

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**



**PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA EN ALIMENTOS  
CARRERA DE LICENCIATURA EN NUTRICIÓN**

**SEMINARIO DE GRADUACIÓN  
“Nutrición y Alimentación Deportiva”**

**Previa obtención del título de:  
LICENCIADA EN NUTRICIÓN**

**TESINA:**

**“Diferencia de porcentaje de grasa de dos diferentes etnias en  
deportistas de levantamiento de pesas categoría juvenil de  
Fedeorellana”**

**AUTORA:**

**María Patricia Shiguango Tanguila**

**AÑO LECTIVO 2012 – 2013**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

## **AGRADECIMIENTO**

Deseo expresar mi agradecimiento a mi familia y a Dios. Especialmente a mis padres, hermana y amiga que con su apoyo y ayuda incondicional me han brindado el todo su amor y dedicación.

## **DEDICATORIA**

A mis queridos padres y a Dios:

Alberto Shiguango

María angelina Tanguila

**TRIBUNAL DE GRADO**

---

**Dra. NIBIA NOVILLO LUZURIAGA**

**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.

*María Patricia Shiguango Tanguila.*

## INDICE

	<b>Paginas</b>
Resumen	7
Introducción	8
Descripción del problema	10
Planteamiento del problema	11
Objetivo general	11
Objetivo específicos	11
Justificación	12
Marco teórico	13
Medidas e indicadores antropométricos	26
Trabajo de campo	41
Análisis y resultados	47
Conclusiones	52
Recomendaciones	53
Referencias bibliográficas	54
Anexos	56

## RESUMEN

Este estudio se lo realizo con los deportistas de levantamiento de pesas de la categoría juvenil de la Federeollana, con el objetivo de identificar las diferencias del porcentaje de grasa corporal entre dos etnias (Quichua y Mestizos) y su suficiencia en el rendimiento deportivo.

Se hizo esta investigación con diseño no experimental de tipo longitudinal retrospectivo, utilizando una muestra de 23 deportistas. Se midieron el peso, talla y pliegues cutáneos, (tricipital, suprailíaco, subescapular, abdominal, muslo, y pantorrilla medial), y se calculó el porcentaje de masa grasa y masa libre de grasa (dos componentes). Estos datos fueron realizados mediante la fórmula de Yuhazs. Los resultados fueron comparados para diferenciar el porcentaje de grasa corporal en estas dos etnias (Quichua y Mestizos).

Los deportistas Quichuas poseen el siguiente valor de porcentaje de grasa: el 88% de los hombres están dentro del valor normal del rango permitido de porcentaje de grasa y el 12% tienen valores elevados de porcentaje de grasa; mientras el 75% de las mujeres están con un valor normal del rango permitido de porcentaje de grasa y el 25% tienen un valor elevado. Los deportistas que son Mestizos poseen un valor de porcentaje de grasa: el 43% de los hombres tienen valor normal de porcentaje de grasa y el 57% tienen un valor elevado; en las mujeres el 25% tienen valor normal de porcentaje de grasa y el 75% un valor elevado de porcentaje de grasa. El rango normal permitido de porcentaje de grasa para los deportistas de levantamiento de pesas en hombres: 5-12%, y en las mujeres: 10-18%.

Por lo tanto se pudo comprobar que si existe una diferencia en el % grasa de estas dos etnias diferentes. Se recomienda a los deportistas que se evalúen con frecuencia el rendimiento en el deporte para comparar si sus resultados obtenidos están de acuerdo a su rendimiento físico de esta disciplina.

## INTRODUCCIÓN

El levantamiento de pesas se considera como un deporte de poca movilidad, ya que los ejercicios se realizan principalmente en un plano vertical, con poca traslación horizontal del atleta o la barra.

El levantamiento de pesas en Ecuador inicio en el mes de noviembre del año 1948. Hoy por hoy el levantamiento de pesas es un deporte que es practicado en todas las provincias del Ecuador, sobresaliendo las Pichincha, Esmeraldas, Guayas y otras con grandes exponentes que visten de oro y plata al país, en sus participaciones internacionales.

La federación deportiva provincial de Orellana, es una institución dedicada al desarrollo deportivo de los jóvenes. Ha contribuido en la formación de grandes deportistas en las múltiples disciplinas deportivas. Así como el levantamiento de pesas, con deportistas de los cantones (Sacha y Coca) de la provincia de Orellana que son deportistas de diferente etnia.

Actualmente en la federeollana los deportistas entrenan diariamente con la finalidad de cumplir con su rendimiento deportivo en la disciplina que practican. Además los deportistas que practican en esta disciplina son de Mestizos y Quichua de la provincia de Orellana.

Actualmente los deportistas son muy conscientes de la importancia de conseguir y mantener un peso corporal óptimo para lograr el mejor rendimiento deportivo. Ya que una preocupación primordial del deportista es la masa grasa y la masa magra.

En la década de los años 60 del siglo pasado, Siri y Brozek desarrollaron el llamado modelo bicompartimental, que completa el cuerpo como si estuviera formado por dos compartimientos: masa grasa (MG) y masa libre de grasa (MLG), que comprende el resto de estructura del organismo.



La masa grasa (MG) o el porcentaje de grasa corporal es la parte del cuerpo no constituida por tejido adiposo. Para el cálculo del porcentaje de grasa corporal se utiliza la metodología desarrollada a mediados de los años setenta por M.S. Yuhasz. La masa libre de grasa (MLG) o masa magra, constituye los músculos y los tejidos blandos magros. Este estudio permitirá obtener datos aplicando medidas antropométricas necesarias para determinar la diferenciación de porcentaje de grasa en las dos etnias de este Federeollana.

## **DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

Actualmente en la federeollana los deportistas entrenan diariamente con la finalidad de cumplir con su rendimiento deportivo en la disciplina que practican. Además los deportistas que practican en esta disciplina son de diferentes etnias (Mestizos y Quichua) de la provincia de Orellana.

El problema que se pudo observar en la federeollana es que no tenía conocimiento sobre el porcentaje de grasa en cada uno de estos deportistas.

En esta federación escogen a estudiantes jóvenes de los cantones de la provincial que al practicar este deporte son seleccionado a pertenecer a esta Federeollanasin importar de qué etnia sean simplemente que cumplan con los requisitos para que puedan practicar este deporte. Además no realizan con frecuencia la evaluación antropométrica y no suelen evaluar el porcentaje de grasa a estos deportistas.

Por la cual se considera conveniente que se realice el estudio para poder diferenciar el porcentaje de grasa en estas dos etnias de levantamiento de pesas categoría juvenil de Federeollana.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Existe diferencia de porcentaje de grasa entre dos etnias en deportistas de levantamiento de pesas categoría juvenil de Fedeorellana?

## **OBJETIVO GENERAL**

Identificar las diferencias de porcentaje de grasa entre dos etnias diferentes en deportistas de levantamiento de pesas categoría juvenil de Fedeorellana.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 1) Analizar los parámetros para la determinación de la morfología corporal
- 2) Diagnosticar el porcentaje de grasa según la fórmula Yuhasz.
- 3) Comparar los resultados de porcentaje de grasa en las dos etnias.
- 4) Obtener el mejor resultado de porcentaje de grasa en las dos etnias.

## JUSTIFICACIÓN

La federación deportiva provincial de Orellana, es una institución dedicada al desarrollo deportivo de los jóvenes. Ha contribuido en la formación de grandes deportistas en las múltiples disciplinas deportivas. Así como el levantamiento de pesas, con deportistas de los cantones (Sacha y Coca) de la provincia de Orellana.

El presente estudio se justifica y es importante desde los siguientes puntos de vista:

- ✚ La obtención de mejores resultados en levantamiento de pesas ya sea a nivel provincial, nacional e internacional, motivara a la sociedad para que asistan y apoyen en forma efectiva en eventos deportivos.
- ✚ Este estudio permitirá guiar al entrenador y a los deportistas de Fedeorellana para que tengan un mejor rendimiento deportivo a futuro.
- ✚ Mediante este estudio se pueda cumplir mi anhelo personal de lograr metas en la Fedeorellana en esta disciplina para la obtención de mejores resultados.
- ✚ Los beneficiarios directos serán los deportistas ya que con este estudio se contará con la determinación adecuadas del porcentaje de grasa en estas dos diferentes etnias que lo practican diariamente para su buen rendimiento deportivo.

Para este estudio de investigación la Fedeorellana, brindo el apoyo que tiene a su alcance para el cumplimiento del mismo. Existe la ayuda necesaria de materiales para la medición de pliegues cutáneos e instrumento para la medición de peso y talla.

## MARCO TEÓRICO

### HISTORIA DE LEVANTAMIENTO DE PESAS

En la historia de las olimpiadas antiguas, se cita un luchador griego llamado Milon de Crotona, que fue partícipe de las olimpiadas del año 532 y 516 a.C, pionero en los ejercicios con resistencias progresivas para el fortalecimiento del cuerpo. En el siglo XIX, en países como Austria, Checoslovaquia, Alemania y Polonia se realizaban exhibiciones de fuerza en diferentes tabernas, donde levantaban barras de hierro con esferas de metal en sus extremos. En Francia a este implemento se le llamaba alteras, las cuales hoy en día se exhiben en diferentes museos deportivos.

El ruso VlademirKraevski, organiza el primer conjunto de halteristas, el 22 de agosto de 1885, y en poco tiempo llegaron muchos jóvenes que querían practicar este deporte, saliendo de este grupo deportistas de talla mundial como Krilov, Yankoski e IvanElicef, entre otros.La primera competencia oficial de levantamiento de pesas se realizó en los primeros juegos olímpicos de la era moderna en el año de 1896 en Atenas, Grecia; allí fue incluido como deporte olímpico. Siendo el primer campeón con una mano ElliotLaunceston, de Gran Bretaña, quien levantó 75 kg, y el campeón olímpico con dos manos fue Vigo Jensen de Dinamarca, al levantar 115.5 kg.

