

Evaluación de la Composición Corporal por Antropometría e Impedancia Bioeléctrica

María Fernanda Arias Uzcategui (1), Jenny Stefanie Fruto Jouvín (2)

Licenciatura en Nutrición

Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)

Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral

Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador

mfarias@espol.edu.ec (1), jsfruto@espol.edu.ec (2)

Ludwig Álvarez Córdova

Escuela Superior Politécnica del Litoral (3), Doctor (3), lralvare@espol.edu.ec (3)

Resumen

La finalidad de este estudio de tesis es evaluar el Estado Nutricional de los empleados de la Empresa SOMILOR mediante toma de medidas antropométricas a éstos se determinó su clasificación nutricional utilizando: Índice de Masa Corporal (IMC), Medidas corporales y Porcentaje de Grasa. Utilizando la clasificación del Índice de Masa Corporal se encontró que 39% de los mineros tenían Sobrepeso, 8% Obesidad Grado I y 1% Obesidad Grado II. Se encontró que solo el 34% estaban dentro de los rangos normales. De acuerdo al Porcentaje de Grasa calculado por medio de la Impedancia Bioeléctrica que se fundamenta principalmente en la conducción de la corriente eléctrica por los tejidos corporales, la cual es alta en el tejido magro donde se encuentra en mayor proporción los líquidos acuosos y electrolitos y baja en el tejido graso teniendo como resultados que el 58% se encuentra dentro de los valores normales de grasa corporal y el 36% esta elevado. Presentado como riesgo de enfermedades coronarias la Circunferencia Abdominal el 79% se encuentra con Riesgo Coronario Inferior, el 14% en Riesgo Moderado y el 7% con Elevado Riesgo Coronario.

Palabras Claves: Estado Nutricional, Antropometría, Índice de Masa Corporal, Impedancia Bioeléctrica.

Abstract

The purpose of this research is to evaluate the nutritional status of the employees of SOMILOR Company by making anthropometric nutritional classification was determined using: Body Mass Index (BMI), body measurements and body fat percentage. Using the classification of BMI was found that 39% of the miners were overweight, 8% Obesity Grade I and Grade II 1% obesity. We found that only 34% were within the normal ranges. According to the fat percentage calculated using bioelectrical impedance that is primarily based on the conduction of electric fluid through the body tissues, which is high in lean tissue where a greater proportion of aqueous fluids and electrolytes and low in fatty tissue having as results that 58% is within the normal range of body fat and 36% is high. Presented as coronary heart disease risk, the abdominal circumference is 79% with coronary risk less, 14% at moderate risk, and 7% with Elevated Coronary Risk.

Keywords: Nutritional Status, Anthropometry, Body Mass Index, Bioelectrical Impedance.

1. Introducción

La valoración del estado nutricional es un indicador importante del nivel de salud y de la calidad de vida de la población. La importancia de una oportuna valoración nutricional radica en diagnosticar o prevenir tempranamente cualquier riesgo asociado con enfermedades crónicas no transmisibles (Diabetes Mellitus, Hipertensión, Dislipidemias, Obesidad). Los estilos de vida actualmente han inducido cambios en la composición de la dieta y en los hábitos

alimentarios, produciendo un descenso del consumo de hidratos de carbono complejos (cereales integrales, frutas, vegetales, etc.) y un aumento de grasas saturadas que, sin duda, son factores contribuyentes a las altas tasas de morbilidad observadas por ciertas enfermedades.

2. Materiales y Métodos

2.1 Materiales

A continuación detallamos los materiales utilizados para el desarrollo del trabajo de investigación:

*Medición del Peso Corporal fue necesario: Tanita 3TBF-300^a. (**Figura 1**)

*Medición del Porcentaje de Grasa fue necesario: Tanita 3TBF-300^a. (**Figura 1**)

*Medición de la Estatura fue necesario un: Tallímetro Portátil Profesional SEKA (**Figura 2**)

*Medición de la Circunferencia Braquial fue necesario: Policometro Automático SKYDEX (**Figura 4**)

*Medición de la Circunferencia Abdominal fue necesario: Policometro Automático SKYDEX (**Figura 5**)

2.2 Métodos

Se tomaron medidas de peso, talla, circunferencias corporales y porcentaje de grasa.

