daniela | Díza Cucalon | 163 cm | 51,7 kg | 19,5 | 16,70% | 13 mm | 26 cm |

**TANITA 3 BTF 300 A**

Tanita 3 BTF 300 A es un pionero en el desarrollo del Método BIA (Análisis Bioeléctrico de Impedancia), extremadamente confiable para el análisis de la composición corporal. A partir del peso del cuerpo y sus niveles de las grasas, se indica la impedancia, % de grasas de cuerpo, masa con grasa, masa sin grasa, índice total del cuerpo y más; estos datos se proporcionan sin la inconveniencia de los métodos tradicionales invasivos

**Sistema de Bioimpedancia bioeléctrica "pie a pie"**

**CARACTERISTICAS DE LA TANITA 3 TBF 300 A**

- ✓ Posee pantalla LCD
- ✓ Rango peso corporal hasta 200kg
- ✓ Modos de evaluación: niño, adulto, atleta,
- ✓ Máx. Capacidad: 200 Kg

- ✓ Incrementos cada 100g
- ✓ Suministra impresión de datos utilizando papel térmico.
- ✓ Proporciona la alternativa de Uso “ solo peso”
- ✓ Monitorea los siguientes datos: BMI (Indice de masa corporal), BMR (Rango Metabólico basal), Masa grasa en Kg, Masa magra en Kg, Porcentaje de grasa corporal, Agua corporal expresada en Kg.
- ✓ Proporciona además Objetivos de grasa corporal, Peso ideal Grasa a perder o a ganar

**MUESTRA IMPRESIÓN**


TANITA
BODY COMPOSITION
ANALYZER
TBF-300

| | |
|---|---|
| BODY TYPE | STANDARD |
| GENDER | MALE |
| AGE | 25 |
| HEIGHT | 166 cm |
| WEIGHT | 61. 0 kg |
| BMI | 22. 1 |
| BMR | 6566 kJ |
| | 1569 kcal |
| IMPEDANCE | 527 Ω |
| FAT% | 14. 1 % |
| FAT MASS | 8. 6 kg |
| FFM | 52. 4 kg |
| TBW | 38. 4 kg |
| DESIRABLE RANGE | |
| FAT% | 8–20 % |
| FAT MASS | 4. 6–13. 1 kg |

TARGET BF% is :
10%
Predicted weight :
58. 2 kg
Predicted fat mass :
5. 8 kg
FAT TO LOSE:
2. 8 kg

Consult your physician before beginning any weight management program. Tanita is not responsible for determining your target BF%.

**TALLIMETRO PORTATIL SECA**

**Descripción:**

- Tallímetro SECA portátil para medir la estatura con total exactitud

- Escala de fácil lectura

- El tallímetro se desmonta en varias piezas, con lo cual es muy fácil de transportar

- Alcance de medida: 20 - 207 cm

- División 1 mm

**PLIEGUE TRICIPITAL**

Se utilizo para tomar la medición de los deportistas de remo el Calipers de Lange.


La medición del pliegue tricipital (PT) se utiliza para estimar los depósitos corporales de grasas.

Esta medición es más apropiada cuando se realizan evaluaciones nutricionales en serie a un mismo paciente debido a la poca precisión de las medidas y al tiempo necesario (3-4semanas) para que se produzcan cambios clínicamente significativos.

Para medir el pliegue tricipital (PT):

- El brazo debe estar relajado, estirado a lo largo del costado.
- Medir la distancia entre el acromion (apéndice de la clavícula) y el olécranon (apéndice del húmero). Marcar el punto medio entre ambos.

