

*Estudio piloto comparativo de medidas antropométricas en bipedestación entre
Tablas antropométricas y un Antropómetro Harpenden*

*Comparative pilot study of anthropometric measurements in standing position
between the grid template and the anthropometer Harpenden*

Autores: Alejandro Labrador Parra*, Evelin Escalona**, Omaira Gollo ***

*Doctorando en Salud Pública. Docente Agregado de la Facultad Ingeniería de la UCV. Núcleo Armando Mendoza. Aragua. Venezuela *, <https://orcid.org/0000-0002-1256-4511>.Email: framal2011@gmail.com.

**Docente Titular. Universidad de Carabobo. Facultad de Ciencias de la Salud. Coordinadora del Programa de Doctorado en Salud Publica. Aragua, Venezuela Orcid.org/0000-0003-3525-2454 Email:eescalona5@uc.edu.ve, evelinescalona@gmail.com

*** Antropóloga. Directora (E) de Investigación en Ciencias Biológicas de FUNDACREDESA. Caracas, Venezuela. <https://orcid.org/0000-0002-0440-7743> Email: omairag77@gmail.com.

Resumen.

Introducción: Las dimensiones antropométricas permiten en el mundo del trabajo adaptar los medios y el lugar de trabajo a las características de los trabajadores/ras y mejorar sus puestos de trabajo. Se hace necesario disponer de alternativas para efectuar las mediciones antropométricas, dado los costos de los instrumentos de medición y la poca disponibilidad de obtenerlos en los servicios de salud y seguridad en el trabajo. El **Objetivo de la investigación:** fue comparar las mediciones antropométricas en bipedestación utilizando tablas antropométricas versus el uso del antropómetro Harpenden. **Metodología:** Se hizo un estudio transversal descriptivo, con una población de 26 trabajadores (11 hombres y 15 mujeres). Se tomaron las siguientes mediciones en bipedestación con las tablas antropométricas y el antropómetro Harpenden marca Holtein: Altura o Estatura, Altura del hombro, Altura al dedo medio y longitud del miembro superior. Se utilizó la prueba de hipótesis t de student para comparar ambas mediciones. **Resultados:** los valores de las variables antropométricas medidas tanto por las tablas antropométricas como el antropómetro Harpenden no presentaron diferencias estadísticas significativas, tanto en hombres como en mujeres. **Conclusiones:** La prueba piloto mostro que el uso de las tablas antropométricas en los estudios antropométricos constituye una alternativa de bajo costo.

Palabras claves: Antropometría, mediciones, instrumentos de medidas, estudio comparativo, posición de pie.

Abstrac

Introduction: Anthropometric dimensions allow the world of work to adapt the means and the workplace to the characteristics of the workers and improve their jobs. It is necessary to have alternatives to carry out anthropometric measurements, given the cost of the measurement instruments and the limited availability of obtaining them in the health and safety at work services. **The objective of the research:** was to compare the anthropometric measurements in standing position using the grid template versus the use of the anthropometer Harpenden. **Methodology:** A descriptive cross-sectional study was carried out, with a population of 26 workers (11 men and 15 women). The following measurements were taken while standing with the grid template and the anthropometer: Height or Height, Shoulder height, Height at the middle finger and length of the upper limb. The student's t hypothesis test was used to compare both measurements. **Results:** the values of the anthropometric variables measured by both the grid template and the anthropometer Harpenden did not present significant statistical differences, both in men and women. **Conclusions:** The pilot test showed that the use of the square in anthropometric studies constitutes a low-cost alternative.

Keywords: Anthropometry, measurements, measuring instruments, Comparative Study, Standing Position.

Introducción

La antropometría representa una técnica fundamental dentro de la ergonomía, debido a que desde sus supuestos epistemológicos persigue el estudio de proporciones y dimensiones del ser humano. Etimológicamente la palabra proviene del griego anthropos (hombre) y metrikos (medida) que nos habla de las mediciones del cuerpo humano ⁽¹⁾. Así mismo, la antropometría es el tratado de las proporciones y medidas del cuerpo humano ⁽²⁾.