Posterior a estas olimpiadas, se toma un carácter más organizado y se compite en una sola división de peso corporal.Inicialmente la competencia se realizaba con una y dos manos, se permitía realizar 5 intentos por cada ejercicio, que eran arranque, envión y fuerza, en total 15 intentos por cada modalidad.

El primer campeonato del mundo en la categoría de mayores masculino se realizó el 3 de abril de 1889 en Milán, Italia, compitiendo únicamente hombres que pesaran más de 100 kg, exceptuando al ruso Ivan Novick, cuyo peso era de 85 kg y se coronó como campeón general.

En Abril de 1905 se organiza la IWF, Federación Internacional de Levantamiento de Pesas, que es el encargado de regular lo referente a esta disciplina deportiva.

### **LEVANTAMIENTO DE PESAS EN ECUADOR**

Este deporte tuvo sus inicios en el mes de noviembre del año 1948, cuando Efrén Chiquito se enteró que había regresado al Ecuador el señor Andrés Fernández Salvador, quien inclusive poseía el título de "Mr. California" a quien le solicitó consejos para organizar el Club de Levantamiento de Pesas en Guayaquil. Fernández empezó a instruir por correspondencia acerca de cómo entrenar por sistema, basado en la experiencia y estudios realizados por Andy como le decían de cariño a Andrés Salvador.

Al finalizar el año de 1948 ya entrenaban en el gimnasio del Instituto del Educación Física de la Universidad de Guayaquil, algunos pesistas, entre ellos: Homero Camposano, quien pesaba 126 libras, Fausto García con 120 libras y Efrén Chiquito con un peso de 110 libras. Prácticamente tenían una pesa hecha con cincel y que reuniendo todos los discos imperfectos o defectuosos, llegaban a sumar 135 libras, por lo que los pesistas al dominar este peso, tuvieron que poner de su bolsillo para comprar más discos.

Posteriormente el desarrollo de las pesas fue tan inmediato que se contó con la ayuda de los señores Lucho Aguirre Luque y Agustín Arroyo Llerovi.

Hoy por hoy el levantamiento de pesas es un deporte que es practicado en todas las provincias del Ecuador, sobresaliendo las Pichincha, Esmeraldas, Guayas y otras con grandes exponentes que visten de oro y plata al país, en sus participaciones internacionales.

Es uno de los pocos deportes que nos ha regalado un campeón mundial, siendo por primera vez inclusive una mujer Alexandra Escobar de Esmeraldas en el 2001.

### **CONCEPTO DE LEVANTAMIENTO DE PESAS**

Constituye un deporte organizado al nivel internacional desde 1905, que forma parte del calendario de los juegos olímpicos y este dirigido a la obtención de resultados máximos en los levantamientos llamados clásicos (arranque y envi6n). Se caracteriza porque los deportistas compiten por categorías de peso corporal.

El arranque y la envi6n (y sus ejercicios derivados) son ejercicios explosivos. Es importante que los profesionales del entrenamiento de la fuerza y el acondicionamiento diferencien entre los términos levantamiento de pesas y entrenamiento de pesas o entrenamiento con sobrecarga.

El término “levantador de pesas” queda reservado para aquellos individuos que entrenan y compiten en el deporte del levantamiento de pesas.

### **ANÁLISIS TÉCNICO METODOLÓGICO**

El levantamiento de pesas se clasifica como un deporte a cíclico, ya que la fase final de un levantamiento no marca el inicio de una nueva repetición. El levantador de pesas realiza repeticiones aisladas de Arranque y Envi6n, que terminan al descender la barra a la plataforma.

El levantamiento de pesas se considera un deporte de poca movilidad, ya que los ejercicios se realizan principalmente en un plano vertical, con poca traslación horizontal del atleta o la barra.

Al levantar pesos máximos, realiza un trabajo de corta duración en condiciones anaeróbicas, durante el cual se contraen rápida e intensamente los grandes planos musculares, lo que da lugar a que el gasto de energía por unidad de tiempo sea muy alto. Por esta razón se le considera un deporte de máxima intensidad.

### **RENDIMIENTO DEPORTIVO**

Valorar el Rendimiento Deportivo es muy importante para todo entrenador. Conocer datos concretos sobre la condición física de cada uno de sus deportistas bajo su responsabilidad le ofrece la posibilidad de realizar una alta gama de Test y Evaluaciones de Rendimiento Físico para obtener parámetros de la condición física y así desarrollar un diagnóstico confiable que haga posible efectuar una planificación más específica y acorde a las necesidades de cada uno de los deportistas. De esta forma se podrá obtener con mayor rapidez y eficiencia la forma deportiva óptima del deportista.

En la actualidad la ciencia y la tecnología proporciona al deporte una gran cantidad de instrumentos específicos que permiten sintetizar el control del entrenamiento así como la evolución del deportista en relación con los objetivos tratados por el entrenador en relación a un periodo de entrenamiento o los resultados alcanzados en una competencia.



## **RAZONES MORFOLÓGICAS**

Estas son algunas de las causas morfológicas que se han estudiado y que pueden explicar por qué en algunas situaciones parten con ventaja en disciplinas deportivas las etnias.

- Cuentan con menos grasa subcutánea en brazos, piernas y una masa muscular proporcionalmente más finos, con hombros más anchos, y, en general, una musculatura más desarrollada.
- Niveles de testosterona (del 3% al 19%) que favorece el anabolismo y que, en teoría, contribuye a aumentar la masa muscular, a reducir la presencia de grasa y a reforzar la aptitud para llevar a cabo un esfuerzo más intenso con una rápida recuperación.
- Densidad corporal más fuerte, probablemente debida a una densidad mineral de los huesos más elevada y a una masa ósea más pesada en todos los estadios de la vida, incluso durante la infancia.
- Porcentaje más elevado de fibras musculares en contracción rápida y de enzimas puros anaerobios susceptibles de convertirse en energía explosiva.
- Centro de gravedad más elevado, posición sentada más compacta, caderas más estrechas y pantorrillas más ligeras.

## **CONCEPTO DE ANTROPOMETRÍA**

La antropometría se considera como la ciencia que estudia las medidas del cuerpo humano, para diferencias entre individuos, grupos, razas. Se 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.

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.

La antropometría, es específicamente la medición de los pliegues cutáneos y los perímetros, es el método más frecuentemente utilizado para estimar la composición corporal de los deportistas, al igual que el IMC, es relativamente fácil y económica, la estandarización y técnica para la toma de las medidas es descrita en el Antropometric Standardization Reference Manual.

Considerando que la toma de los pliegues es relativamente fácil de obtener, la importancia de desarrollar una medición técnica y ágil no debe ser subestimada.

En teoría, la grasa subcutánea es el principal componente de la grasa corporal total 50% y por esto ha contribuido a dar una buena predicción de esta, aunque en deportistas, posiblemente una menor cantidad de la grasa corporal total se encuentra localizada a nivel subcutáneo.

## **ANTROPOMETRÍA Y DEPORTE**

La masa magra no proporciona de forma directa energía, pero si contribuye al peso que, en la práctica deportiva, en la mayoría de los deportes los practicantes que presentan una escasa proporción de grasa corporal se hayan en mejores condiciones para lograr el éxito. En algunas disciplinas como (halterofilia, lucha, judo, tae kwon do, potencia, etc.), realizan divisiones por categorías según el peso corporal, por ende si excede en el porcentaje adiposo a expensas de la masa muscular se favorece al adversario.

El grado alcanzado de desarrollo muscular dentro de la población deportiva es el mejor determinante del rendimiento físico. La fuerza es una cualidad cada vez más importante en el gesto deportivo, existiendo una relación directa entre la fuerza máxima y la masa muscular.

El conocimiento de la grasa corporal es primordial para la planificación de la actividad física y para que el deportista llegue al momento más importante de la competición, con la cantidad idónea de dicho tejido para obtener la máxima performance.

Cualquier cambio en la masa corporal de un deportista merece atención del entrenador, con el entrenamiento de fuerza cabe esperar un aumento de la masa muscular debido a la hipertrofia de la musculatura, pero la masa corporal podría haber aumentado debido a un incremento de la masa adiposa, relacionada con el exceso de la ingesta calórica.

## COMPOSICIÓN CORPORAL

El cuerpo humano se divide en niveles (atómico, molecular, celular, tisular y corporal total) y compartimientos, además sirven para clasificar los diferentes métodos de determinación.

El estudio de un reducido número de medidas (como talla, pliegues cutáneos, perímetro, y diámetros), además de aportar indicadores de masa corporal permite elaborar índices o ecuaciones que dan idea de la composición corporal y de la relación entre masa grasa (MG) y masa libre de grasa (MLG) o magra.

En la década de los años 60 del siglo pasado, Siri y Brozek desarrollaron el llamado modelo bicompartimental, que completa el cuerpo como si estuviera formado por dos compartimientos: masa grasa (MG) y masa libre de grasa (MLG), que comprende el resto de estructura del organismo.

La MG presenta dificultad para ser medida, pero si se determina la MLG se puede obtener indirectamente la MG por diferencia entre la primera y el peso corporal.

En general la población de deportistas, adolescentes o adultos, tienen buena masa magra, con porcentajes de grasa bajos. Teóricamente el porcentaje de grasa corporal mínima es aproximadamente de 5 y 12% para hombres y mujeres.

El uso de perfiles de la composición corporal para estimar el peso óptimo de los deportistas requiere al menos de dos suposiciones:

- a) El nivel de grasa corporal del grupo de referencia sea considerado el más favorable para los requerimientos fisiológicos y biomecánicos del deporte.

- b) Las características de composición corporal reflejen los deportistas más destacados por deporte. Sin embargo, es importante considerar las diferencias individuales en la estructura, el peso y la composición corporal que pueden alterar de alguna forma el óptimo rendimiento deportivo.

La composición corporal la raza indígena posee mayor densidad ósea y un porcentaje de masa grasa menor, en relación a la raza mestiza. (Cuentan con factores hereditarios). En cuanto a la raza mestiza, se puede agregar que tiene mayor cantidad de grasa y una masa ósea más livianas.