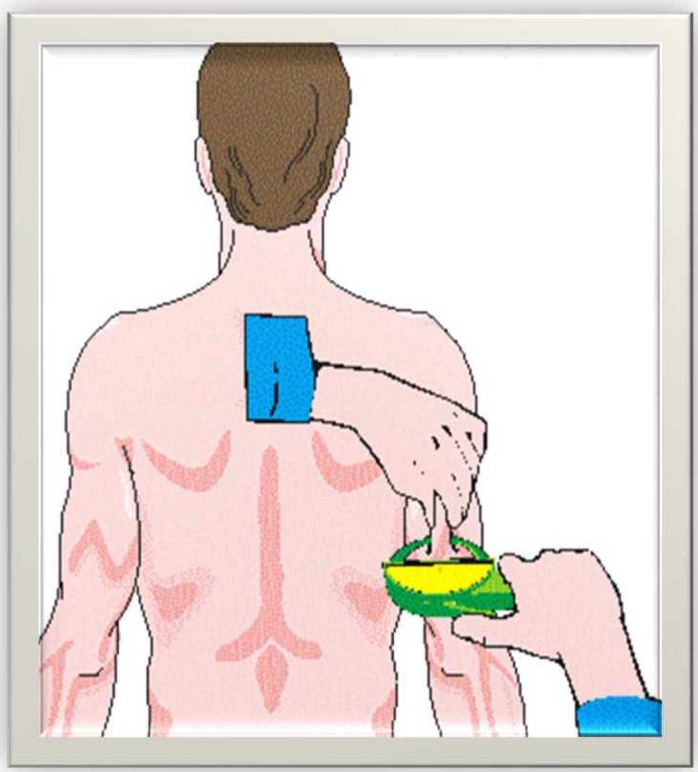
 Aproximadamente a 1 cm de la marca del punto medio, tomar un pellizco vertical de la piel y del tejido adiposo del tríceps (en la parte posterior del brazo). Asegurarse de tomar sólo piel y tejido adiposo, no músculo. En caso de dudas, pedir que se flexione el músculo. Si se ha incluido músculo en el pellizco, se notará como tira al realizar la flexión. En este caso, soltar la piel e intentarlo de nuevo.

 Aplicar el calibrador en el pliegue cutáneo, aproximadamente a 1 cm de los dedos. No aflojar los dedos durante la medición. El lipocalibre debe ejercer una presión constante en el momento de la lectura.

 A los 3 segundos, hacer la lectura al mm más próximo. Registrar el valor.

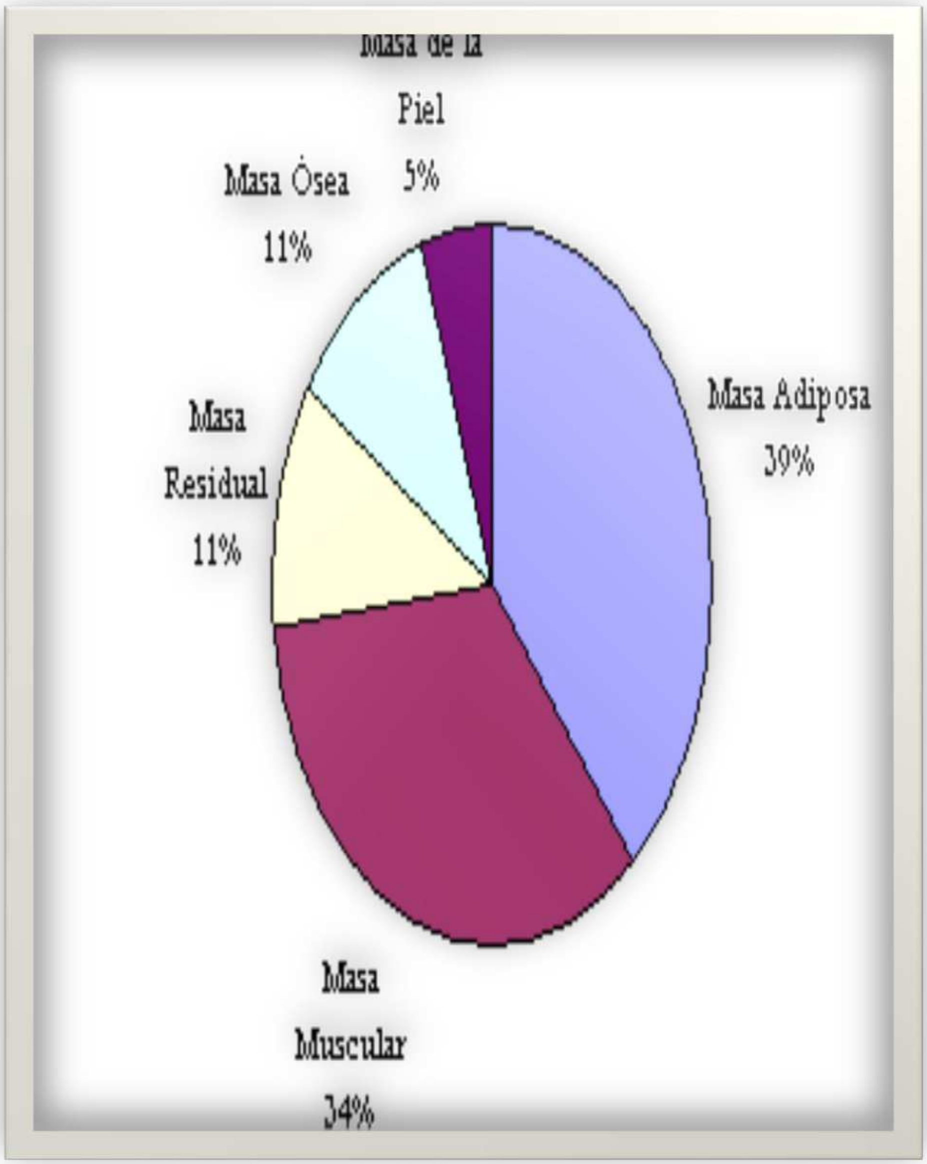
 Retirar el calibrador y soltar el pellizco.

