

2025

Guía Técnica

RECOMENDACIONES PARA REALIZAR UNA EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA



“RECOMENDACIONES PARA REALIZAR UNA EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA”.

El presente documento fue elaborado por la Comisión Cuatripartita de la Industria Avícola, en el marco del Programa Nacional de Prevención por Rama de Actividad (Resolución SRT N° 770/2013).

INTRODUCCIÓN

La presente guía forma parte de una serie de documentos desarrollados por la Comisión de Trabajo de la Industria Avícola, mediante los cuales se brindan recomendaciones para la prevención de los trastornos musculoesqueléticos.

En la guía técnica sobre “TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS DE MIEMBROS SUPERIORES EN LA INDUSTRIA AVIAR”¹ se abordan los factores de riesgos que con mayor frecuencia surgen en el proceso laboral aviar, desde un enfoque de la gestión del riesgo. En este tipo de industria, la utilización de los miembros superiores para desarrollar las tareas de cada etapa (descarga, colgado, pelado, etc.) son muy demandados. Por lo tanto, la realización de una intervención temprana desde la ergonomía puede reducir notablemente la aparición de síntomas o directamente una lesión.

Con el fin de continuar aportando a la mejora de la ergonomía en el sector, en esta oportunidad se hará foco en la “evaluación antropométrica” como parte sustancial de una metodología de trabajo que busca el equilibrio entre el puesto de trabajo y el bienestar de la persona.

Antropometría dinámica y antropometría estática

Los inicios de la antropometría científica se pueden ubicar en los estudios de Alberto Durero², artista alemán nacido en 1471 que ha obtenido reconocimiento mundial. Sus escritos sobre la geometría, el dibujo y la perspectiva son sumamente reconocidos y se exponen en el Museo Nacional del Prado (Madrid). Entre sus grandes obras podemos mencionar “Los Cuatro libros de la proporción humana”, en los que desarrolla con admirable precisión matemática cada parte del cuerpo humano, el movimiento y las proporciones.

A través del desarrollo industrial y los cambios en los procesos laborales, la relación entre las personas y el puesto de trabajo se fueron complejizando, necesitando del aporte de diferentes disciplinas como la ergonomía

1 https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/gt_tme_aviar_jun2022.pdf

2 <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/d/durero.htm>

para resguardar la salud, la seguridad de las mismas y mejorar también el ambiente laboral.

Dentro del campo de la ergonomía se destaca la “antropometría”, entendida como “un método incruento, de bajo costo, aplicable en todo el mundo para valorar el tamaño, proporciones y composición del cuerpo humano” y que “Se usa para identificar sujetos que necesitan una consideración especial o para evaluar la respuesta de ese sujeto a alguna intervención y reúne las condiciones: inocuidad, factibilidad, reproducibilidad y bajo costo operativo.”³ Su aplicación es muy amplia e incluye el campo del trabajo, por ejemplo, para el diseño de puestos, herramientas y disposición de espacios, entre otros.

La antropometría puede dividirse en “estática” y “dinámica”: la estática hace hincapié en las mediciones del cuerpo fijas y en una posición determinada; en el caso de la dinámica, se enfocan en las medidas tomadas a partir del movimiento asociado a una actividad o tarea.

Dentro de la industria alimenticia, el aumento de la tecnificación y los cambios en el mercado plantean desafíos permanentes sobre las condiciones y medioambiente de trabajo. Esta situación incluye a la industria avícola, que también ha ido creciendo en producción y cantidad de personas empleadas⁴ en los últimos años.

Objetivos y beneficios de la evaluación antropométrica

A través de la evaluación antropométrica se podrá cuantificar la variación en las dimensiones físicas y la composición del cuerpo humano.

Utilizando la información antropométrica se pueden conocer las dimensiones lineales del cuerpo humano, el peso, el volumen y los tipos de movimientos que pueden desarrollar las personas, pues la dinámica espacial también afecta a la interfase de las personas con el entorno.

