

Evaluación de los riesgos laborales según parámetros cineantropométricos

Assessment of occupational hazards according to cineanthropometric parameters

Ing. Katherin Hernández Álvarez^{1*}

Lic. Osmany Herrera Enríquez²

Lic. Yulema Arboláez Rodríguez³

¹ Registro del Estado Civil de Santa Marta. Cárdenas, Cuba. (0000-0002-4402-3947).

hernandezalvarezkatherin@gmail.com

² Empresa de Perforación y Reparación Capital de Pozos de Petróleo y Gas. Matanzas, Cuba. (0009-0000-7046-188X). oso86@nauta.cu

³ Empresa de Perforación y Reparación Capital de Pozos de Petróleo y Gas. Matanzas, Cuba. (0009-0002-7488-3435). yarbolaezr@empercap.cupet.cu

RESUMEN

La Ergonomía como disciplina promueve la salud y el bienestar, reduce los accidentes y mejora la productividad de las empresas. Esta disciplina tiene mucho que aportar, ya que se pueden reducir riesgos de problemas músculo mesqueléticos, fatiga y accidentes cuando se mejora la organización del trabajo. La antropometría, con fines ergonómicos, busca brindar datos antropométricos que sirvan como base para dimensionar objetos que se ajusten a las verdaderas características de los usuarios finales. Es una disciplina científica que está estrechamente relacionada con la Ergonomía Física y se desarrolla en diferentes campos de aplicación. El presente trabajo tiene como objetivo: determinar los riesgos laborales asociados al puesto de trabajo de una técnica jurídica del Registro del Estado Civil de Santa Marta, según los parámetros cineantropométricos, nutricional y funcional. Se utilizaron equipos como el estadiómetro fijo, la pesa o balanza, cinta métrica de nylon de 150cm, blanca con las escalas en negro, el Test de Sargent y la ecuación de Lewis. Como resultados se determinaron los riesgos laborales, así como las características físicas y principales medidas que debe seguir la técnica para evitar daños en la salud e higiene ocupacional.

Palabras clave: antropometría, riesgos, seguridad e higiene ocupacional

ABSTRACT

Ergonomics as a discipline promotes health and well-being, reduces accidents and improves the productivity of companies. This discipline has a lot to contribute, since the risks of musculoskeletal problems, fatigue and accidents can be reduced when work organization is improved. Anthropometry, for ergonomic purposes, seeks to provide anthropometric data that serves as a basis for sizing objects that adjust to the true characteristics of the end users. It is a

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Hernández Álvarez, K., Herrera Enríquez, O., & Arboláez Rodríguez, Y. (2024). Evaluación de los riesgos laborales según parámetros cineantropométricos. *Revista Desafíos Ergonómicos*, 1, e1024.

scientific discipline that is closely related to Physical Ergonomics and is developed in different fields of application. The objective of this work is: to determine the occupational risks associated with the job of a legal technician of the Civil Status Registry of Santa Marta, according to the kinanthropometric, nutritional and functional parameters. Equipment such as a fixed stadiometer, a weight or scale, a 150cm white nylon measuring tape with black scales, the Sargent Test and the Lewis equation were used. As results, occupational risks were determined, as well as the physical and main characteristics that technical measures must follow to avoid damage to occupational health and hygiene.

Keywords: Anthropometry, risk, occupational safety and health

Recibido 20 de Agosto de 2024

Aceptado 2 de Octubre de 2024



INTRODUCCIÓN

La antropometría y la ergonomía son dos ciencias que se complementan, ya que la ergonomía se encarga de adecuar los productos, áreas de trabajo, de la casa y otras a las necesidades de los individuos lo que es fundamental los resultados de la ciencia de la antropometría, por el suministro de las medidas y dimensiones de las diferentes partes del cuerpo humano para así diseñar productos y espacios apropiados a los individuos (Acosta Prieto & Domínguez Rivera, 2023).

La ergonomía utiliza técnicas de la antropometría para adaptar el ambiente de trabajo al ser humano, como por ejemplo en la elaboración de sillas, mesas, y demás objetos tomando siempre de que todos deben adaptarse al cuerpo humano.

Los primeros conocimientos sobre la utilidad de las mediciones del cuerpo humano se remontan a los inicios de la historia, generalmente como referencia a la necesidad de seleccionar a las personas más idóneas para la guerra o el trabajo, así como para valoraciones estéticas y artísticas (Katamba et al., 2021).

Uno de los factores clave para llevar a cabo una valoración de los parámetros cineantropométricos, nutricional y funcional adecuado es tener en cuenta algunas medidas antropométricas fundamentales, que servirán para determinar las dimensiones óptimas de los elementos del puesto de trabajo y herramientas empleadas.

La antropometría, con fines ergonómicos, busca brindar datos antropométricos que sirvan como base para dimensionar objetos que se ajusten a las verdaderas características de los usuarios finales. Es una disciplina científica que está estrechamente relacionada con la Ergonomía Física y se desarrolla en diferentes campos de aplicación (Nariño Lescay et al., 2016). El término Antropometría se refiere al estudio de la medición del cuerpo humano en términos de las dimensiones del hueso, músculo, y adiposo (grasa) del tejido.