Desde los supuestos ontológicos, las dimensiones del cuerpo tendrán relevancia en la salud pública; ya que la antropometría será útil en el estudio de la etiología de las enfermedades crónicas y/o en los efectos detrimentales, que puedan ocurrir o bien por los niveles de desnutrición u obesidad. También está asociado con el crecimiento y desarrollo de la niñez, enfermedades crónicas del adulto; y el efecto del puesto de trabajo sobre las condiciones y medio ambiente laboral.

En ese sentido, las mediciones de las dimensiones antropométricas permiten en el mundo del trabajo el poder adaptar el medio ambiente de trabajo a las características de los trabajadores/ras y contribuir a mejorar su puesto de trabajo.

Cabe señalar, que desde los supuestos axiológicos la antropometría puede ser

estática o estructural. La primera, mide las dimensiones del cuerpo en posición fija o estática; mientras la segunda, es dinámica o funcional relacionada al movimiento a ciertas actividades. Así mismo, en un medio industrial para manejar una máquina y/o equipo, requiere de ciertos movimientos que se pueden relacionar a las medidas dinámicas; pero la complejidad donde entra en juego miembros y articulaciones lo hace complicado; por tal razón estos estudios sobre mediciones antropométricas en el puesto de trabajo, los más recomendable salvo a casos específicos; es tomar los datos antropométricos estáticos ⁽³⁾.

Por su parte, la antropometría dentro de sus supuestos epistemológicos, dirige su mirada en el marco de las mediciones y cálculos de las diferentes medidas del cuerpo, tomando como referencia las distintas estructuras anatómicas. Este abordaje de lo cuantificable y/o medible, sustenta su nivel ontológico; que no es más que adaptar ese medio o puesto de trabajo en el mundo industrial, al ser humano o trabajador/ra.

Por otra parte, los equipos de medición representan los instrumentos que requiere el antropometrista en su investigación, los mismos deberán cumplir con los objetivos de cada estudio antropométrico que permita la toma adecuada de los datos. En este orden de ideas, el estudio antropométrico contempla la utilización de equipos sofisticados, que permiten medir las dimensiones del cuerpo humano de una manera correcta ⁽⁴⁾.

Tomando en cuenta el supuesto anterior, se hace necesario contar con instrumentos adecuados que permita el registro de esa data antropométrica. En ese sentido, si se efectúan mediciones en forma manual, estas se pueden abordar con instrumentos tales como: estadiómetro, antropómetro, compás antropométrico, cinta métrica, silla antropométrica, entre otros. Asimismo, en los estudios antropométricos, existen otras formas de medición más sofisticadas con el uso de la tecnología digital como la técnica de la fotografía, equipo de termografía infrarroja, el SYMCAD y su tecnología patentada de adquisición en 3D ⁽⁵⁾.

Sin embargo, dado el alto costo (entre 400\$-2000\$) de adquirir tanto los instrumentos de uso manual como los digitales, se hace importante tomar alternativas en cuanto a otro tipo de instrumentos de medición a menores costos y de fácil adquisición que permitan el objetivo de obtener los datos antropométricos en nuestras investigaciones ergonómicas en Venezuela.

A ese respecto, se puede mencionar un instrumento de medición experimental que se usa en laboratorios de antropometría de fácil uso, adquisición y bajo costo (50\$) como

lo son las tablas antropométricas. Este modelo inicialmente fue usado por Morgan, Cook, Chapinis & Lunk ⁽⁶⁾, el mismo está diseñado en dos láminas de madera de 2 metros de alto por 80 cm de ancho, que se encuentran unidos por un eje; además adentro, cada lamina esta plastificado con una hoja cuadrículada, donde cada cuadro mide 0,5cm. (ver figura 1-2)