El peso corporal y la altura son los mayores determinantes de la DMO. Los esqueletos pequeños presentan un mayor riesgo de osteoporosis, mientras que los individuos altos son más propensos a la fractura de cadera

En levantamiento de pesas durante la primera fase de actividad sobresalen los sujetos que tienen un tronco relativamente corto con respecto a la longitud de los miembros inferiores, mientras que en la segunda fase de esta actividad son favoritos los sujetos que tiene miembros superiores cortos por que deben elevar lo menos posible la barra. Por ende es sugerirle tener en cuenta el biotipo ideal para practicar este deporte.

### **MASA GRASA**

La masa grasa representa un componente de depósito de energía y está constituido por todos los lípidos. Su proporción en el cuerpo define la condición de obesidad y presenta una gran variabilidad incluso del mismo sexo, etnia y edad. Para hacer una estimación de la grasa subcutánea que representa aproximadamente el 50% de la total, se pueden medir los pliegues subcutáneos de distintos puntos anatómicos del cuerpo con un plicometro.

Los pliegues pueden ser utilizados:

- ✚ Como indicador de adiposidad.
- ✚ Para el cálculo de área musculo adiposas de las extremidades.
- ✚ Como indicador de riesgos de enfermedad.
- ✚ Para la predicción de la masa grasa.

### **MASA MAGRA O MUSCULAR**

La masa libre de grasa o masa magra, constituye los músculos y los tejidos blandos magros. Los músculos están compuesta principalmente por proteínas por lo que su determinación brinda un indicador de reservas proteínicas.

### **GRUPO ETNICO**

Hay investigaciones donde se han hecho comparaciones de este aspecto, se han encontrado diferencias entre grupos indígenas y mestizos. Los indígenas poseen mayor densidad ósea y un porcentaje de masa grasa menor, en relación a la raza mestiza. (Cuentan con factores hereditarios). En cuanto a la raza mestiza, se puede agregar que tiene mayor cantidad de grasa y una masa ósea más livianas. Esta tiene relación al peso corporal y la altura son los mayores determinantes de la DMO. En los jóvenes y en los hombres una alta relación masa magra/masa grasa se ha relacionado con una mayor masa mineral ósea.

En levantamiento de pesas durante la primera fase de actividad sobresalen los sujetos que tienen un tronco relativamente corto con respecto a la longitud de los miembros inferiores, mientras que en la segunda fase de esta actividad son favoritos los sujetos que tiene miembros superiores cortos por que deben elevar lo menos posible la barra. Por ende es sugerirle tener en cuenta el biotipo ideal para practicar este deporte.

## **RÉGIMEN ALIMENTICIO**

Existe una diferencia en la alimentación de etnia quichua y mestiza, por lo que habitualmente los quichuas consumen alimentos orgánicos con alto contenido en carbohidratos, proteínas, minerales, fibras, y vitaminas. Alimentos más consumidos son: yuca, plátano, papa, pollo criollo, pescado y carnes. Frutas orgánicas, una de las ventajas de los alimentos preparados es que no utilizan condimentos para la preparación son preparaciones naturales. Esto ayuda a tener más fuerza mecánica y un buen rendimiento deportivo.

Mientras los mestizos consumen una alimentación común como cualquier otra persona no deportiva. Los alimentos más consumidos por estos deportistas son alimentos procesados, comidas rápidas, ricos en grasa ya esto influye en el rendimiento deportivo además no adquieren suficiente proteínas de los alimentos.

En general estos deportistas necesitan aumentar su ingesta de proteína de la dosis para una persona sedentaria que son 0,4 a 0,8 gramos de proteínas a 1,6 – 1,8gramos por Kg. de peso corporal al día, que en entrenamiento muy intenso puede llegar a 2,5 gramos por Kg, de peso al día, así una persona de 70 Kg de peso debe tomar unos 112 – 126g de proteína al día.

## **INGESTA CALÓRICA**

En estudio de los levantadores de pesas se puede observar que ellos consumen por lo menos 500 Kcal más que los que están en iniciación, esto se da porque tienen menor gasto energético que los elites.

El consumo de proteínas en varones es mayor que en las mujeres, como en una relación de la disciplina de levantamiento de pesas se consume un 23% de proteína, 32% de grasas y el 47% de carbohidratos, y eso más aun en la etapa competitiva. El valor calórico total, de 3700Kcal mas o menos 1500Kcal esto quiere decir que se toma de 2Kcal de proteína pero por la diferencia del peso del deportista.

En esta disciplina tiene mucho que ver el peso corporal del deportista ya que se compiten en diversas categorías y por ello el consumo de ingesta calórico puede ser alterado dependiendo de la etapa de entrenamiento en la que se encuentra el deportista, pues aquí se baja o se sube de categoría y esto produce cambios relacionados con su metabolismo basal que se disminuye al restringir calorías.



## **INFLUENCIA DE LA NUTRICIÓN**

Los levantadores de pesas consume una alimentación rica en carbohidratos, pero hay que diferenciar entre los simples y complejos como entrenadores sostienen que el consumo de la calidad de carbohidratos complejos proporcionan un nivel de energía más estable y por un periodo de tiempo más largo que los carbohidratos simples, existen un pequeño problema.

Para alcanzar un rendimiento deportivo mayor existen varios factores, como el principal sería la alimentación, no al decir que tiene una excelente alimentación ya tendrá asegurada una presea dorada, los errores dietéticos pueden hacer bajar su rendimiento porque el gasto energético que a diario consume nuestro cuerpo solo con las actividades cotidianas que realizamos va a condicionar la cantidad de calorías que realmente vayamos a necesitar a diario.

Claro está que un individuo que realiza una actividad física diaria será mayor, como decir tanto gastas, tanto debes consumir, para mantener el peso ideal conjunto con el entrenamiento. Así un deportista que entrene regularmente durante una semana, precisara de una dieta de 3000 – 3500 calorías diarias.

## **MEDIDAS E INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS**

### **MEDIDAS ANTROPOMETRICAS**

Las mediciones antropométricas permiten valorar en forma relativamente sencilla y objetiva la adiposidad y muscularidad de los deportistas, lo que facilita el análisis de la efectividad de un plan de ejercicio y alimentación.

En la última década se han desarrollado y validado además modelos antropométricos que a partir de mediciones de una gran cantidad de pliegues, longitudes, perímetros y diámetros permiten “fraccionar” al cuerpo en sus componentes por separado (grasa, músculo, hueso, piel, vísceras), lo que permite aun una mayor exactitud cuando se trata de cuantificar la masa grasa y masa muscular (Drinkwater 1980, Kerr 1988, Kerr 1994).

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.

El principal problema de las evaluaciones de peso (peso corporal e IMC), es que no distinguen entre masa grasa o masa magra.

En la práctica, entonces, la técnica más usada para estimar la adiposidad corporal es la medición del grosor de los pliegues cutáneos.

Estas mediciones son utilizadas luego para predecir la grasa corporal total, aplicando alguna de las ecuaciones de regresión disponibles. Los pliegues cutáneos se miden habitualmente usando un caliper o plicómetro, que mide el grosor del pliegue en milímetros. Los sitios más utilizados para medirlos son el bíceps, tríceps, subescapular e inguinal (Jackson 1978).

## **MEDIDAS BÁSICAS: PESO Y TALLA (ESTATURA)**

Son medidas básicas más fáciles de realizarlos y hacer la realización más completa para la valoración del estado nutricional de un individuo. El peso y talla entregan una información general de crecimiento.

Además el peso se debe realizar con el individuo sin ropa, en una báscula estándar ajustada para la medición y la talla debe realizarse con el individuo erguido, ajustando al milímetro, estando el sujeto sin zapatos.

### **PESO**

La medida de peso es relativamente fácil de realizar y una de las mediciones importantes en la valoración nutricional de un individuo. 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.

El peso corporal muestra una variación diurna de aproximadamente 1 kg en los niños y 2 kg en los adultos (Sumner&Whitacre, 1931). Los valores más estables son los que se obtienen regularmente en la mañana, doce horas después de haber ingerido alimentos y luego del vaciado urinario. Ya que no siempre es posible estandarizar el tiempo de evaluación, podría ser importante registrar la hora del día en la cual se realiza la medición.

El peso corporal se lo realiza: Antes y después de cada práctica, estado de hidratación, adaptación al plan de entrenamiento, criterio de categoría, y vigilancia especial en deportes donde se clasifica por peso.

El instrumento de elección es una balanza con pesas o balanzas electrónicas portátiles que incorporan una célula de carga. Ambas deben tener una precisión dentro de los 100 gr.

En niños, la práctica es medir el peso desnudo; en edades posteriores debe usarse una ropa ligera estandarizada, que es mejor que una ropa interior no estandarizada. No se debe pesar nunca al sujeto con ropas exteriores, zapatos o algún ornamento personal.

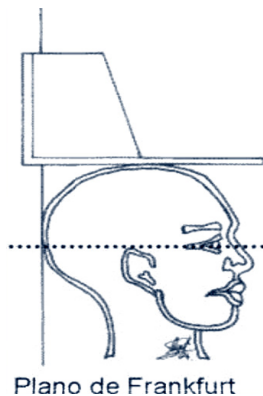
El deportista se colocará en el centro de la báscula en posición estándar erecta y de espaldas al registro de la medida, sin que el cuerpo esté en contacto con nada que tenga alrededor. La cabeza deberá estar elevada y los ojos mirando directamente hacia adelante.

### **TALLA O ESTATURA**

La estatura se define como la distancia entre el vértex y las plantas de los pies del deportista en cm. También se denomina como talla en bipedestación o talla de pie, o simplemente talla.

Existen tres técnicas generales para medir la estatura (o talla): parado libre, altura en extensión máxima, y reclinado. También debe recordarse que hay variación durante el día. Por lo general, los sujetos son más altos en la mañana y más bajos en el atardecer. Es común observar una reducción en la altura de casi el 1 0/o durante el transcurso del día (Reilly, Tyrrell&Troup, 1984; Wilby, Linge, Reilly&Troup, 1985).