La antropometría es una representación cuantitativa sistemática del individuo con el propósito de entender su variación física. Estas medidas sirven como un método de investigación del estado nutricional, así como para ayudar a evaluar el riesgo de enfermedades crónicas como la obesidad y las enfermedades cardíacas (Cuello Cuello et al., 2023).

Las dimensiones del cuerpo son de dos tipos: estructurales y funcionales. Las estructurales son de la cabeza, troncos y extremidades en posición de pie o sentado. Mientras que las funcionales o dinámicas son aquellas en donde está involucrado el movimiento realizado por el cuerpo en una actividad específica. Es decir, que en la antropometría estática se toman las medidas del cuerpo humano cuando se coloca a la persona en una posición fija y se miden entre puntos anatómicos específicos, y en la dinámica las medidas del cuerpo humano en movimiento.

La antropometría se utiliza para el diseño de ropa y equipos, por ejemplo, a través de técnicas antropométricas para establecer las dimensiones humanas.

La evaluación antropométrica es una acción de control. Es decir, requiere de una observación cercana de la situación nutricional de la persona con el fin de hacer diagnósticos oportunos y prevenir la aparición de problemas de salud (Almeda Barrios et al., 2022). Las mediciones tomadas se utilizan para elegir el tipo de plan alimentario y para desarrollar acciones de promoción y cuidado de la salud (Heidarimoghadam et al., 2022).

Actualmente, la antropometría es una disciplina fundamental en el ámbito laboral, tanto en relación con la seguridad como con la ergonomía (Rivera Sánchez, 2017; Acosta Prieto, 2022). La antropometría permite crear un entorno de trabajo adecuado permitiendo un correcto diseño de los equipos y su adecuada distribución, permitiendo configurar las características geométricas del puesto, un buen diseño del mobiliario, de las herramientas manuales, de los equipos de protección individual (Martínez Díaz, 2021).

Los estudios antropométricos permiten la estimación de la composición corporal, el estudio de la morfología, las dimensiones y la proporcionalidad en relación al rendimiento deportivo, la nutrición y el crecimiento. Todos estos aspectos se conocen y están desarrollados por el área de la Cineantropometría.

La Cineantropometría es la ciencia dirigida al estudio de la (s) persona (s) en tanto a su forma, composición y proporción corporal. Proporciona información detallada de indicadores tales como el Índice de Masa Corporal (IMC), el porcentaje graso, peso graso, muscular, residual, ósea, longitudes, su debida clasificación del somatotipo y clasificación en la somatocarta, mediante la toma de las medidas y la aplicación de las ecuaciones estandarizadas con el fin de comprender su interacción en tanto a la actividad física y/o el ejercicio, desarrollo biológico, nutrición y salud. Es un instrumento útil, con criterio de elegibilidad para la consolidación de planes de ejercicios físicos y nutricionales (Neira Alvarez et al., 2023).

En el diseño antropométrico se pueden encontrar tres diferentes situaciones que son, el diseño para una persona específica, para un grupo de personas y/o para una población numerosa. Las medidas en el estudio antropométrico serán todas aquellas que se precisen para un objetivo concreto.

En el campo de la salud, la seguridad en el trabajo y en la ergonomía, la antropometría permite establecer métodos y variables para caracterizar las relaciones espaciales y como determinan en la salud y la seguridad.

El peso es la suma de todas las células presentes en el cuerpo, esto que incluye los tejidos de soporte, órganos, agua y músculos.

La Composición Corporal es la suma de los diversos tejidos y sistemas que conforman el organismo humano. El estudio de la composición corporal entiende la determinación de los componentes principales del cuerpo humano, las técnicas y métodos utilizados para su obtención y la influencia que ejercen los factores biológicos como la edad, sexo o actividad

física. Desde la cineantropometría, la composición corporal es vista como una base estructural del físico humano y los tejidos activos, que determina las demandas físicas de un deporte y guía a una selección de morfotipos, tanto en su estructura como en su composición.

La composición corporal se puede medir de diferentes formas, entre ellas la más utilizada es la antropometría, ya que describe, cuantifica y analiza las diferentes características del cuerpo humano. Existen varios procedimientos para la determinación indirecta de la composición corporal, como: “pesaje hidrostático, absorciometría de rayos X de doble energía (DEXA), impedancia bioeléctrica y antropometría”, siendo la última la más utilizada en las ciencias del deporte y la actividad física (Quiala Mosquera, 2020).

El Índice de Masa Corporal es una medida de asociación entre la masa y la estatura de un individuo en kilos por metro al cuadrado (kg/m^2). En los estudios epidemiológicos se utiliza con frecuencia el Índice de Masa Corporal, como indicador de obesidad, aunque no hay que olvidar que su primera aplicación en biología humana fue como indicador de la corpulencia de un sujeto. Además, la definición estricta de obesidad requiere determinar exceso de grasa, que no equivale al exceso de peso. Por cuanto se ha demostrado una correlación moderada de esta variable con el grosor de panículos y el porcentaje de grasa. Se establece que a medida que el IMC sea mayor, la adiposidad también lo será, afirmación que debe contextualizarse, sobre todo en algunos atletas, donde la magreza (poco desarrollo graso) acompañada de un desarrollo muscular acentuado podría generar un IMC mayor que 27, siendo, en estos casos, calificados como obesos.