 Repetir el proceso anterior tres veces. Calcular la media de las tres medidas. Si una de ellas difiere de las otras en más de un 10%, descartarla y hacer una cuarta medición.



| Clasificación de la OMS del estado nutricional de acuerdo con el IMC Índice de Masa Corporal | | |
|---|---|---|
| **Clasificación** | **IMC ($kg/m^2$)** | |
| | **Valores principales** | **Valores adicionales** |
| **Infrapeso** | **<18,50** | **<18,50** |
| Delgadez severa | <16,00 | <16,00 |
| Delgadez moderada | 16,00 - 16,99 | 16,00 - 16,99 |
| Delgadez aceptable | 17,00 - 18,49 | 17,00 - 18,49 |
| **Normal** | 18.5 - 24,99 | 18.5 - 22,99 |
| | | 23,00 - 24,99 |
| **Sobrepeso** | **≥25,00** | **≥25,00** |
| Preobeso | 25,00 - 29,99 | 25,00 - 27,49 |
| | | 27,50 - 29,99 |
| **Obeso** | **≥30,00** | **≥30,00** |
| Obeso tipo I | 30,00 - 34,99 | 30,00 - 32,49 |
| | | 32,50 - 34,99 |
| Obeso tipo II | 35,00 - 39,99 | 35,00 - 37,49 |
| | | 37,50 - 39,99 |
| Obeso tipo III | ≥40,00 | ≥40,00 |

**PORCENTAJE DE LA MASA CORPORAL**



| PORCENTAJE DE GRASA SEGÚN LA OMS | | |
|---|---|---|
| **NIVEL** | **HOMBRES** | **MUJERES** |
| EXCELENTE | < 12 | < 18 |
| BUENO | 12 – 16 | 18 – 20 |
| ACEPTABLE | 17 – 20 | 21 – 25 |
| MALO | 21 – 23 | 26 – 39 |
| PÉSIMO | > 24 | > 30 |

| EDAD | HASTA LOS 30 AÑOS | ENTRE 30 Y 50 AÑOS | > 50 AÑOS |
|---|---|---|---|
| MUJERES | 14-21% | 15-23% | 16-25% |
| HOMBRES | 9-15% | 11-17% | 12-19% |

**Datos antropométricos de los sujetos incluidos en el estudio**
**Media ± desviación estándar. Entre paréntesis, intervalo**

| | *Total* | *Varones* | *Mujeres* |
|---|---|---|---|
| Pliegue del tríceps (mm) | 15,6 ± 7,2<br>(2 - 32,3) | 12,1 ± 5,6<br>(2 - 31,2) | 19,98 ± 6,6<br>(7 - 32,3) |
| Pliegue del bíceps (mm) | 7,4 ± 5,3<br>(0,5 - 29,8) | 5,7 ± 3,9<br>(0,5 - 21,7) | 9,6 ± 6<br>(2,3 - 29,8) |
| Pliegue subescapular (mm) | 17,2 ± 7,9<br>(3,8 - 39,5) | 16,4 ± 7,2<br>(4,5 - 39,5) | 18,2 ± 8,8<br>(3,8 - 35) |
| Pliegue suprailiaco (mm) | 19,3 ± 7,7<br>(2,5 - 36,2) | 20 ± 7,5<br>(3 - 36,2) | 18,4 ± 8<br>(2,5 - 31,2) |
| $\sum_4$ pliegues (mm) | 59,5 ± 25,1<br>(11 - 124,5) | 54,2 ± 22,2<br>(11 - 122,5) | 66,1 ± 27<br>(19,8 - 124,5) |
| $Log_{10} \sum_4$ pliegues (mm) | 1,7327 ± 0,1997<br>(1,04 - 2,10) | 1,6961 ± 0,1916<br>(1,04 - 2,09) | 1,7787 ± 0,2017<br>(1,30 - 2,10) |
| Siri-específica (%GC) | 26,8 ± 8,3<br>(4,5 - 44,7) | 22,7 ± 6,5<br>(4,5 - 37,3) | 31,9 ± 7,4<br>(13,9 - 44,7) |