La medición del Peso Corporal se realizó con la menor ropa posible y sin zapatos. Se pide al sujeto que suba a la báscula colocando los pies paralelos en el centro, sin moverse y con los brazos que caigan naturalmente a los lados. (**Figura 1**)

La medición de la Estatura la cabeza debe estar en posición del plano de Frankfort, es decir, el arco orbital inferior debe ser alineado horizontalmente con el trago de la oreja; esta línea imaginaria, debe ser perpendicular al eje longitudinal del cuerpo, se le pedirá al sujeto que mire a un punto imaginario exactamente a su frente. Asegurado el plano de Frankfort, (**Figura 3**) el evaluador se ubica delante del sujeto, se le solicita que coloque los pies y las rodillas juntas, talones, cara posterior de glúteos y cabeza bien adheridos al plano posterior del estadiómetro; luego se toma al sujeto con las manos colocándolas a los costados. En ese momento se coloca un objeto triangular sobre la coronilla de la cabeza, que apoya a su vez en la cinta centimetrada y se lee el valor de la talla en centímetros.

A partir de estas determinaciones directas se obtuvo el índice de masa corporal ($IMC = P \text{ (kg)}/T^2 \text{ (m)}$).

Tabla 1

Para la medición de la Circunferencia Braquial se utilizó el brazo no dominante primero se identifica el punto medio existente entre la saliente ósea del acromion y el olecranon a lo largo del lateral con el codo flexionado a 90° luego identificado en punto medio se deja caer el brazo de manera natural y se coloca la cinta horizontalmente alrededor del punto indicado. Hay que observar que la cinta métrica permanezca alineada con respecto al brazo. (**Figura 4**) Ver valores de referencia en **Tabla 2**

La Circunferencia Abdominal se determina a la altura del punto medio entre la última costilla y la espina

iliaca antero-posterior. (**Figura 5**). Ver valores de referencia en **Tabla 3**

Para obtener el Porcentaje de Grasa Corporal se utilizó la Impedancia Bioeléctrica esta técnica se basa en utilizar la medición de la composición corporal separándola en dos compartimientos: masa libre de grasa y masa grasa. Ver valores de referencia en **Tabla 4**.



Figura 1. Medición de peso corporal y Porcentaje de grasa



Figura 2. Medición Estatura

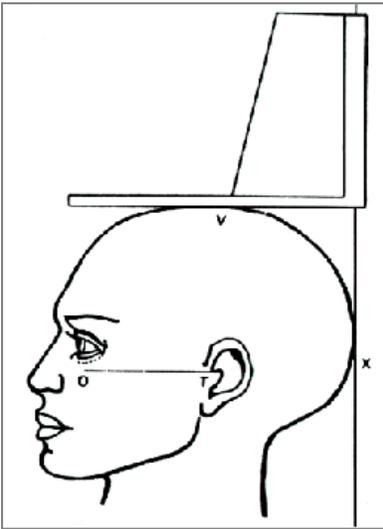


Figura 3. Plano Frankfort

Tabla1. Índice de masa corporal

CLASIFICACION	RANGOS IMC (Kg/mt ²)
Infrapeso	< 18,50
Delgadez severa	< 16,00
Delgadez moderada	16,00 – 16,99
Delgadez aceptable	17,00 – 18,49
Normal	18,50 – 24,99
Sobrepeso	≥ 25,00
Obesidad	≥ 30,00
Obesidad tipo I	30,00 – 34,99
Obesidad tipo I	35,00 – 39,99
Obesidad tipo I	≥ 40,00



Figura 4. Circunferencia braquial

Tabla 2. Circunferencia braquial

ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD

SEXO	PARAMETROS RECOMENDADOS
Varones	26.5 cm
Mujeres	23.5 cm

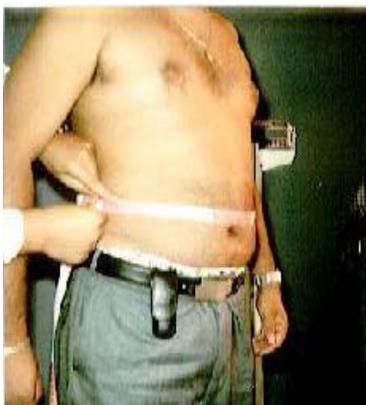


Figura 5. Circunferencia abdominal

Tabla 3. Circunferencia abdominal

SOCIEDAD ESPAÑOLA PARA EL ESTUDIO DE LA OBESIDAD (SEEDO 2000)

Perímetro de la cintura	Sexo	
	Varones	Mujeres
Riesgo	> 95 cm.	> 82 cm.
Riesgo elevado	>102 cm.	> 88cm.