El presente trabajo tiene como objetivo determinar los riesgos laborales asociados a la plaza laboral, teniendo en cuenta una valoración funcional, cineantropométrica y nutricional y proponer además un plan de mejoras higiénicas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización de las mediciones antropométricas se plantearon las siguientes condiciones como resaltado de la relación entre el cuerpo humano y la metrología: durante la medición usar poca ropa y nada en la cabeza y pies; la superficie del piso y asiento planos y horizontales; medir ambos lados del cuerpo; utilizar antropómetros para medir distancias lineales, calibradores para medir anchos y profundidades de segmentos del cuerpo, cámara fotográfica y tablero; mantener respiración liviana para el pecho y otras medidas que son afectadas por la respiración (Palma Pulido, L. et al., 2021; Lagunes Carrasco, J. et al., 2022).

La medición del peso se realizó en una balanza electrónica con una precisión de 100 g. La mujer fue pesada por la mañana, en ayunas, con el mínimo de ropa posible y con la vejiga vacía (Peña Sisto et al., 2022).

La altura de pie se midió con los brazos extendidos a lo largo del cuerpo y con la columna erguida; los ojos en un punto fijo y mentón a 90° del suelo; talones y rodillas con un punto de contacto entre ellos y las nalgas contra la pared o antropómetro (Betancur, J. F. A. et al., 2023). La parte móvil del equipo se mantuvo fijada contra la cabeza de la mujer y se comprimió su cabello. La lectura del resultado se realizó con un estadiómetro de precisión 2mm.

Las medidas utilizadas para la determinación de los índices antropométricos fueron el peso corporal, la talla, la talla sentado, envergadura, altura ilioespinal, longitud de las extremidades y sus divisiones, diámetros bicrestal y biacromial, circunferencias de cadera, cintura y muslos.

A partir de los datos obtenidos se emplearon una serie de índices corporales empleados en la

valoración del estado de salud y sobre la proporcionalidad en el cuerpo humano.

- Índice ponderal (IP) - utilizado para el cálculo de la Ectomorfia del somatotipo, sus valores normales oscilan entre 38 y 45.

$$IP = \frac{Talla (cm)}{\sqrt[3]{Peso (kg)}} \quad \text{ecuación (1)}$$

Según el valor del IP se puede utilizar tres fórmulas de regresión:

$$\text{Si IP es igual o menor que } 40,75: ECTO = (IP * 0,463) - 17,63 \quad \text{ecuación (2)}$$

$$\text{Si IP es mayor que } 40,75: ECTO = (IP * 0,732) - 28,58 \quad \text{ecuación (3)}$$

$$\text{Si IP es menor que } 38,25: ECTO = 0,1 \quad \text{ecuación (4)}$$

En la figura 1 se puede apreciar la interpretación del valor de la Ectomorfia según el rango en el que se ubique.

Ectomorfia Interpretación:							
1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5
Linearidad relativa gran volumen por unidad de altura; “redondo” como una “pelota”; extremidades relativamente voluminosas.				Linearidad relativa moderada; menos volumen por unidad de altura; mas estirado.			
5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5
Linearidad relativa elevada; poco volumen por unidad de altura.				Linearidad relativa extremadamente alta; muy estirado; delgado como un lápiz; volumen mínimo por unidad de altura.			

Figura 1. Interpretación de la Ectomorfia.

Fuente: tomado de Bauce (2022).

- El peso residual corresponde al de los componentes corporales excluyendo grasa, músculos y huesos. Una puntuación entre 1 y 12 se considera saludable, de 13 en adelante indica un nivel excesivo de grasa visceral. Para las mujeres se calcula mediante la ecuación:

$$\frac{Peso (kg) * 20,9}{100 \%} \quad \text{ecuación (5)}$$

- Índice de Quetelet o de Masa Corporal (IMC) – se ha tomado la escala de clasificación del IMC de acuerdo con la OMS de la ONU (figura 2).

$$IMC = \frac{Peso (kg)}{Estatura^2 (m)} \quad \text{ecuación (6)}$$

Clasificación del IMC de acuerdo con la OMS de la ONU

- < 16: criterio de ingreso.
- 16 a 17: infrapeso.
- 17 a 18: bajo peso.
- 18 a 25: peso normal (saludable).
- 25 a 30: sobrepeso (obesidad de grado I).
- 30 a 35: sobrepeso crónico (obesidad de grado II).
- 35 a 40: obesidad pre mórbida (obesidad de grado III).
- 40 a 45: obesidad mórbida (obesidad de grado IV).
- 45: obesidad hiper mórbida (obesidad de grado V).