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.



El plano de Frankfurt se logra cuando el arco orbital (margen inferior de la órbita ocular) está alineado horizontalmente con el trago (protuberancia cartilaginosa superior de la oreja).

**Figura 1: Plano de Frankfurt**

El estadiómetro debe estar en la pared y utilizarse junto con una escuadra móvil en ángulo recto, de al menos 6 cm de ancho, la cual pueda ser colocada firmemente sobre la cabeza del sujeto mientras se fija al estadiómetro. La superficie del piso debe ser dura y estar nivelada.

El deportista hará una inspiración profunda en el momento de la medida para compensar el acortamiento de los discos intervertebrales. Puede ser ayudado por el antropométrico que efectuará una leve tracción hacia arriba

desde el maxilar inferior, y manteniendo el estudiado la cabeza en el plano de Frankfurt.

El deportista permanecerá de pie, guardando la posición de atención antropométrica con los talones, glúteos, espalda y región occipital en contacto con el plano vertical del estadiómetro. Se instruye al estudiado para que mire al frente y haga una inspiración profunda en el momento de la lectura.

## MEDICIÓN DE PLIEGUES CUTÁNEOS

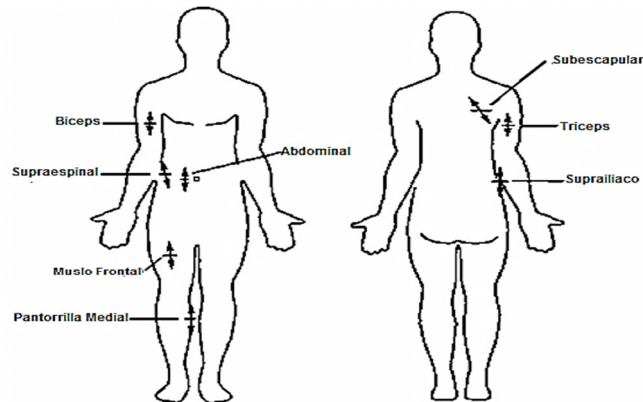
En comparación con otras técnicas de medición de la composición corporal, la del grosor del pliegue cutáneo es la que ha sido utilizada de forma más habitual. El fundamento para medir la grasa corporal de esta forma está en que el 50% del contenido total de grasa corporal es subcutáneo, es decir esta justo debajo de la piel.

Puede usar un calibrador de los pliegues cutáneos para medir el grosor de la piel con diferencia de hasta 0.5mm. Se le recomienda la siguiente marca por su confiabilidad:

- ✓ PlicometroHarpener (Quinto InstrumentCo... Seattle.WA)
- ✓ Lange (Cambridge Scientific Industries, Cambridge.MD).
- ✓ Fat-O-Meter de la Health Education Services Corp... Bensenville, IL; Fat Control.Inc... Towson, MD)

El éxito de las mediciones de los pliegues cutáneos de la atención meticulosa a los detalles de las técnicas: la práctica de esta técnica debe ser extensiva y las zonas anatómicas tienen que ser correctas para que haya exactitud entre unas pruebas y otras antes de aplicarse sobre los participantes. se toma las medidas de dos a tres mediciones para calcular el grosor del pliegue cutáneo.

Puntos anatómicos para realizar las mediciones de pliegues, (Yuhasz). Pliegues: Tricipital, Subescapular, Supraespinal, Abdominal, Muslo anterior, Pierna media. Los puntos de referencia recomendados para esta evaluación son: tríceps, subescapular, suprailíaco, muslo, abdominal, pantorrilla, y pectoral. (Técnica Yuhaz).



**Figura 2: Puntos anatómicos para las mediciones de pliegues**

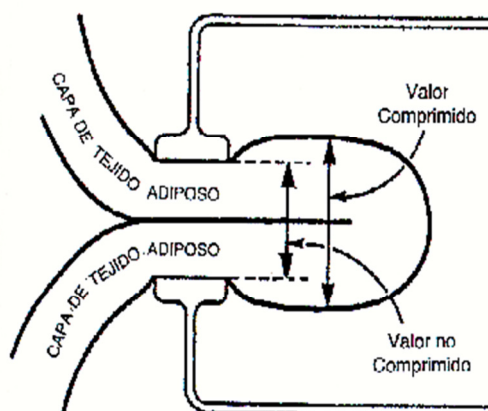
Los pliegues cutáneos es más ampliamente aplicada supone medir los pliegues cutáneos en uno o más puntos y usar los valores obtenidos para calcular el porcentaje de grasa corporal o la masa grasa.

## **TÉCNICA**

Debe prestarse máxima atención a la técnica de medición de los pliegues cutáneos, ya que la precisión de estas valoraciones es difícil de obtener y solo puede lograrse desde una práctica intensiva. 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. El tejido adiposo subcutáneo es, de por sí, una variable complicada de medir debido, entre otras cosas, a su compresibilidad.



**Figura 3: Técnica de medición de pliegues**

La descripción de los procedimientos de medición parece bastante simple, pero es esencial un alto grado de conocimiento de la técnica para obtener resultados consistentes. A continuación se demuestra los pasos para realizar las mediciones de pliegue cutáneos:

- ✓ Antes de evaluar a deportistas con propósitos de control, el evaluador debería adquirir la técnica apropiada para medir los pliegues cutáneos.
- ✓ Las mediciones no deben tomarse cuando la piel se encuentra húmeda.
- ✓ Tampoco se recomienda luego de hacer ejercicios, o en individuo con alta temperatura o fiebre.
- ✓ Todas las medidas se realizan en el lado derecho del cuerpo, esto se debe a que la mayoría de las ecuaciones de regresión de los pliegues de grasa se efectuaron en la parte derecha del sujeto.
- ✓ Coloca una marca en el lugar anatómico (donde se tomara el pliegue) con bolígrafo negro de fieltro.

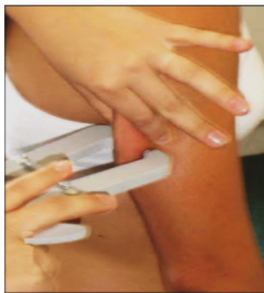


- ✓ Es importante que los pliegues subcutáneos se tomen directamente sobre la piel y no sobre la ropa.
- ✓ Siempre tome y sostenga el pliegue cutáneo con una mano (izquierda), mientras se mide con el plicometro sostenido por la otra mano (derecha).
- ✓ El plicometro se sostiene perpendicularmente al pliegue cutáneo. El indicador o escala del plicometro debe de estar orientado hacia arriba, de manera que pueda leerse.
- ✓ Tome levante firmemente un pliegue de la dermis entre el pulgar y el dedo índice sin incluir el tejido muscular.
- ✓ Con el fin de asegurar que el pliegue solo se incluya dos grosores cutáneos y grasa subcutánea, sin ningún tejido muscular, instruye al sujeto a que contraiga el musculo involucrado y luego que lo relaje.
- ✓ En el área previamente marcada, aplique las pinzas del plicometro aproximadamente 1cm, por debajo de los dedos que sostienen el pliegue de la piel, a una profundidad igual al grosor del pliegue.
- ✓ Aproximadamentedentro de 4sg, lea la escala del plicometro de 0,5mm al milímetro 0,1mm más cercano luego de haberse detenido su indicador.
- ✓ Cada pliegue se toma en un plano vertical, salvo donde el pliegue natural de la piel este en posición opuesta.

## MARCAS ANATÓMICOS PARA LOS PLIEGUES CUTÁNEOS

### PLIEGUE CUTÁNEO TRICIPITAL

El pliegue tricipital es el más frecuentemente medido en todo los grupos de edad, y tanto en la escasez de reserva energética así como la obesidad. Consecuentemente, hay consenso general entre los investigadores sobre la metodología de su medición.



**Figura 4: Pliegue Tricipital**

EL pliegue tricipital se toma con el pulgar y el dedo índice izquierdos en la marca de corte posterior señalada sobre la línea media acromial-radial. El pliegue es vertical y paralelo al eje longitudinal del brazo.

El pliegue se toma en la superficie más posterior del brazo, sobre el tríceps, cuando se ve de costado.

El sitio marcado debería poder verse de costado, indicando que es el punto más posterior del tríceps, mientras se mantiene la posición anatómica (al nivel de la línea acromial-radial media). Para la medición, el brazo del individuo debería estar relajado con la articulación del hombro con una leve rotación externa, y el codo extendido al costado del cuerpo.

### PLIEGUE SUBESCAPULAR



**Figura 5: Pliegue Subescapular**

Este pliegue subescapular es una medida común de la grasa subcutánea y el espesor de la piel en el espacio posterior del torso. El sitio puede palpase fácilmente en el borde vertebral de la escápula.

El sujeto debe estar parado, en posición anatómica, con los brazos colgando, relajados, al costado del cuerpo.

El pulgar palpa el ángulo inferior del omóplato para determinar el punto inferior más sobresaliente.

El pliegue de 2 cm, se toma con el pulgar e índice izquierdos en el sitio marcado, en una dirección que se desplaza lateralmente y en forma oblicua hacia abajo, a partir de la marca subescapular, en un ángulo (aproximadamente de 45 grados), determinado por las líneas naturales de pliegue de la piel.

### **PLIEGUE SUPRAILICO**



**Figura 6: Pliegue Suprailiaco**

Este pliegue se correlaciona con la adiposidad corporal. Algunas investigaciones han encontrado correlaciones relativamente altas entre este pliegue y la grasa corporal total, especialmente altas en mujeres.

Es un pliegue que se toma justo por encima de la marca llamada Iliocrestídea, a la altura de la línea ilio-axilar. El sujeto debe separar el brazo del cuerpo, colocándolo, aproximadamente, en un plano horizontal, paralelo al piso. También puede ubicarlo cruzándolo por delante, sobre el pecho, apoyando la mano derecha sobre el hombro izquierdo.