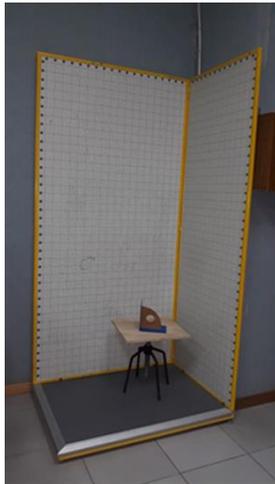


Figura 1: Tablas antropométricas

Figura 2: Uso de las tablas antropométricas

Dadas las consideraciones anteriores, el objetivo de la presente investigación fue comparar las mediciones antropométricas en bipedestación utilizando las tablas antropométricas versus el uso del antropómetro Harpenden marca Holtain.

Metodología

Se hizo un estudio transversal descriptivo del estudio piloto, que se desarrolló en la sede de Fundación Centro de Estudios Sobre Crecimiento y Desarrollo Humano de la Población Venezolana (FUNDACREDESA). Para ello se tramitó la debida autorización institucional de acceder a la población trabajadora de esta organización. Participaron 26 trabajadores (11 hombres y 15 mujeres). Se tomaron las siguientes mediciones: Altura o Estatura, Altura del hombro, Altura al dedo medio y longitud del miembro superior.

Las mediciones estuvieron a cargo de tres antropometristas que chequearon y revisaron las medidas. En este estudio, el número de pruebas de las diferentes partes del cuerpo, tratamientos o muestras fue $k = 3$, y en cada tratamiento el $n = 26$ sujetos y 78 número de observaciones en esos sujetos. Se utilizó un antropómetro Harpenden Marca Holtain de 5 secciones (2000 ml). En primera instancia los sujetos se colocaron en las tablas antropométricas y posteriormente con el antropómetro.

Por otra parte, se tomó como referencia la carta de consentimiento informado del paciente o colaborador, de la Secretaría de Salud, Hospital General —Dr. Manuel Gea González, conjuntamente con la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial - *Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos* Los sujetos seleccionados una vez leído el documento de conocimiento informado, voluntariamente permitieron ser medidos y prestar colaboración con el estudio piloto ^(7 y 8).

Resultados.

En el presente estudio fue realizado para observar si existen diferencias estadísticas significativas relacionadas con las mediciones entre las tablas antropométricas y el antropómetro. En ese sentido, para una muestra de 26 personas en edades comprendidas entre 20-60⁺ se aplicó el criterio de la prueba de t de student, que se considera para una muestra pequeño ≤ 30 ⁽⁹⁾.

A continuación, se muestra la tabla 1 los promedios de las mediciones de la población masculina (n=11) y la tabla 2 para la población femenina (n=15), considerada en el estudio.

Tabla 1

Promedios de las mediciones antropométricas con los dos instrumentos en los hombres (n=11)

E	Alt.(TA)	Altura acromi(TA)	Alt. Dact(TA)	Long. Brazo(TA)	Alt. (A)	Altura acromio(A)	Altu Dact(A)	Long. Brazo(A)
23	168	139	63	76	168	139	63	76
52	172	138,1	63,1	75	172,1	138,8	63,2	75,6
35	170,8	141,8	64,7	77,1	170,3	142	65	77
43	165,9	135,3	59	76,3	166,9	136,4	59,2	77,2
19	167	136,5	59,9	76,6	166,9	136,9	60,8	76,1
40	186,1	159	71	88	187	159	71,9	87,1
53	170,6	142,2	64	78,2	171,6	143,1	65	78,1
46	174	143,2	66,5	76,7	175	143,5	67	76,5
24	179	147	69	78	179,7	148	69,4	78,6
58	169,2	140,3	64	76,3	170,2	140,9	64,8	76,1
71	176	145,2	65,7	79,5	176,4	146,2	66,7	79,5

Nota: Tablas antropométricas (TA), Antropómetro. (A). Estudio piloto (2023)