Figura 2. Clasificación del IMC de acuerdo con la OMS de la ONU

Fuente: tomado de Bauce (2022).

Índices de las extremidades – mediante las longitudes de las extremidades tanto superiores como inferiores se encuentra su proporcionalidad.

- Longitud relativa de la extremidad superior (L.R.E.S):

$$L.R.E.S = \frac{Long\ Ext\ Sup\ (cm)}{Estatura\ (cm)} * 100 \quad \text{ecuación (7)}$$

- Braquibraquial: Extremidades Superiores Cortas (hasta 44,9)
- Mesobraquial: Extremidades Superiores Intermedias (45 – 46,9)
- Macrobraquial: Extremidades Superiores Largas (47 en adelante)

- Longitud relativa de la extremidad inferior (L.R.E.I):

$$L.R.E.I = \frac{Altura\ Ileo sp.\ (cm)}{Estatura\ (cm)} * 100 \quad \text{ecuación (8)}$$

- Braquiesquelico: Extremidades Inferiores Cortas (hasta 54,9)
- Mesoesquelico: Extremidades Inferiores Intermedias (55 – 56,9)
- Macroesquelico: Extremidades Inferiores Largas (57 en adelante)

- Índice esquelético o de Manouvrier (I.E) – proporciona otra forma para medir las extremidades inferiores

$$I.E = \frac{Estatura\ (cm) - Talla\ Sentado\ (cm)}{Talla\ Sentado\ (cm)} * 100 \quad \text{ecuación (9)}$$

- Braquiesquelico: Extremidades Inferiores Cortas (hasta 84,9)
- Mesoesquelico: Extremidades Inferiores Intermedias (85 – 89,9)
- Macroesquelico: Extremidades Inferiores Largas (90 en adelante)

- Índice Intermembral (I.I) - La medida de la extremidad inferior suele ser la altura ilioespinal, pero varía según el autor. Los valores medios son de 80 para las mujeres y de 82,5 para los hombres.

$$I.I = \frac{Long\ Ext\ Sup\ (cm)}{Long\ Ext\ Inferior\ (cm)} * 100 \quad \text{ecuación (10)}$$

- Índice Braquial (I.B) – establece la proporción que presenta el antebrazo con respecto al brazo.

$$I.B = \frac{Long\ Antebrazo\ (cm)}{Long\ Brazo\ (cm)} * 100 \quad \text{ecuación (11)}$$

- Branquípico: Antebrazo corto (hasta 77,9)
- Mesopico: Antebrazo intermedio (78 – 82,9)
- Macropico: Antebrazo largo (+ 83)

- Índice Crural (I.C) – establece la proporción que presenta la pierna con respecto al muslo.

$$I.C = \frac{\text{Long Pierna (cm)}}{\text{Long Muslo (cm)}} * 100 \quad \text{ecuación (12)}$$

Para las proporciones del tronco se emplean los índices:

- Índice Córnico (I.C) – con este índice se denominan a los sujetos como aparece en la tabla 1.

$$I.C = \frac{\text{Talla Sentado (cm)}}{\text{Estatura (cm)}} * 100 \quad \text{ecuación (13)}$$

Tabla 1. Clasificación de los sujetos según el Índice Córnico.

	Hombres	Mujeres
Braquicormico: Tronco Corto	(hasta 51)	(hasta 52)
Mesocórnico: Tronco Intermedio	(51 - 53)	(52,1 - 54)
Macroesquelico: Tronco largo	(53,1 en adelante)	(54,1 en adelante)

Fuente: tomado de Bauce (2022).

- Índice acromial-ilíaco (I.A.I) - este índice establece la forma geométrica del tronco.
 - Tronco Trapezoidal (hasta 69,9)
 - Tronco Intermedio (entre 70 y 74,9)
 - Tronco Rectangular (75 en adelante)

$$I.A.I = \frac{\text{Diámetro Bicrestal (cm)}}{\text{Diámetro Biacromial (cm)}} * 100 \quad \text{ecuación (14)}$$

- Envergadura relativa (E.R) - En varones adultos y en mujeres entrenadas el valor suele superar ligeramente los 100.

$$E.R = \frac{\text{Envergadura (cm)}}{\text{Estatura (cm)}} * 100 \quad \text{ecuación (15)}$$

Otros índices de interés:

- Índice de circunferencia abdominal (I.C.A) – el rango normal en mujeres es para circunferencias menores de 88 cm, en hombres para menores de 102 cm.
- Índice de cintura-cadera (I.C.C) - según este índice se clasifica la proporción de la cintura con respecto a la cadera como aparece en la tabla 2. Los riesgos para la salud según índice cintura-cadera se pueden apreciar en las figuras 3 y 4, en la última se tiene en cuenta la edad del sujeto que se analice.

$$I.C.C = \frac{\text{Circunferencia de la cintura}}{\text{Circunferencia de la cadera}} \quad \text{ecuación (16)}$$

Tabla 2. Clasificación de los sujetos según el Índice de cintura-cadera:

Tipo de distribución	Hombres	Mujeres
Inferior	-0,94	-0,78
Intermedia	0,95 – 0,99	0,79 – 0,84
Superior	1	0,85

Fuente: elaboración propia.