Recomendaciones sobre las herramientas de evaluación

Para comenzar con la evaluación antropométrica se debe contar las siguientes herramientas:

- **Balanza** (con precisión de 100 g)

3 “El estado físico: uso e interpretación de la antropometría.” Informe de Comité de Expertos de la OMS, 1995 [en línea].

4 “El año 2022 cerró con una producción de 2.460.000 toneladas de pollo y 257.000 toneladas exportadas por 420 millones de dólares. A su vez, el consumo en el mercado interno fue de 2.203.000 toneladas, lo cual, dividido por 47 millones habitantes, equivale a 46,8 Kg por habitante por año. Para 2023 estimamos un crecimiento del 1,5% canalizado fundamentalmente en la exportación, esperando llegar a 300.000 toneladas por un valor aproximado de 500 millones de dólares.” Roberto Domenech, presidente de CEPA. Fuente: “Solo aves y porcinos”. Disponible en <https://soloavesyporcinos.com/nota/528062-el-sector-avicola-proyecta-un-2023-con-crecimiento-e-incertidumbre-3>

- **Tallímetro de pared** (precisión 1 mm)
- **Cinta métrica** (precisión 1 mm) metálica, estrecha e inextensible (homologada)
- **Escuadra** de 90°
- **Silla antropométrica**

Respecto a la silla antropométrica, cabe mencionar que se utiliza para la toma de medidas del sujeto sentado. Consiste en una silla con asiento perfectamente paralelo al suelo y respaldo en plano perpendicular que forme un ángulo recto con el asiento, con una altura desde el asiento hasta sobrepasar la cabeza del sujeto más alto sentado. Las superficies del asiento y del respaldo deben ser planas, duras, rígidas, fáciles de limpiar (maderas barnizadas o chapas de metal) y desplazables mediante algún mecanismo:

Asiento: Un ancho entre 55 y 60 cm y una profundidad de unos 60 cm. Debe ser de altura variable, podrá desplazarse verticalmente desde un mínimo hasta un máximo, dentro de un intervalo determinado durante su diseño a partir de las características antropométricas de la población que se pretenda medir: para adultos puede ser desde 30 hasta 50 cm.

Respaldo: Un ancho de unos 60 cm. La altura debe ser desde el plano del asiento hasta la parte posterior de la cabeza de las personas más altas, unos 100 cm. Se podrá desplazar horizontalmente dentro de un intervalo determinado que permita modificar su distancia con el borde delantero del asiento: para adultos puede ser desde 40 hasta 60 cm.

Apoyabrazos: Se puede disponer un apoyabrazos de altura variable al lado derecho de la silla y preferiblemente abatible para que no moleste cuando no se esté midiendo la altura codo asiento.

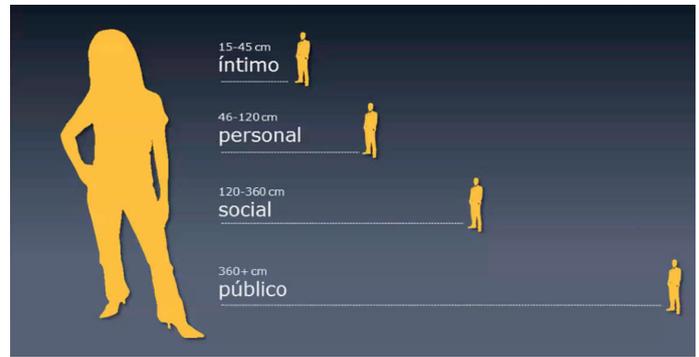
METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN

Antes de comenzar con la evaluación, se debe explicar a cada persona a ser examinada cómo es el procedimiento y cuál es su fin. También es importante disponer de un lugar con privacidad, temperatura confortable, iluminación, ventilación y con dimensiones que permitan que la persona evaluada realice los movimientos requeridos.

La persona examinada debe presentarse con ropa cómoda, sin accesorios (pulseras, relojes, anillos, etc.) que obstruyan la precisión que la evaluación requiere. Las medidas se toman del lado derecho, señalando en el cuerpo los puntos anatómicos que servirán como referencia.