El pliegue corre hacia delante y hacia abajo formando un ángulo de alrededor de 45° con la horizontal. Este pliegue también se conoce como “suprailíaco” (en las investigaciones de Durnin y Womersley).

## PLIEGUE ABDOMINAL



**Figura 7: Pliegue  
Abdominal**

Es utilizado comúnmente y ha sido incluido en una variedad de estudios de adiposidad corporal. El pliegue es vertical y corre paralelo al eje longitudinal del cuerpo. Para otros autores está situado lateralmente a 3-5 cm. de la cicatriz umbilical.

En este sitio es particularmente importante que el evaluador esté seguro de que la toma inicial del pliegue sea firme y amplia, ya que a menudo la musculatura subyacente está poco desarrollada. Esto podría provocar una subestimación en el grosor de la capa subcutánea del tejido.

## PLIEGUE MUSLO FRONTAL

Para tomar este pliegue el evaluador debe pararse sobre el costado derecho



**Figura 8: Pliegues  
muslo frontal**

del sujeto, sobre el lateral del muslo. Situado en la cara anterior del muslo, en el punto medio de la línea que une el pliegue inguinal y borde proximal de la rótula, en la cara anterior del muslo.

El pliegue es longitudinal y corre a lo largo del eje mayor del fémur. El deportista deberá estar en posición decúbito dorsal. La medición puede llevarse a cabo con la rodilla flexionada o con la pierna derecha apoyada en una caja.

## PLIEGUE PANTORRILLA MEDIAL



**Figura 9: Pliegues pantorrilla medial**

Este pliegue se toma comúnmente ya sea en los dos sexos, el sujeto debe estar, igual que en la medición anterior, sentado o ubicando el pie derecho sobre un banco elevado (90°), y con la pantorrilla relajada.

El pliegue tiene sentido vertical, corriendo paralelamente al eje de la pierna, sobre la cara medial de la pantorrilla y a nivel de su máximo perímetro, que se marca cuando se mide esta variable.

## INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS

### ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC)

El IMC es una relación entre dos variables de diferentes unidades, la masa corporal en kilogramos y la estatura en metros cuadrados, este índice se ha asociado con diversos factores de riesgo para la salud en los trabajos epidemiológicos realizados en la población general y por ello, ha sido propuesto por el American Health Foundation's Expert Panel HealthyWeight, para la evaluación y determinación de la masa corporal saludable.

En la población deportiva el IMC puede ser de utilidad para determinar un rango de masa corporal deseable, si se cuenta con una población de referencia adecuada según edad, sexo, modalidad deportiva y periodo de preparación física o de competencia. Para ello utilizaremos la siguiente fórmula de uso general.

$$IMC = \frac{Peso(kg)}{Estatura^2(m)}$$

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:

<b>CLASIFICACION DE LA OMS DEL ESTADO NUTRACIONAL DE ACUERDO CON EL (IMC) INDICE DE MASA</b>	
<b>CLASIFICACION</b>	<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>
<i>Infrapeso</i>	<18,50
Delgadez severa	<16,00
Delgadez moderada	16,00 - 16,99
Delgadez aceptable	17,00 - 18,49
<i>Normal</i>	18,50 - 24,99
<i>Sobrepeso</i>	≥25,00
Preobeso	25,00 - 29,99
<i>Obeso</i>	≥30,00
Obeso tipo I	30,00 - 34,99
Obeso tipo II	35,00 - 39,99
Obeso tipo III	≥40,00

*Tabla 1: Clasificación del peso mediante IMC según la OMS*

## INDICE DE SUSTANCIA CORPORAL ACTIVA (IAKS)

Para evaluar el tamaño de la masa libre de grasa ésta se debe correlacionar con la estatura, una de las formas de hacerlos es por medio del IAKS (Índice de sustancia corporal activa).

Índice desarrollado por Tittel (1971) es una relación entre masa corporal, porcentaje de grasa y la estatura:

$$IAKS = \frac{MLG \cdot 100}{(ALTURA)^3}$$

<0.99 deficiente, 1-1.12 adecuada, >1,12 buena

## PORCENTAJE DE GRASA (YUHASZ)

El porcentaje de grasa corporal es la parte del cuerpo no magra (es decir la no formada por músculos, huesos, órganos, sangre, etc.) constituida por tejido adiposo.

Es un parámetro mucho más exacto que el índice de masa corporal para definir el estado de adiposidad, si bien se utiliza menos debido a que su determinación no es sencilla.

Rango permitido de porcentaje de grasa para deportistas de levantamiento de pesas para hombres y mujeres. (SIRI)

% DE GRASA CORPORAL		
DEPORTE	HOMBRE	MUJER
Levantamiento de pesas	5 - 12%	10 - 18%

*Tabla 2: Clasificación del porcentaje de grasa según SIRI*

Para el cálculo del porcentaje de grasa corporal se utiliza la metodología desarrollada a mediados de los años setenta por M.S. Yuhasz.

Esta ecuación utiliza la sumatoria de seis pliegues cutáneos; tríceps, subescapular, abdominal, supraespinal, muslo anterior y pierna medial.

$$\text{Hombres \% Grasa (Yuhasz)} = 0.1051 * (\sum 6 \text{ pliegues cutáneos}) + 2.585$$

$$\text{Mujeres \% Grasa (Yuhasz)} = 0.1548 * (\sum 6 \text{ pliegues cutáneos}) + 3.583$$

### DETERMINACION DEL PESO GRASO

$$\text{PG (Kg)} = (\text{Peso total (Kg)} \times \% \text{ grasa}) / 100$$

### DETERMINACION DEL PESO LIBRE DE GRASA (MLG)

$$\text{PM (MLG) (Kg)} = \text{Peso total (Kg)} - \text{Peso graso (Kg)}$$

Calificación de la ubicación percentilar de los pliegues cutáneos, de la sumatoria de 6 de ellos y del porcentaje grasa obtenido a partir de la ecuación de M.S. Yuhasz

#### HOMBRES

Calificación Percentilar	Muy magro P ≤ 10	Magro P 11 - 20	Adecuado P 21 - 40	Promedio P 41 - 60	Leve alto P 61 - 80	Alto P 81 - 90	Muy alto P ≥ 91
Suma de seis Pliegues	18 22,5 25	28 34 39	43 48 54	59 65 71	76 82 88	95 103 111	118 127 138
Porcentaje de Grasa	4 4,5 5	5,5 6 6,5	7 7,5 8	8,5 9 9,5	10 10,5 11	11,5 12 12,5	13 13,5 14

#### MUJERES

Calificación Percentilar	Muy magro P ≤ 10	Magro P 11 - 20	Adecuado P 21 - 40	Promedio P 41 - 60	Leve alto P 61 - 80	Alto P 81 - 90	Muy alto P ≥ 91
Suma de seis Pliegues	20 26,3 33,4	38,1 45,8 53,7	60,9 67,9 72,5	82 89,1 98,3	107,5 116,6 126,2	132,4 142,8 152	162,6 173,1 185,4
Porcentaje de Grasa	5,9 7,1 8,3	9,5 10,7 11,9	12,5 13,2 14,1	15,2 16,3 17,4	18,6 19,8 21,1	22,2 23,4 24,6	25,9 28,1 29,5

Tomado de Yuhasz, M.S. Physical fitness manual. London, Ontario: University of Western Canada 1974.  
Adaptada y modificada por Jesús Camacho Pérez Antropólogo

**Tabla 9: Clasificación centilar de los pliegues de la sumatoria de los 6 pliegues seaún M:S Yuhasz**



## **TRABAJO DE CAMPO**

### **TOMA DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS**

En este estudio de investigación se consideró como muestra a 23 deportistas quichuas y Mestizos de la categoría juvenil levantamiento de pesas, de Federación Deportiva Provincial de Orellana, de los cuales 15 fueron hombres y 8 mujeres, entre edades que fluctúan de 11 y 19 años.

Se elaboró con anterioridad las fichas nutricionales para cada deportista. Para la toma de muestra a los deportistas se los reunió en el lugar del entrenamiento en horas de la tarde el 14 de mayo del 2012, se procedió a tomar todo los datos con la ayuda del entrenador. Se tomó las medidas antes del entrenamiento.

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 utilizaron una pantaloneta, sin medias y sin camiseta; en las mujeres utilizaron una licray un top.

Se determinó las siguientes medidas antropométricas: talla, peso, IMC, porcentaje de grasa corporal y pliegue cutáneos(tricipital, subescapular, abdominal, supraespinal, muslo anterior y pierna medial) realizado a los deportistas de levantamiento de pesas de Fedeorellana.

DATOS GENERALES HOMBRES						
CANTON	#	NOMBRE	APELLIDO	ETNIA	SEXO	EDAD
COCA	1	DANILO	ARROYO	MESTIZO	H	19
	2	DARIO	ARROYO	MESTIZO	H	16
	3	DIXON	ARROYO	MESTIZO	H	14
	4	MOISES	GARCIA	MESTIZO	H	14
	5	IVO	GUAMAN	MESTIZO	H	12
	6	DIEGO	ARROYO	MESTIZO	H	12
	7	HENRY	ZAMBRANO	MESTIZO	H	14
SACHA	1	BRAYAN	RAMOS	QUICHUA	H	14
	2	RICARDO	CABRERA	QUICHUA	H	17
	3	ROBERT	NOTENO	QUICHUA	H	14
	4	SIXTO	GUALINGA	QUICHUA	H	15
	5	RICHAR	MOREIRA	QUICHUA	H	12
	6	MICHELL	NOTENO	QUICHUA	H	11
	7	ALEXANDER	GREFA	QUICHUA	H	11
	8	RICHAR	GREFA	QUICHUA	H	11
DATOS GENERALES MUJERES						
#	NOMBRE	APELLIDO	ETNIA	SEXO	EDAD	
1	MIRDA	JARAMILLO	MEZTIZA	M	26	
2	VALERIA	SOLIZ	MEZTIZA	M	16	
3	MAGALI	SOLIZ	MEZTIZA	M	15	
4	MARIA	SOLIZ	MEZTIZA	M	13	
1	MIRELLA	ANDY	QUICHUA	M	16	
2	LEIDY	ANDY	QUICHUA	M	14	
3	JOSELIN	VARGAS	QUICHUA	M	13	
4	BANEZA	TANGUILA	QUICHUA	M	11	

*Tabla 3: Datos generales de la población de estudio*

## TOMA DEL PESO

Para la obtención de los datos en este estudio, el peso, se lo realizó mediante el empleo de una balanza digital con una precisión de 100 gr.