Riesgo	RCC en Hombres	RCC en Mujeres
Bajo	0.83-0.88	0.72-0.75
Moderado	0.88-0.95	0.78-0.82
Alto	0.95-1.01	>0.82
Muy alto	>1.01	

Figura 3: Riesgos para la salud según el índice cintura-cadera.

Fuente: tomado de Bauce (2022).

Normas de la relación cintura-cadera para ambos sexos				
Nivel de riesgo				
Edad	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Masculino				
20-29	<0.83	0.83-0.88	0.89-0.94	>0.94
30-39	<0.84	0.84-0.91	0.92-0.96	>0.96
40-49	<0.88	0.88-0.95	0.96-1.00	>1.00
50-59	<0.90	0.90-0.96	0.97-1.02	>1.02
60-69	<0.91	0.91-0.98	0.99-1.03	>1.03
Femenino				
20-29	<0.71	0.71-0.77	0.78-0.82	>0.82
30-39	<0.72	0.72-0.78	0.79-0.84	>0.84
40-49	<0.73	0.73-0.79	0.80-0.87	>0.87
50-59	<0.74	0.74-0.81	0.82-0.88	>0.88
60-69	<0.76	0.76-0.83	0.84-0.90	>0.90

Figura 4: Normas de la relación cintura-cadera para ambos sexos.

Fuente: tomado de Bauce (2022).

- Edad ósea o biológica (EO) – según el método antropométrico
 - Edad Decimal – edad del sujeto teniendo en cuenta días, meses y años de vida.

$$Edec = \frac{[(Ae*365.25) + (Me*30.6001) + De] - [(An*365.25) + (Mn*30.6001) + Dn]}{365.25} \quad \text{ecuación (17)}$$

An, Mn, Dn: año, mes, día de nacimiento respectivamente

Ae, Me, De: año, mes, día de la evaluación respectivamente

- Factor de corrección (FC) - depende del valor del índice de Roherer y el sexo del individuo.

Para el sexo femenino se emplea:

$$FC = 14,8768 * (\text{Índice de Roherer}) + 18,4472 \quad \text{ecuación (18)}$$

$$\text{Índice de Roherer} = \frac{\text{Peso Corporal (g)} * 100}{\text{Talla}^3 \text{ (cm)}} \quad \text{ecuación (19)}$$

- Índice de Desarrollo corporal modificado (IDCm) para mujeres

$$IDCm = \frac{0,5(DBA+DBC)*0,5(CMD+CMI)+FC}{\text{Talla (cm)}*10} \quad \text{ecuación (20)}$$

DBA: Diámetro Biacromial (cm)

DBC: Diámetro Bicrestal (cm)

CMD, CMI: Circunferencias máximas de muslos derecho e izquierdo respectivamente

- Edad ósea para mujeres

$$EO = (0,4015 * EDEC) + (9,6459 * IDCm) - 0,5586 \quad \text{ecuación (21)}$$

- Fórmula de Molinari - teniendo en cuenta la altura de los padres se hace una predicción de la estatura.

$$\text{Mujeres} = (0,718 * TMF) + 44,6 \quad \text{ecuación (22)}$$

TMF: media de estaturas de la madre y el padre (cm)

- Peso Ideal (PI) - según la Metropolitan Insurance Company

$$PI = 50 + 0,75 * (Talla_{(cm)} - 150) \quad \text{ecuación (23)}$$

RESULTADOS

En el presente trabajo se estudió a una mujer de 24 años de edad, que pesa 50,5 Kg, ejerce una actividad ligera como técnica jurídica en el Registro del Estado Civil de Santa Marta. Tiene una estatura de 156 cm. Realiza con una frecuencia de cinco días a la semana ejercicios físicos con una duración de aproximadamente una hora y media.

Para el cálculo de la ectomorfia primero se debe hallar el Índice Ponderal con la **ecuación (1)**.

$$IP = 156 \text{ cm} / \sqrt[3]{50,5 \text{ kg}} = 42,20$$

Como $IP = 42,20 > 40,75$ entonces se usa la **ecuación (2)** para la ectomorfia.

$$ECTO = (42,20 * 0,732) - 28,58 = 2,3104$$

Peso residual según la **ecuación (5)**

$$50,5 \text{ kg} * 20,9 / 100 \% = 10,55 \text{ kg}$$

Con la **ecuación (6)** de masa corporal

$$IMC = 50,5 \text{ kg} / (1,56 \text{ m})^2 = 20,75 \text{ kg/m}^2$$

Con el cálculo de los índices anteriores se concluye que el individuo estudiado tiene extremidades relativamente voluminosas, cantidad normal de grasa visceral y un peso saludable.