Tabla 2

Promedios de las mediciones antropométricas con los dos instrumentos en las mujeres (n=15),

E	Alt.(C)	Altura acromi(TA)	Alt. Dact(TA)	Long. Brazo(TA)	Alt. (A)	Altura acromio(A)	Altu Dact(A)	Long. Brazo(A)
26	159	130	59	71	160,03	131	60	71
45	152	124	56	68	152,9	125	56	69
52	151	125	59,2	65,8	152,1	125	59,2	65,8
28	153	125,3	57,3	68	153,2	126	57,7	68,3
28	158	131	59	72	158,5	131,8	59,3	72,5
49	156,9	131,8	61,2	70,6	156,9	131,2	61,1	70,1
49	148,3	122,2	55,8	66,4	148,7	123,2	56,6	66,6
44	157	127,4	55,8	71,6	158	128,4	56,8	71,6
35	151	124,7	56,3	68,4	150,9	124,6	57,2	67,4
43	158,1	132,3	62,4	69,9	158	133	63,4	69,6
30	160	134,2	61,8	72,4	160,2	135	62,6	72,4
45	151,6	126	57,8	68,2	152,5	127	58,7	68,3
64	158	132,2	56	76,2	159,1	133,2	57,1	76,1
36	157,9	131,7	62,7	69	158,2	131,9	63,3	68,6
52	153,5	125,5	56,2	69,3	153,9	126	57,2	68,8

Nota: Tablas antropométricas (TA), Antropómetro. (A). Estudio piloto (2023)

Hipótesis.

Para este estudio se utilizó la Prueba de Hipotesis t de student

Para poder demostrar si las diferencias son significativas se aplica el criterio:

H_0 = Las medias no posee diferencias significativas. ($\mu_1 = \mu_2$)

H_1 = Las medias presentan diferencias significativas, ($\mu_1 \neq \mu_2$) teniendo un nivel de significancia $\alpha=0,05$. Tomando el criterio: $P\text{-Valor} > \alpha$, no existe diferencias significativas en las mediciones de los dos equipos y por otra parte $P\text{-Valor} < \alpha$, poseen diferencias significativas de los dos equipos desde el punto de vista estadístico.

Tomando en cuenta el supuesto anterior, los resultados obtenidos a través del paquete estadístico minitab-17 se reflejan en la siguiente tabla 3 para los hombres($n=11$).

Tabla 3

Resultados estadísticos para las mediciones. Tablas antropométricas(TA) versus Antropómetro (A). hombres (n=11).

Variable	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	P-Valor	Toma de decisión
Altura (TA)	172,60	5,94	1,8	p = 0,848	P> α = 0,05, se toma H_0 : No existen diferencias significativas.
Altura (A)	173,10	6,11	1,8		
Alt..acrom.(TA)	142,51	6,52	2,0	p = 0,840	P> α = 0,05, se toma H_0 : No existen diferencias significativas.
Alt..acrom.(A)	143,07	6,41	1,9		
Alt. Dact(TA)	64,54	3,52	1,1	p = 0,720	P> α = 0,05, se toma H_0 : No existen diferencias significativas.
Alt. Dact(A)	65,09	3,64	1,1		
Long.Brazo (TA)	77,96	3,55	1,1	p =0,952	P> α = 0,05, se toma H_0 : No existen diferencias significativas.
Long. Brazo(A)	77,87	3,40	1,0		

Nota: Resultados usando paquete estadístico minitab-17 (2023).

Como se puede observar en la tabla 3, los valores de las variables antropométricas medidas tanto por las tablas antropométricas como el antropómetro Harpenden no presentan diferencias significativas desde el punto de vista estadístico que demuestren el usar uno u otro instrumento.

A continuación, en la tabla 4 se muestran los resultados de la muestra para las mujeres(n=15), con la ayuda del paquete minitab-1

Tabla 4

Resultados estadísticos para las mediciones. Tablas antropométricas(TA) versus Antropómetro(A). mujeres(n=15).