Tabla 4. Porcentaje de grasa



3. Antropometría

El término antropometría proviene del griego anthropos (hombre) y metrikos (medida). Son mediciones sistematizadas que expresan, cuantitativamente, las dimensiones del cuerpo humano, de sus partes y la relación entre ellas, para adecuar y adaptar el entorno, los instrumentos y herramientas de trabajo a las características poblacionales.

La evaluación antropométrica es el conjunto de mediciones corporales con el que se determinan los diferentes niveles y grados de nutrición de un individuo mediante parámetros antropométricos e índices derivados de la relación entre los mismos.

Sin embargo algunas mediciones son producto de los hábitos, la actividad física y la nutrición de cada individuo.

La antropometría permite valorar fácilmente cambios del estado nutricional en el tiempo, entre individuos y entre poblaciones, y de una generación; con mediciones que pueden identificar situaciones de malnutrición ligera, moderada o grave.

Objetivos de la antropometría

- Evaluación del estado nutricional por ejemplo: déficit o exceso de las reservas corporales.
- Control del crecimiento en niños.
- Valoración del efecto de las intervenciones nutricionales.

Características generales de la antropometría

- Constituye un método en cierto grado objetivo y no invasivo.

- Las medidas son relativamente sencillas, rápidas y económicas.
- El equipo a utilizar es barato, portátil y duradero; de fácil manejo.
- Los datos son capaces de reflejar cambios en la ingesta nutricional producidos a largo plazo.
- Los resultados obtenidos, deben evaluarse comparando con referencias estándar de acuerdo a edad y sexo del individuo.

Importancia de la antropometría

Permite describir el estado morfológico del cuerpo humano. Con estos valores se puede ubicar a cada individuo dentro de un grupo específico con rasgos comunes, entre ellos.

Principales medidas antropométricas

MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS	CARACTERÍSTICAS
MASA CORPORAL (PESO)	Valor en kilogramos.
TALLA	Valor en centímetros o metros de la distancia entre el piso en donde se apoya el talón la parte superior (vértex) o más alta de la cabeza.
ESTATURA PARCIAL	Valor en centímetros de la distancia entre la parte más alta de la cabeza y el piso, de acuerdo con diferentes posiciones: sentado, arrodillado.
ALTURAS	Es la distancia entre

	dos extremos mayores. Uno de ellos en piso con el cuerpo en posición de pie: al ojo, al acromion, al codo, a la cresta ilíaca, a la rodilla.
LONGITUD	En niños menores de dos años se utiliza una técnica semejante, pero en este caso el aparato debe tener una pieza horizontal sobre la que se coloca la espalda del niño. Otra vertical, apoyada sobre las plantas de los pies, es la que determina la medida de la longitud.
PERÍMETRO CEFÁLICO	Para su realización se pasa una cinta inextensible por la parte inferior del frontal. sobre los arcos ciliares y por detrás, por la parte más saliente del occipital, de manera que se determine la circunferencia máxima.
PERÍMETRO TORÁCICO	Se realiza pasando la cinta métrica, en los niños, por las aréolas mamarias y por debajo de las axilas, en las niñas, evitando las prominencias que determinan las mamas.
ENVERGADURA	Distancia entre los extremos de los dedos medios, con los brazos extendidos en la posición horizontal lateral.
DIÁMETRO ÓSEOS	Similar a la anchura es la mayor distancia entre las caras o lados de un hueso
PERÍMETROS:	Valor de medida alrededor de una parte del cuerpo. Incluye hueso y componente blando.
PLIEGUE CUTÁNEOS:	Calibre o grosor que se toma, a 1 cm, plegando

	o doblando una parte de la piel de una zona predeterminada: Tríceps, Bíceps, Subescapular, Suprailíaco, Abdominal, Muslo Anterior, Pierna Lateral y Pierna Medial.
ANCHURAS	Distancia entre los extremos de un conjunto óseo y muscular.
ÍNDICES	Relación entre dos o más mediciones.

Los resultados obtenidos permiten hacer inferencias acerca de la composición corporal, el estado de salud y el pronóstico para el logro de diagnósticos nutricionales oportunos: Índice de Masa Corporal; Porcentaje de Grasa Corporal; Factor de Riesgo Cardiovascular.