$$L.R.E.S = 67 \text{ cm} / 156 \text{ cm} * 100 = 42,948$$

$$L.R.E.I = 83 \text{ cm} / 156 \text{ cm} * 100 = 53,205$$

$$I.E = \frac{156 \text{ cm} - 84 \text{ cm}}{84 \text{ cm}} * 100 = 85,714$$

$$I.I = 67 \text{ cm} / 83 \text{ cm} = 80,722$$

$$I.B = 23 \text{ cm} / 29 \text{ cm} * 100 = 79,31$$

$$I.C = 34 \text{ cm} / 49 \text{ cm} * 100 = 69,387$$

Según **ecuación (7)** y **ecuación (8)**, las extremidades superiores e inferiores son consideradas cortas, aunque con la **ecuación (9)** las inferiores son consideradas intermedias, la mujer presenta un cuerpo braquibraquial y braquiesquelico. Mediante la **ecuación (10)** se puede decir que la proporción entre las extremidades superiores y las inferiores se encuentran entre la media. Con la **ecuación (11)** se obtiene que posee antebrazos intermedios y con la **ecuación (12)** que sus piernas son cortas.

$$I.C = 84 \text{ cm} / 156 \text{ cm} * 100 = 53,846$$

$$I.A.I = 34 \text{ cm} / 34 \text{ cm} * 100 = 100$$

$$E.R = 158 \text{ cm} / 156 \text{ cm} * 100 = 101,282$$

Al emplear la **ecuación (13)** se obtiene que la mujer tiene un tronco de tamaño intermedio, con la **ecuación (14)** que el tronco tiene morfotipo rectangular y con la **ecuación (15)** que su envergadura es relativamente normal.

$$I.C.A = 67 \text{ cm}$$

$$I.C.C = 6 \text{ cm} / 89 \text{ cm} = 0,741$$

La circunferencia del abdomen se encuentra entre los parámetros normales. Con la **ecuación (16)** se obtiene que la cintura tiene distribución inferior a la cadera, el riesgo de esta relación es bajo según la figura 3 y moderado según la figura 4 teniendo en cuenta la edad (24 años).

$$Edec = \frac{[(2023*365.25) + (9*30.6001) + 18] - [(1999*365.25) + (7*30.6001) + 18]}{365.25} = 24,1675 \text{ años}$$

$$\text{Índice de Roherer} = \frac{50\,500 \text{ g} * 100}{156^3 \text{ cm}} = 1,33$$

$$FC = 14,78768 * 1,33 + 18,4472 = 38,23$$

$$IDCm = \frac{0,5(34+34)*0,5(56+55,5)+38,23}{156*10} = 1,23$$

$$EO = (0,4015 * 24,17) + (9,6459 * 1,23) - 0,5586 = 21,01 \text{ años}$$

Al contrastar los resultados de la **ecuación (17)** y la **ecuación (21)** se evidencia un ligero retraso en el desarrollo esquelético, esto puede ser indicativo de condiciones médicas que afectan el crecimiento óseo, como deficiencias hormonales o nutricionales.

$$\text{Padre} = 1,63 \text{ m} \quad \text{Madre} = 1,60 \text{ m} \quad TMF = \frac{163 \text{ cm} + 160 \text{ cm}}{2} = 161,5 \text{ cm}$$

$$\text{Altura esperada: } (0,718 * 161,5 \text{ cm}) + 44,6 = 160,557 \text{ cm}$$

$$\text{Altura real: } 156 \text{ cm}$$

La diferencia entre la altura real y la obtenida en la **ecuación (22)** puede deberse a una combinación de factores genéticos, ambientales, nutricionales y de salud.

$$\text{Peso Ideal: } 50 + 0,75 * (156 \text{ cm} - 150) = 54,5 \text{ kg}$$

$$\text{Peso real: } 50,5 \text{ kg}$$

Aunque el peso real es menor en cuatro kilogramos que el peso ideal, se considera según los indicadores evaluados anteriormente que la persona tiene un peso saludable y debe mantenerse sobre ese rango entre el peso real y el ideal.

Para ello debe tener una alimentación saludable y la práctica de ejercicios físicos que tiene efectos positivos para mantener el peso a largo plazo. La variedad en la alimentación ayuda al equilibrio y a la salud, ya que ningún alimento proporciona todos los nutrientes que el cuerpo necesita. La cantidad de calorías que se consumen al día deben equilibrarse con las calorías que se gastan. Los alimentos que más calorías proporcionan son aquellos con mayor contenido de grasa y de azúcar. Para mantener un peso saludable deben evitarse los alimentos densos en calorías y las bebidas azucaradas o disminuir sus proporciones. Las grasas saturadas y grasas trans son nocivas para la salud, limitar este tipo de grasas ayuda a controlar las calorías y a prevenir riesgos de enfermedades. Entre los alimentos ricos en grasa saturada están las carnes rojas y los productos lácteos enteros, el aceite de coco y de palma. Las grasas trans se encuentran en la grasa vegetal endurecida, manteca, margarina y productos elaborados como bizcochos, galletas entre otros. Una mayor cantidad de frutas y verduras en la alimentación ayuda al balance calórico ya que son alimentos bajos en calorías, pero tienen un alto contenido

de fibra y agua, que ayudan a sentirse satisfecho. Limite la cantidad de sal y grasa al preparar las comidas, optando por hierbas y especias que realzan el sabor de los alimentos como el limón, albahaca, cilantro, laurel, menta entre otros.