El deportista permanece de pie en el centro de la plataforma, mirando hacia el frente. Fueron pesados antes de que realicen el entrenamiento diario.

En la siguiente tabla se observa los valores promedio, mínimo, y máximo en peso corporal (kg) de los deportistas de las dos etnias que fueron definidos en este estudio:

PESO (kg) (MUJERES)		
VALORES	MESTIZOS	QUICHUAS
PROMEDIO	53	51
MINIMO	48	33
MAXIMO	55	67

PESO (kg) (HOMBRES)		
VALORES	MESTIZOS	QUICHUAS
PROMEDIO	60	47
MINIMO	46	31
MAXIMO	75	80

*Tabla 4: Valores promedio, mínimo, y máximo del peso corporal de ambos a género e etnias*

## TOMA DE TALLA

Para la toma de talla se utilizó un estadiómetro, el deportista permanece de pie con los talones, glúteos, espalda y región occipital en contacto con el plano vertical del estadiómetro. Se instruyó al deportista para que mire al frente y haga una inspiración profunda en el momento de la lectura.

En la siguiente tabla se observa los valores promedio, mínimo, y máximo de talla (cm) de los deportistas que fueron definidos en este estudio:

Talla (cm) (MUJERES)			Talla (cm) (HOMBRES)		
VALORES	MESTIZOS	QUICHUAS	VALORES	MESTIZOS	QUICHUAS
PROMEDIO	153	151	PROMEDIO	166	147
MINIMO	149	138	MINIMO	156	132
MAXIMO	156	161	MAXIMO	181	165

*Tabla 5: Valores promedio, mínimo, y máximo de talla de ambos género e etnias*

### TOMA DE INDICE DE MASA CORPORAL (IMC)

El índice de masa corporal IMC se determina con una relación entre el peso corporal y la talla del deportista, para determinar el IMC se utilizó la tabla de la OMS. En la siguiente tabla se muestran los valores promedio, mínimo, y máximo del IMC de los deportistas, que fueron definidos para este estudio:

IMC (HOMBRES)			IMC (MUJERES)		
VALORES	MESTIZOS	QUICHUAS	VALORES	MESTIZOS	QUICHUAS
PROMEDIO	22	21	PROMEDIO	23	22
MINIMO	19	17	MINIMO	21	17
MAXIMO	24	29	MAXIMO	25	28

*Tabla 6: Valores promedio, mínimo, y máximo del IMC de ambos género e etnias*

### TOMA DE PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL

Para la determinación de porcentaje de grasa se obtuvo mediante el componente bicompartimental que es la masa grasa y magra, tomando los pliegues cutáneos como: tricipital, subescapular, abdominal, suprailíaco, muslo y pantorrilla medial. Para obtener el % de grasa se utilizó la fórmula de Yuhasz.

En la tabla se observa el valor promedio, mínimo, y máximo del %grasa de los deportistas, estos valores fueron definidos para este estudio:

% GRASA (HOMBRES)			%GRASA (MUJERES)		
VALORES	MESTIZOS	QUICHUAS	VALORES	MESTIZOS	QUICHUAS
PROMEDIO	11	11	PROMEDIO	20	17
MINIMO	9	9	MINIMO	17	16
MAXIMO	13	13	MAXIMO	21	19

*Tabla 7: Valores promedio, mínimo, y máximo del porcentaje de grasa de ambos aénero e etnias*

### **TOMA DE PLIEGUES CUTÁNEOS**

Para la toma de pliegues en los deportistas se utilizó el caliper Accu-MeasureFitness 3000, los pliegues tomados para este estudio fueron: tríceps, subescapular, suprailíaco, muslo, abdominal, y pantorrilla medial. (Técnica Yuhaz).

Con la mano derecha se aplica la pinza del caliper, 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 la pinza. La cantidad de tejido elevado será suficiente para formar un pliegue de lados paralelos.

A cada deportista se lo instruyo los puntos anatómicos para la toma de pliegues(Ver Figura 2), por lo cual los deportistas hombres utilizaron una pantaloneta, las mujeres utilizaron una licra y un top. Se lo realizo la toma de pliegues antes del entrenamiento.

En la siguiente tabla se muestra los valores promedio, mínimo, y máximo de la sumatoria de los 6 pliegues tomados a los deportistas, valores definidos para este estudio:

<b>Σ 6 PLIEGUES (HOMBRES)</b>			<b>Σ 6 PLIEGUES (MUJERES)</b>		
<b>VALORES</b>	<b>MESTIZOS</b>	<b>QUICHUAS</b>	<b>VALORES</b>	<b>MESTIZOS</b>	<b>QUICHUAS</b>
<b>PROMEDIO</b>	85	78	<b>PROMEDIO</b>	103	89
<b>MINIMO</b>	64	62	<b>MINIMO</b>	86	78
<b>MAXIMO</b>	100	100	<b>MAXIMO</b>	112	102

*Tabla 8: Valores promedio, mínimo, y máximo de la sumatoria de los 6 pliegues de ambos género e etnias*

### **INDICE DE SUSTANCIA CORPORAL ACTIVA (IAKS)**

Para evaluar el tamaño de la masa libre de grasa ésta se debe correlacionar con la masa corporal, porcentaje de grasa y la estatura.

En la siguiente tabla se muestran los valores promedio, mínimo, y máximo del IAKS de los deportistas, que fueron definidos para este estudio:

<b>IAKS (HOMBRES)</b>			<b>IAKS (MUJERES)</b>		
<b>VALORES</b>	<b>MESTIZOS</b>	<b>QUICHUAS</b>	<b>VALORES</b>	<b>MESTIZOS</b>	<b>QUICHUAS</b>
<b>PROMEDIO</b>	1,16	1,29	<b>PROMEDIO</b>	1,19	1,19
<b>MINIMO</b>	1,08	1,18	<b>MINIMO</b>	1,09	1,06
<b>MAXIMO</b>	1,25	1,57	<b>MAXIMO</b>	1,32	1,47

*Tabla 9: Valores promedio, mínimo, y máximo del IAKS ambos género e etnias*

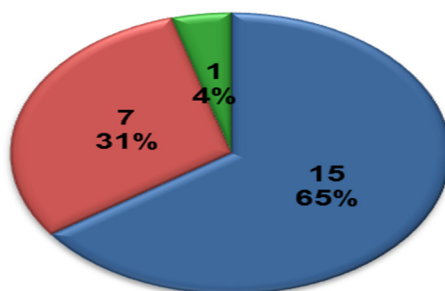
## ANÁLISIS Y RESULTADOS

### GRUPO ETARIO

- En el siguiente gráfico se expresa el porcentaje del grupo etario que se realizó el estudio. De los 11 a los 14 años corresponden el 65% de la muestra representativa del estudio, de los 16 a los 19 años corresponden al 31% de la muestra de estudio y los mayores e igual 19 años corresponden al 4% de la muestra de estudio de una población de 23 deportistas de Fedeorellana.

ILUSTRACIÓN 1

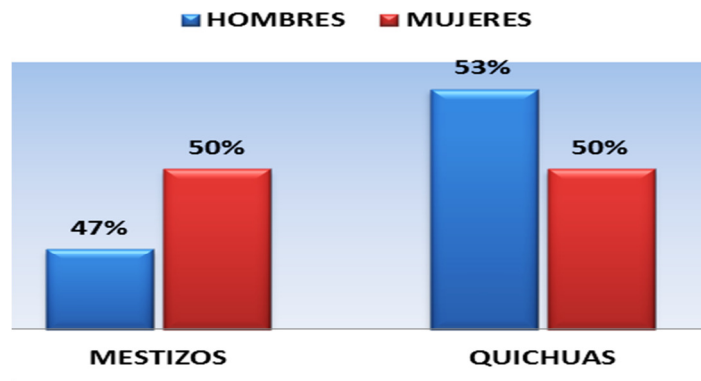
■ 11 - 14. ■ 16 - 19. ■ ≥ 19.



### POBLACION DE ESTUDIO POR ETNIAS

- En la siguiente grafica se muestra la población de estudio por dos etnias diferentes (Quichua y Mestizo), de los 15 deportistas hombres el 53% de la población son Quichua y el 47% de la población son mestizo.

## ILUSTRACIÓN 2

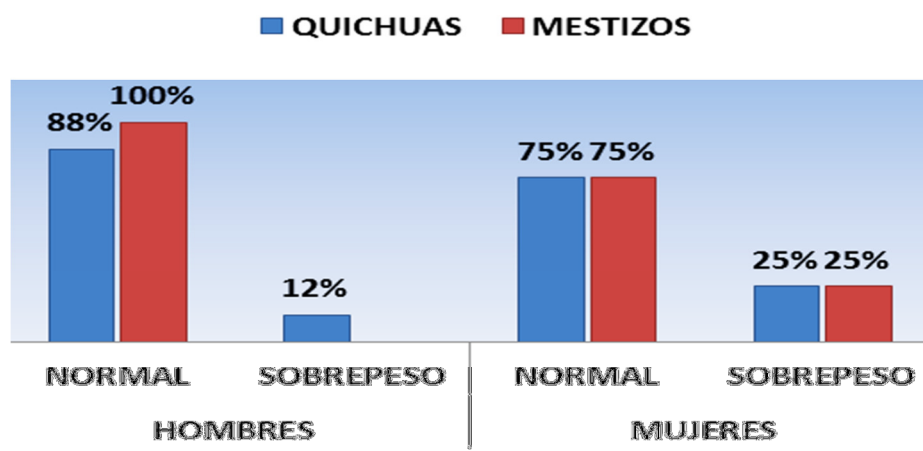


- En esta grafica se muestra la población de estudio por dos etnias diferentes (Quichua y Mestizo), de los 8 deportistas mujeres el 50% de la población son Quichua y el 50% de la población son mestizo.