Somatotipo y composición corporal:

El tamaño del cuerpo (peso y talla) y las proporciones (índices), el somatotipo (tipos) y la composición corporal (% de grasa) son factores importantes para determinar una adecuada Valoración Antropométrica.

La Composición Corporal es la relación entre los componentes grasos, musculares y óseos del cuerpo humano y de la relación del peso y la talla.

De este estudio resultan tres TIPOS de la composición corporal, llamados SOMATOTIPOS:

1. Endomorfos (Graso y Endocrino o Visceral):

Cuerpo que retiene grasa y líquidos. Gana peso con facilidad y tiene dificultades para perderlo, pues su metabolismo es lento. Desarrolla masa muscular un porcentaje de grasa muy alto. Se le dificulta perder grasa.

2. Mesomorfos (Muscular, Óseo y Conectivo):

Característico de atletas capaces de destacar en cualquier deporte. Tienen buena tolerancia y excelente metabolismo de Carbohidratos, Proteínas y Grasas.

3. Ectomorfos (nervioso):

Es el ultraligero, el que no es capaz de conservar un gramo de peso y le cuesta mucho ganarlo. Se gastan las calorías que consumen con rapidez.

Estas composiciones rara vez se presentan o se reconocen en un individuo, excepto quizá en los casos extremos los obesos mórbidos (endomorfos puros) o los delgados extremos (ectomorfos puros). La población en general posee una composición corporal combinada, pero con tendencia hacia un tipo determinado: delgado, robusto o atlético.

Tipos SOMATICOS combinados:

La composición corporal se presenta como una tendencia desde la condición Meso fórmica o atlética, hacia los extremos y se representa en dos somatotipos mixtos: endo-mesomorfo, y ecto-mesomorfo. La dieta y el entrenamiento son distintos para cada persona según el tipo somático extremo que combina con el mesomorfo.

1. Endo-mesomorfo (medio atléticos medio gordos): Ganan masa muscular con cierta y relativa facilidad, soportan un entrenamiento intenso, acumulan glucógeno y lo convierten en grasa de manera fácil. Deben huirle a los carbohidratos y consumir más fibras y verduras, junto con Proteína y grasa saludable. Así se acumulan menos líquidos. Su dieta debe contener aproximadamente 50% de proteína 25% de carbohidratos y 25% de grasa.

2. Ecto-mesomorfos: Tienen dificultad para ganar músculo. El metabolismo de las proteínas no es eficiente. Pueden utilizar un 40% de Proteína 30% de Carbohidratos y 30% de Grasa. Aplicando métodos basados en mediciones antropométricas se pueden determinar masas y proporciones porcentuales de las mismas por la división de la estructura corporal en componentes:

- masa adiposa-masa magra (dos componentes)
- masa adiposa, muscular, ósea, residual, y piel (cinco componentes)

4. RESULTADOS

Cuadros comparativos entre las siguientes variables:

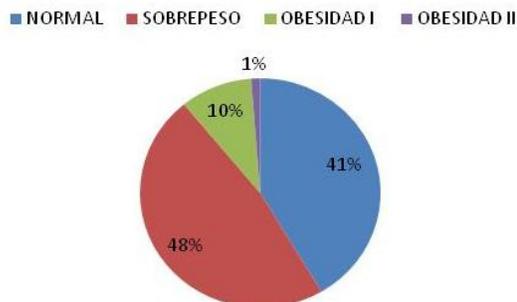
4.1 REGISTRO DE MEDICIONES

ANTROPOMETRICAS

4.1.1. INDICE DE MASA CORPORAL

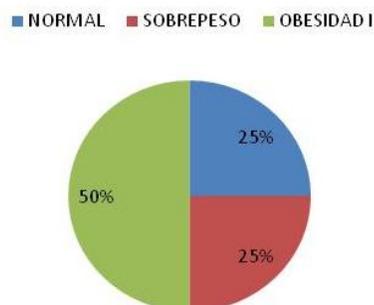
El 41% se encuentra con un I.M.C Normal, el 48% con Sobrepeso, el 10% Obesidad I y el 1% Obesidad II.

HOMBRES



El 25% se encuentra con un I.M.C Normal, el 25% con Sobrepeso y el 50% con Obesidad I.