DISCUSIÓN

La mujer pesa 50.5 kg y mide 156 cm, su peso ideal calculado es de 54.5 kg, lo que indica que su peso actual es 4 kg menor, pero aún se considera saludable. Según Nariño Lescay et al. (2016), la variabilidad en el peso y la estatura puede estar influenciada por factores genéticos, ambientales y nutricionales. Alomía León et al. (2022) también destaca que las diferencias en el peso ideal y real pueden deberse a la actividad física y la dieta.

La mujer tiene extremidades superiores cortas y extremidades inferiores consideradas cortas o intermedias, con una proporción entre las extremidades superiores e inferiores dentro de la media. Sobre la antropometría y la composición corporal, Rosales Ricardo (2012) señala que las proporciones corporales pueden variar significativamente entre individuos debido a factores genéticos y de desarrollo. Se resalta que las proporciones corporales son cruciales para evaluar la salud y el rendimiento físico (Bauce, 2022).

La cantidad de grasa visceral es normal y la circunferencia del abdomen se encuentra dentro de los parámetros normales. Investigaciones indican que la grasa visceral y la circunferencia abdominal son indicadores importantes de salud metabólica. También se sugiere que mantener estos parámetros dentro de los rangos normales reduce el riesgo de enfermedades cardiovasculares.

La edad ósea de la mujer es de 21.01 años, lo que muestra un ligero retraso en el desarrollo esquelético. Siret et al. (2020) menciona que el retraso en el desarrollo esquelético puede estar asociado con condiciones médicas o deficiencias nutricionales. Se destaca la importancia de la evaluación temprana para identificar posibles intervenciones.

Los resultados obtenidos en este estudio son consistentes con investigaciones previas, la mujer presenta un perfil cineantropométrico saludable, aunque con algunas variaciones en el desarrollo esquelético y el peso ideal. Tanto el IMC como el resto de índices corroboraron que la mujer objeto del estudio presenta un nivel saludable de grasa y peso corporal. La proporcionalidad entre sus extremidades o sus subdivisiones muestran valores normales que se encuentran dentro de las medidas media, caso que es común en la mayoría de estudios. Es importante continuar monitoreando estos parámetros para asegurar una salud óptima a largo plazo.

CONCLUSIONES

El conocimiento de los elementos teóricos relacionados con la evaluación antropométrica, resultan claves para elevar la eficiencia en la realización de dicha evaluación y tener en cuenta sus resultados para elevar la salud y el rendimiento de los trabajadores. La gestión relacionada con la evaluación antropométrica no se realiza aún a conciencia, de que permite a las organizaciones tomar los datos adecuados, contando con el conocimiento previo y la comprensión de los mismos, identificando los recursos y esfuerzos necesarios para alcanzar los resultados deseados. Es necesario fomentar la cultura de la evaluación antropométrica. La investigación permitió obtener datos antropométricos importantes sobre la persona evaluada.

No se encontraron grandes diferencias en cuanto al peso, la talla. En cuanto a la masa muscular, tiene un IMC saludable y las pruebas realizadas tuvieron resultados positivos. Es importante resaltar que la mujer analizada practica ejercicios físicos con frecuencia lo cual en gran medida condicionó los resultados obtenidos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta Prieto, J. L., Medina León, A., García Dihigo, J., & Ayala Bethencourt, D. (2022). Valoración socioeconómica del programa de intervención de riesgos laborales en un taller de reparaciones de transportes ferroviarios. *Revista Cubana de Administración Pública y Empresarial*, 6(2), e231-e231. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6962638>
- Acosta Prieto, J. L. & Domínguez Rivera, D. (2023). La macroergonomía como afrontamiento a la COVID-19 en el Centro Multiservicios de Telecomunicaciones de Cárdenas. *Revista Desafío Organizacional*, 1(2), 102-112. https://revistasespam.espam.edu.ec/index.php/desafio_organizacional/article/view/457
- Almeda Barrios, Y., Monzón Alfaro, Y., Quesada Somano, A. K., Soler Pons, L., Acosta Prieto, J. L., & Romero Castro, A. E. (2021). Diseño de dietas alimentarias para soldadores y paileros a partir de su gasto energético. *Revista Médica Electrónica*, 43(3), 669-685. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242021000300669&lng=es&tlng=pt
- Alomía León, R., Peña Tanco, S., Hernandez Mosqueira, C., & Espinoza Cortez, J. (2022). Comparación de los métodos de antropometría y bioimpedancia eléctrica a través de la determinación de la composición corporal en estudiantado universitario. *MHSalud*, 19(2), 177-186. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1659-097X2022000200177&script=sci_arttext
- Bauce, G. (2022). Índice de masa corporal, peso ideal y porcentaje de grasa corporal en personas de diferentes grupos etarios. *Revista Digital de Postgrado*, 11(1), e331-e331. http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_dp/article/view/22824
- Betancur, J. F. A., Morales, J. P., & Ledezma, C. A. R. (2023). Validación de Sistema de Medición Antropométrica con Escáner 3D bajo las normas UNE-EN ISO 20685 y NTC ISO 10012. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (49), 572-579. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8983479>
- Cuello Cuello, Y., Acosta Prieto, J. L., González Verde, A., Nuñez Argüelles, C., & Avila Sánchez, P. J. (2023). Estudio de los tipos de riesgos laborales y las normas que los amparan. Monografía docente publicada por la Universidad de Matanzas. <http://rein.umcc.cu/handle/123456789/3056>
- Heidarimoghadam, R., Mohammadfam, I., Babamiri, M., Soltanian, A. R., Khotanlou, H., & Sohrabi, M. S. (2022). What do the different ergonomic interventions accomplish in the workplace? *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 28, 600-624. <https://doi.org/10.1080/10803548.2020.1811521>
- Katamba G., Musasizi A., Kinene M.A., Namaganda A., & Muzaale F. (2021). Relationship of anthropometric indices with rate pressure product, pulse pressure and mean arterial pressure among secondary adolescents of 12-17 years. *BMC Research Notes*, 14, 1-6. <https://doi.org/10.1186/s13104-021-05515-w>