## INDICE DE MASA CORPORAL

- De la población de estudio se realizó la determinación de IMC, en 15 deportistas hombres (Quichuas y Mestizos). En la etnia Quichua de los hombres el 88% se encuentran con un IMC normal, el 12% se encuentra en sobrepeso. En la etnia Mestizo de los hombres el 100% se encuentran con un IMC normal. Se utilizó como tabla de referencia de la clasificación del IMC de la OMS. (Ver Tabla 1)

## ILUSTRACIÓN 3



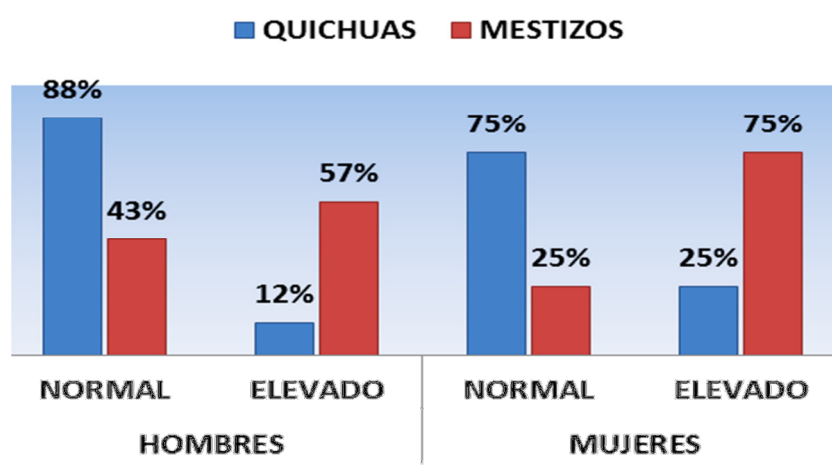


- En los 8 deportistas mujeres (Quichuas y Mestizos). En la etnia Quichua el 75% se encuentran con un IMC normal, el 25% se encuentra en sobrepeso. En la etnia Mestizo de las mujeres el 75% se encuentran con un IMC normal, el 25% se encuentra en sobrepeso. Se utilizó como tabla de referencia de la clasificación del IMC de la OMS. (Ver tabla 1)

### PORCENTAJE DE GRASA

- Los deportistas hombres que son Quichuas el 88% de los hombres están con un valor normal del rango permitido de porcentaje de grasa y el 12% tienen valores elevados de porcentaje de grasa; Y los deportistas hombres que son Mestizos poseen un valor de porcentaje de grasa: el 43% de los hombres tienen valor normal de porcentaje de grasa y el 57% tienen un valor elevado. Se utilizó como tabla de referencia la tabla porcentaje de grasa en levantamiento de pesas. (Ver Tabla 2)

### ILUSTRACIÓN 4

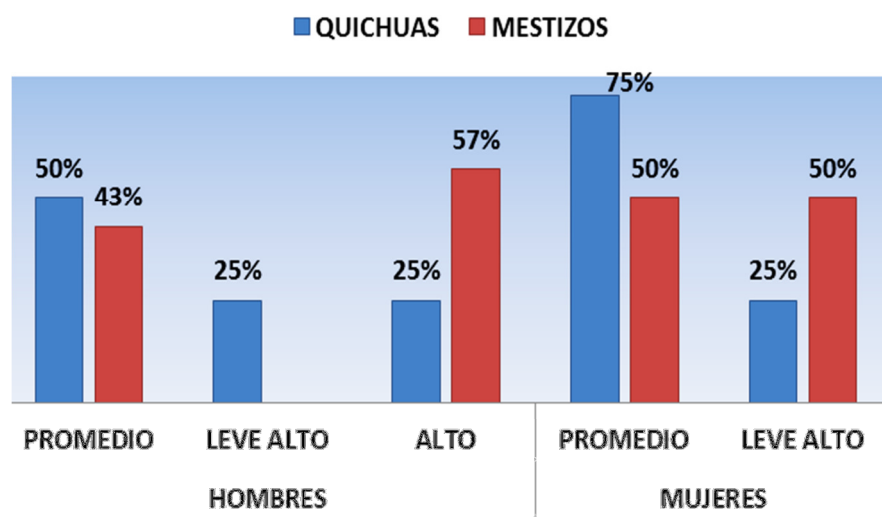


- En el estudio realizado sobre el porcentaje de grasa dio como resulta que en las mujeres Quichuas el 75% están con un valor normal del rango permitido de porcentaje de grasa y el 25% tienen un valor elevado. Mientras en las mujeres que son mestizas el 25% tienen valor normal de porcentaje de grasa y el 75% un valor elevado de porcentaje de grasa. Se utilizó como tabla de referencia la tabla porcentaje de grasa en levantamiento de pesas. (Ver Tabla 2)

### PLIEGUES CUTANEOS

- En el estudio analizado de la sumatoria de pliegues a 8 deportistas hombres (Quichua) y a 7 deportistas hombres (Mestizo), nos dio como resultado que de los hombres (Quichuas) el 50% están en un rango promedio, el 25% en un rango de leve alto, y el 25% en un rango alto. En los hombres (Mestizos) el 43% en un rango promedio y el 57% en un rango alto. Se utilizó la tabla de calificación de la ubicación centilar de los pliegues cutáneos. (Ver Tabla 9)

### ILUSTRACIÓN 5



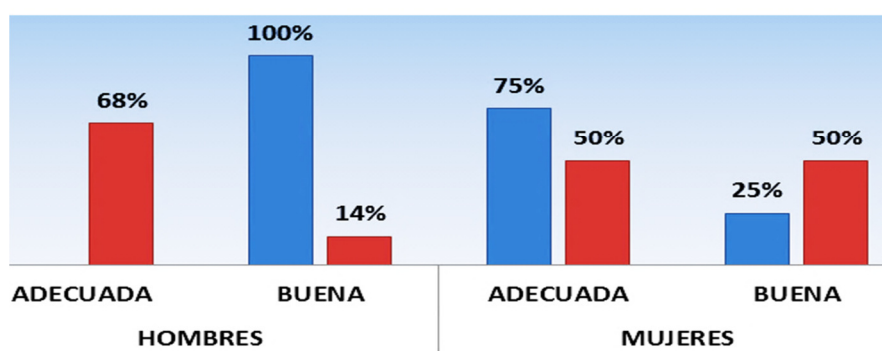
- En las mujeres (quichuas) el 75% están en un rango promedio y el 25% están en rango leve alto. Mientras que las mujeres (mestizas) el 50% se encuentra en un rango promedio y el 50% están en un rango de leve alto, la cual para determinar el nivel de los percentiles de la sumatoria de los 6 pliegues que fueron aplicados en este estudio. (Ver Tabla 9)

### INDICE DE SUSTANCIA CORPORAL ACTIVA (IAKS)

- De la población de estudio en ambos géneros e etnias hizo la evaluación del tamaño de la masa libre de grasa se determinó por medio del IAKS que es una relación entre masa corporal, porcentaje de grasa y la estatura.
- En los hombres quichuas el 100% están con un nivel de IAKS adecuada. Mientras los mestizos el 68% con un nivel adecuada y el 14% con un nivel buena.

#### ILUSTRACIÓN 6

■ QUICHUAS ■ MESTIZOS



- En las mujeres quichuas el 75% están con un nivel de IAKS adecuada y el 25% con un nivel buena. Mientras las mestizas el 50% con un nivel adecuada y el 50% con un nivel bueno.

## CONCLUSIONES

En este estudio realizado a los 23 deportistas en dos etnias diferentes (Quichua y Mestizo) de levantamiento de pesas de la federeollana con los resultados obtenidos de este estudio:

- Se pudo comprobar que si existe una diferencia en el porcentaje de grasa en las dos etnias de esta población de estudio.
- Los deportistas que son Quichuas tanto en hombres y mujeres tienen un excelente nivel de porcentaje de grasa ya que están en su rango permitido para su disciplina de deporte, se debe por una alimentación alta en carbohidratos y proteínas, lo adquieren de los alimentos orgánicos, por ende tienen un mejor rendimiento deportivo en esta disciplina.
- Los deportistas mestizos tanto en hombres y mujeres no tienen un buen nivel de porcentaje de grasa ya que están por encima del valor del rango permitido para su disciplina de deporte, esto se debe por una inadecuada alimentación ya estos deportistas consumen alimentos procesados, ricos en grasa, y no realizan una actividad física frecuentemente esto incremento contenido de masa grasa, además influye en el rendimiento deportivo.
- Se pudo observar en los deportistas quichuas en ambos género que el IMC obtenido da como resultado de sobrepeso, pero morfológicamente los deportistas no están con sobrepeso, se debe a una relación talla/peso, que presentan una estructura ósea pequeña pero poseen mayor densidad ósea y un porcentaje de masa grasa menor (Cuentan con factores hereditarios).

- Otros de los datos observados durante la toma de media y análisis que estos deportistas tenían más grasa abdominal por lo que estos deportistas no realizan actividad física con frecuencia solo lo realizan durante el entrenamiento.
- En relación al IMC estos deportistas mestizos pasa a tener un IMC normal, pero el porcentaje de grasa es alto de acuerdo su rango normal de disciplina de deporte, debido que su estructura ósea es grande.