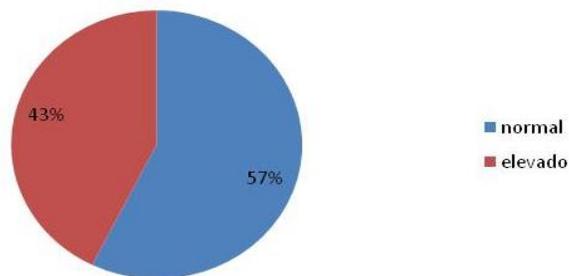
MUJERES



4.1.2. PORCENTAJE DE GRASA

El 57% se encuentran dentro del rango normal de grasa, mientras que el 43 % restante se encuentran en un elevado nivel de grasa.

HOMBRES

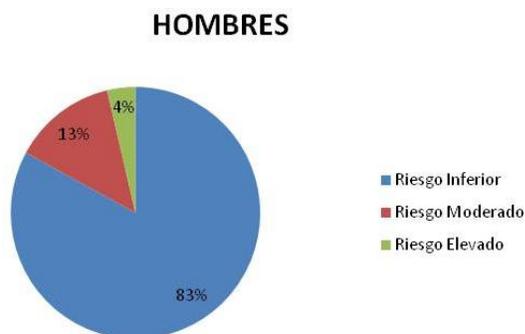


El 50% se encuentra dentro del rango normal de grasa mientras que el otro 50% posee un elevado nivel de grasa corporal.



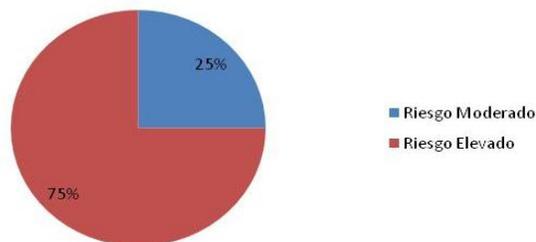
4.1.3. CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL “RIESGO CORONARIO”

El 83% se encuentra por debajo de rango inferior de sufrir Riesgo Coronario, el 13% el Riesgo Coronario es moderado y el 4% se encuentra con mayor posibilidad a sufrir Riesgo Coronario.



El 75% se encuentran con más posibilidades a sufrir de Riesgos Coronarios, mientras que el 25% está dentro de los rangos normales con menos posibilidades a sufrir problemas coronarios.

MUJERES



5. Conclusiones

Según los datos obtenidos no existe grado de preocupación, por que los trabajadores de la mina no se encuentran sobrepasando los límites de obesidad ya que no son personas sedentarias puesto que se encuentran en constante actividad física, por lo que se procederá a trabajar con:

- ✓ Monitoreo y seguimiento del control del peso y mediciones corporales a los mineros con sobrepeso, obesidad I y obesidad II.
- ✓ Talleres de educación alimentaria con charlas nutricionales.
- ✓ Guías alimentarias, como llevar una alimentación sana y equilibrada.
- ✓ Reuniones grupales para impartirles conocimientos actuales de cómo mejorar su calidad de vida.

6. Agradecimientos

Agradecemos a Dios por darnos salud ya que sin esta no hubiéramos llegado hasta donde estamos llegando que es la obtención de ese título tan esperado que es ser Licenciadas en Nutrición, al Dr. Ludwig Álvarez por siempre haber creído en nosotras, por no solo ser nuestro profesor si no por ser la persona que más de una vez nos ayudo dándonos sus sabios consejos, este merito se lo dedicamos a usted y a todos nuestros profesores que vivieron experiencias con nosotros y que nos brindaron sus conocimientos. Al Máster Carlos Poveda gracias por esa paciencia y por siempre haber estado dispuesto a escucharnos. Y como no agradecer a las personas que día a día de una u otra forma han compartido esta experiencia que es la Universidad esta etapa que ya está por terminar, Gracias a nuestros padres y a nuestras familias por existir en nuestras vidas.

7. Referencias

[1] Bueno M, Sarría A. Exploración general de la nutrición. En: Galdó A, Cruz M, eds. Tratado de exploración clínica en pediatría. Barcelona: Masson, 1995, pp. 587-600.

[2] Jelliffe DB. The assessment of the nutritional status of the community. Geneva: WHO, 1966

[3] Valoración Antropométrica:

<http://es.scribd.com/doc/12477625/ANTROPOMETRIA>

[4]

<http://www.universidadnutricion.org/temas/antropometria.php>

[5]

http://www.alimentacionynutricion.org/es/index.php?mod=content_detail&id=118