- Lagunes Carrasco, J. O., García, L. E. C., López García, R., Legaz Arrese, A., Navarro Orocio, R. & Ramírez López, E. (2022). Un modelo de tres compartimentos de composición corporal para validar una ecuación antropométrica para estimar la grasa de jugadores de fútbol americano. *Retos*, (46), 404-410. <https://doi.org/10.47197/retos.v46.93737>
- Martínez Díaz, D. E. (2021). Riesgos Ergonómicos y Desempeño Laboral del personal administrativo de una Municipalidad Distrital de Chíncha [Tesis de Pregrado]. Universidad Autónoma de Ica, Perú. <http://www.repositorio.autonoma-de-ica.edu.pe/handle/autonoma-de-ica/1764>
- Nariño Lescay, R., Alonso Becerra, A., & Hernández González, A. (2016). Anthropometry. comparative analysis of technologies for the capture of anthropometric dimensions. *Revista Eia*, (26), 47-59. https://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1794-12372016000200004&scrip=sci_arttex
- Neira Alvarez, D. Z., Sandoval León, L. O., & Camacho Ariza, N. J. (2023). Sistematización de los procesos de evaluación en el curso de cineantropometría y nutrición por medio de la herramienta Excel [Tesis de pregrado]. Unidades Tecnológicas de Santander, Colombia. <http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/11595>
- Palma Pulido, L. H., Méndez Díaz, C. H., Céspedes Manrique, A., Castro Mejía, J. A., Viveros Restrepo, A., Garzón, K. A., Arroyave Aristizabal, A., Cardona, W. A. & Restrepo Ríos, Álvaro J. (2021). Asociación entre la composición corporal y la condición física en estudiantes de sexto grado, pertenecientes a la institución educativa moderna de Tuluá, Colombia año 2019. *Retos*, (39), 539-546. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.77988>
- Peña Sisto, M., López Barroso, R., Pascual López, V., & Peña Sisto, L. A. (2022). Estado actual y metaanálisis de la relación entre nacimientos prematuros, bajo peso y enfermedades periodontales. *Medisan*, 26(1), 141-159. https://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1029-30192022000100141&scrip=sci_arttex&tlng=en
- Quila Mosquera, J. F. (2020). Relación de la composición corporal con las variables sociodemográficas, de estilos de vida y biomédicas de los usuarios del Centro de Acondicionamiento Físico Óptimo Rendimiento de la ciudad de Popayán [Tesis de doctorado] Universidad Autónoma del Cauca, Colombia. <https://repositorio.uniautonomia.edu.co/handle/123456789/518>
- Rosales Ricardo, Y. (2012). Antropometría en el diagnóstico de pacientes obesos: una revisión. *Nutrición Hospitalaria*, 27(6), 1803-1809. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112012000600005
- Siret, J. R., Gallardo, A., Osa, M. & Leyva, M. (2020). Composición Corporal, áreas de grasas y musculares en dos etapas de un macrociclo en atletas escolares de combates. *Revista cubana de medicina del deporte y la Cultura Física*, 14(1). <http://www.revmedep.sld.cu/index.php/medep/article/view/20>

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

1. Conceptualización: Katherin Hernández Alvarez
2. Análisis formal: Yura de la Caridad Santa Cruz Morales
3. Investigación: Yulema Arboláez Rodríguez
4. Metodología: Osmany Herrera Enríquez
5. Software: Dunia Linares Labastida
6. Supervisión: Yulema Arboláez Rodríguez
7. Validación: Yura de la Caridad Santa Cruz Morales
8. Visualización: Dunia Linares Labastida
9. Redacción – borrador original: Katherin Hernández Alvarez
10. Redacción – revisión y edición: Osmany Herrera Enríquez