Variable	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	P-Valor	Toma de decisión
Altura (TA)	155,02	3,67	0,95	p = 0,700	P> α = 0,05, se toma H ₀ : No existen diferencias significativas.
Altura (A)	155,54	3,67	0,95		
Alt..acrom.(TA)	128,22	3,80	0,98	p = 0,669	P> α = 0,05, se toma H ₀ : No existen diferencias significativas.
Alt..acrom.(A)	128,82	3,79	0,98		
Alt. Dact(TA)	58,43	2,55	0,66	p = 0,489	P> α = 0,05, se toma H ₀ : No existen diferencias significativas.
Alt. Dact(A)	59,08	2,50	0,65		
Long.Brazo (TA)	69,79	2,64	0,68	p =0,962	P> α = 0,05, se toma H ₀ : No existen diferencias significativas.
Long. Brazo(A)	69,74	2,65	0,68		

Nota: Resultados usando paquete estadístico minitab-17(2023).

La tabla 4 también demuestra que no existen diferencias significativas en cuanto a las mediciones de uno de otro instrumento. Las medias son muy cercanas lo cual permite demostrar el uso de las tablas antropométricas.

Conclusiones

La prueba piloto mostró que el uso de las tablas antropométricas en los estudios antropométricos constituye una alternativa de bajo costo, siguiendo el protocolo que refieren las normas internacionales para la valoración antropométrica.

Agradecimientos

Fundación Centro de Estudios Sobre Crecimiento y Desarrollo Humano de la Población Venezolana (FUNDACREDESA) y su personal de técnico antropometristas: Yuleisy Yacot, Gabriel Alujas, Daniel González, por su disposición y apoyo en este estudio piloto.

Bibliografía.

1. Valero, E. Antropometría. España: Instituto De Seguridad E Higiene En El Trabajo. (2017). <https://www.insst.es/documents/94886/524376/DTEAntropometriaDP.pdf/032e8c34-f059-4be6-8d49-4b00ea06b3e6>.
2. Panero, J.& Zelnik, M. (1996). Dimensiones Humanas De Los Espacios Interiores. Estándares Antropométricos. Barcelona, España, editorial Gustavo Gili, S.A.
3. Carmona, A. *Aspectos antropométricos de la población laboral española, aplicados al diseño industrial*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Madrid, España. (2003). https://www.insst.es/documentacion/catalogo-de-publicaciones/-/asset_publisher/x10eMfRbZbxt/content/aspectos-antropometricos-de-la-poblacion-laboral-espanola-aplicados-al-diseno-industrial-ano-20-1
4. Carmanete L., Moncada, F. & Borjas E. *Manual de medidas antropométricas*. (2014) <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/8632/MANUAL%20ANTROPOMETRIA.pdf>.
5. Nariño, R., Alfonso, A. & Hernández. Antropometría. Análisis Comparativo De Las Tecnologías Para La Captación De Las Dimensiones Antropométricas. (2016) <http://www.scielo.org.co/pdf/eia/n26/n26a04.pdf>.

6. Morgan, C.T, Cook, J.S. III, Chapanis, A. & Lunk, M. W. Human Engineering guide to equipment design. McGraw-hill Book Company. <https://doi.org/10.1037/13113-000>.
7. Secretaría de Salud, Hospital General "Dr. Manuel Gea González". *Guía para la elaboración de la carta de consentimiento informado para participar en una investigación clínica*. Subdirección de Investigación Biométrica, División de investigación Clínica. 2014.México. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/622302/CARTA_CONSENTIMIENTO_INFORMADO.docx
8. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos (2013). Universidad de Navarra, Centro de Documentación de Bioética. Comprobado el 12 de diciembre de 2013. <http://www.unav.es/cdb/ammhelsinki2.html>.
9. Miller, I. & Freund, J. E. (1965) *Probability and Statistics for Engineers*. Prentice-Hall Inc. New Jersey, USA.