## **RECOMENDACIONES**

- Por lo tanto se recomienda a los deportistas (Mestizos) deben realizar más actividad física y modificar su alimentación con el fin obtener el nivel normal de porcentaje de grasa en su disciplina de deporte.
- Los (quichuas) mantener su nivel de rendimiento deportivo y su alimentación.
- Se recomienda a estos deportistas que consuman suplementos proteicos para desarrollar una musculatura
- Se recomienda a la Fedeorellana que realicen con más frecuencia la valoración antropométrica de cada deportista para que puedan tener un registro por cada valoración realizado con el fin de comparar los resultados anteriores y actuales.
- A los deportistas que están con sobrepeso deben de dejar de consumir alimentos ricas en grasas para que puedan llegar a su peso normal. Además deben de consumir alimentos ricos en proteínas ya sea animal o vegetal.
- Evaluar con frecuencia el rendimiento físico deportivo de cada deportista, para evitar fracturas y lesiones durante el entrenamiento o la competencia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1) (s.f.). Recuperado el 30 de Mayo de 2012, de <http://www.efdeportes.com/efd76/antrop.htm>
- 2) Angel Herrero de Lucas. (2007). *Cineantropometria: composicion corporal y somatotipos de futbolistas que desarrollan su actividad fisica en la comunidad de madrid*. Madrid: 1.
- 3) Eduardo. (2009). *Los pliegues Adiposo " Tecnica para la medicion de pliegues cutaneos"*.
- 4) FELIPE ISIDRO DONATE. (2007). *EVALUACION MOROFUNCIONAL*. 1.
- 5) Gregorio Varela Moreiras, D. S. (2008). *Nutricion, vida activa y deporte*. Madrid.
- 6) Horswill, R. B. (2010). Composicion corporal en el deporte: medidas y aplicaciones para la ganancia y perdida de peso. En L. W. Wilkins, *Exercise and Sport Science*. Philadelphia.
- 7) *indice de masa corporal segun OMS*. (s.f.). Obtenido de [http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%8Dndice\\_de\\_masa\\_corporal](http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%8Dndice_de_masa_corporal)
- 8) Jorge. (2008). *pesas aplicadas*. Recuperado el 29 de Mayo de 2012
- 9) Kevin Norton & Tim Olds. (1996). ANTHROPOMETRICA. En K. N. Olds, *ANTHROPOMETRICA*. España: 1.
- 10) *Levantamiento de pesas*. (s.f.). Recuperado el 29 de mayo de 2012, de <http://www.g-se.com/a/1013/movimientos-del-levantamiento-de-pesas-son-mayores-los-beneficios-que-los-riesgos/>

- 11) MacMillan, D. N. (2006). *Nutrición Deportiva*. Chile.
- 12) PEDRO GONZÁLEZ CABALLERO, J. L. (2008). *Manual de antropometría*. Cuba.
- 13) porcentaje de grasa . (s.f.). Obtenido de <http://www.vitonica.com/anatomia/todo-sobre-el-indice-de-masa-corporal-y-el-de-grasa>
- 14) Ramon, Y. B. (2010). Características morfológicas de los deportistas con altos logros . *EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires*.
- 15) S., G. E. (2007). *Evaluación Nutricional: texto básico*. Riobamba: 1.
- 16) Wilmore Jack, D. c. (s.f.). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. 5.

## ANEXOS

### POBLACIÓN DEL ESTUDIO

La población tomada para realizar el estudio fue de 23 deportistas (15 hombres y 8 mujeres) de levantamiento de pesas que son seleccionados de la Fedeorellana. Los deportistas Quichuas y Mestizos están entre los 11-19 años de edad.

DATOS GENERALES HOMBRES						
CANTON	#	NOMBRE	APELLIDO	ETNIA	SEXO	EDAD
COCA	1	DANILO	ARROYO	MESTIZO	H	19
	2	DARIO	ARROYO	MESTIZO	H	16
	3	DIXON	ARROYO	MESTIZO	H	14
	4	MOISES	GARCIA	MESTIZO	H	14
	5	IVO	GUAMAN	MESTIZO	H	12
	6	DIEGO	ARROYO	MESTIZO	H	12
	7	HENRY	ZAMBRANO	MESTIZO	H	14
SACHA	1	BRAYAN	RAMOS	QUICHUA	H	14
	2	RICARDO	CABRERA	QUICHUA	H	17
	3	ROBERT	NOTENO	QUICHUA	H	14
	4	SIXTO	GUALINGA	QUICHUA	H	15
	5	RICHAR	MOREIRA	QUICHUA	H	12
	6	MICHELL	NOTENO	QUICHUA	H	11
	7	ALEXANDER	GREFA	QUICHUA	H	11
	8	RICHAR	GREFA	QUICHUA	H	11
DATOS GENERALES MUJERES						
CANTON	#	NOMBRE	APELLIDO	ETNIA	SEXO	EDAD
COCA	1	MIRDA	JARAMILLO	MEZTIZA	M	26
	2	VALERIA	SOLIZ	MEZTIZA	M	16
	3	MAGALI	SOLIZ	MEZTIZA	M	15
	4	MARIA	SOLIZ	MEZTIZA	M	13
SACHA	1	MIRELLA	ANDY	QUICHUA	M	16
	2	LEIDY	ANDY	QUICHUA	M	14
	3	JOSELIN	VARGAS	QUICHUA	M	13
	4	BANEZA	TANGUILA	QUICHUA	M	11



DATOS GENERALES HOMBRES														
CANTON	#	NOMBRE	APELLIDO	ETNIA	SEXO	EDAD	ALTURA (cm)	PESO (kg)	IMC	Σ <sub>6</sub> PLIEGUES	PESO GRASO (kg)	% GRASA	PESO MLG	NIVEL
COCA	1	DANILO	ARROYO	MESTIZO	H	19	181	75	23	64	7	9	68	NORMAL
	2	DARIO	ARROYO	MESTIZO	H	16	172	71	24	70	7	10	64	NORMAL
	3	DIXON	ARROYO	MESTIZO	H	14	170	68	23	96	9	13	59	ELEVADO
	4	MOISES	GARCIA	MESTIZO	H	14	160	53	21	96	7	13	46	ELEVADO
	5	IVO	GUAMAN	MESTIZO	H	12	157	46	19	68	4	10	42	NORMAL
	6	DIEGO	ARROYO	MESTIZO	H	12	156	51	21	100	7	13	44	ELEVADO
	7	HENRY	ZAMBRANO	MESTIZO	H	14	164	58	21	98	7	13	50	ELEVADO
SACHA	1	BRAYAN	RAMOS	QUICHUA	H	14	165	80	29	90	10	12	70	NORMAL
	2	RICARDO	CABRERA	QUICHUA	H	17	162	62	24	68	6	10	56	NORMAL
	3	ROBERT	NOTENO	QUICHUA	H	14	145	40	19	62	4	9	36	NORMAL
	4	SIXTO	GUALINGA	QUICHUA	H	15	160	55	21	80	6	11	49	NORMAL
	5	RICHAR	MOREIRA	QUICHUA	H	12	139	44	23	88	5	12	39	NORMAL
	6	MICHELL	NOTENO	QUICHUA	H	11	132	33	19	100	4	13	29	ELEVADO
	7	ALEXANDER	GREFA	QUICHUA	H	11	135	33	18	66	3	10	29	NORMAL
	8	RICHAR	GREFA	QUICHUA	H	11	135	33	18	66	3	10	29	NORMAL
DATOS GENERALES MUJERES														
CANTON	#	NOMBRE	APELLIDO	ETNIA	SEXO	EDAD	ALTURA (cm)	PESO (kg)	IMC	Σ <sub>6</sub> PLIEGUES	PESO GRASO (kg)	% GRASA	PESO MLG	NIVEL
COCA	1	MIRDA	JARAMILLO	MEZTIZA	M	26	154	55	23	86	9	17	46	NORMAL
	2	VALERIA	SOLIZ	MEZTIZA	M	16	149	55	25	106	11	20	44	ELEVADO
	3	MAGALI	SOLIZ	MEZTIZA	M	15	156	53	22	112	11	21	42	ELEVADO
	4	MARIA	SOLIZ	MEZTIZA	M	13	152	48	21	108	10	20	38	ELEVADO
SACHA	1	MIRELLA	ANDY	QUICHUA	M	16	154	67	28	102	13	19	54	ELEVADO
	2	LEIDY	ANDY	QUICHUA	M	14	152	47	20	80	7	16	39	NORMAL
	3	JOSELIN	VARGAS	QUICHUA	M	13	161	56	22	96	10	18	46	NORMAL
	4	BANEZA	TANGUILA	QUICHUA	M	11	138	33	17	78	5	16	28	NORMAL

## ESTADIOMETRO



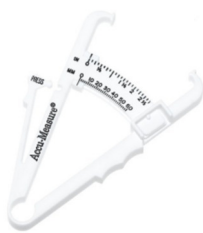
Es una escala apoyada sobre un plano vertical, que está instalada perpendicularmente a una base de plano horizontal, y una tabla o plano horizontal (barita) adaptada por medio de un cursor deslizante para contactar con la parte superior de la cabeza o vertex, colocando la cabeza del sujeto de estudio según el plano de Frankfurt, situando el trago paralelo al suelo y perpendicular al estadiómetro. Su precisión es de 1 mm.

## BALANZA



Balanza pesa personas con una precisión de 100g. Las balanzas utilizadas deben estar homologadas y tener una capacidad para sostener al menos 120Kg. En el presente estudio se utilizó una balanza electrónica con las características descritas y calibrada periódicamente. Se emplea para obtener el peso corporal total del sujeto de estudio.

## ACCU-MEASURE FITNESS 3000



Es un caliper para medir la grasa corporal en forma sencilla y con exactitud. Aprobado por doctores y clínicamente respaldado. Muy fácil de medir, entrega mediciones precisas y exactas. Ideal para controlar y medir el % de grasa corporal.

El Accu-Measure Fitness 3000 es aprobado por el Patrimonio Natural de la Federación de Fisicoculturismo y recomendado en Body-for-LIFE como una buena manera de medir la grasa corporal con exactitud, en privado, de manera coherente y sencilla. .