Proxemia

El término **proxemia** fue introducido por el antropólogo Edward T. Hall en 1963 para describir las distancias medibles entre las personas mientras interactúan entre sí. La proxemia estudia cómo usamos el espacio que nos rodea y hasta dónde estamos dispuestos a que otros lo invadan. El espacio personal se puede dividir en 4 zonas:



Manejo de la persona a evaluar - Procedimiento

1. Organizar un circuito y horarios para las evaluaciones.
2. Explicar el propósito de las mediciones a las personas a evaluar.
3. Dar indicaciones por escrito sobre cómo deberá presentarse la persona al estudio.
4. No hacer esperar demasiado tiempo.

Directrices para el/la antropometrista

- Usar terminología correcta para las referencias.
- Conocer la idiosincrasia local, cuestiones religiosas o creencias.
- Conocer términos coloquiales de la región.
- Las manos del/la antropometrista deben limpiarse antes de cada medición.
- Las mediciones siempre deben hacerse en privado, en una habitación separada o en un espacio reservado.
- La sala de medición debe ofrecer privacidad y estar a una temperatura confortable para la persona.
- Proteger la privacidad.
- Ser respetuosos/as. No emitir comentarios acerca del físico o ropa de la persona a evaluar.
- Mantener higiene de la boca.
- Uso de guantes si existe lesión.
- La persona debe mover su ropa.
- No tocar a la persona en áreas genitales. Hacer la medición lateralmente en áreas genitales.
- Comentar los resultados de la medición a la persona.

El control de las mediciones se debe realizar con la persona que trabaja calzada, en Posición de Atención Antropométrica (PAA).

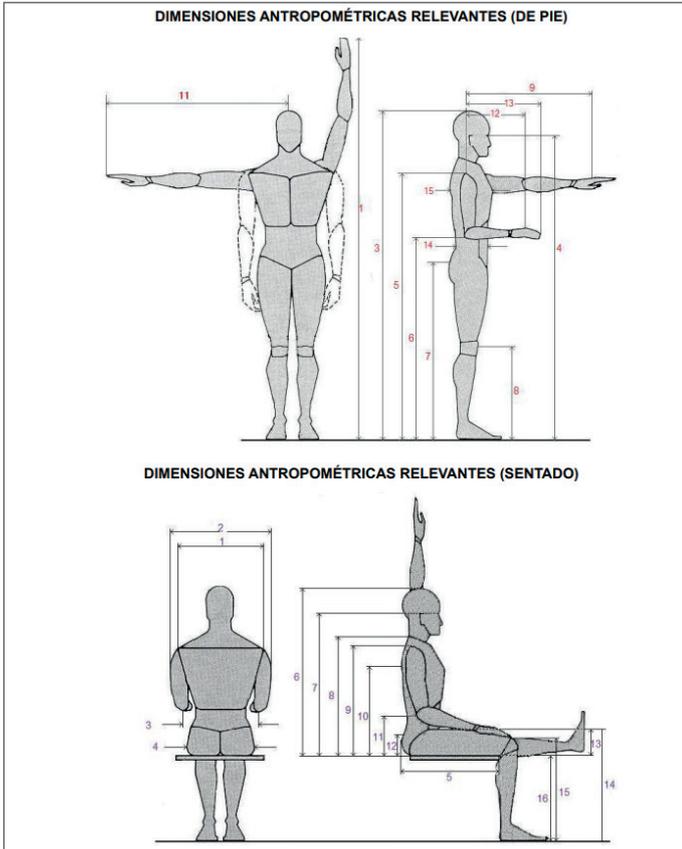
¿Qué es la Posición de Atención Antropométrica (PAA)?

La **PAA** exige los siguientes requisitos: la persona debe estar de pie con los talones unidos y el cuerpo perpendicular al suelo, recostados los glúteos y la espalda a un plano imaginario perpendicular al suelo; los brazos descansando verticalmente a ambos lados del cuerpo con las manos extendidas, los hombros relajados, sin hundir el pecho, y con la cabeza en la posición del plano de Frankfort, que consiste en la adoptada de manera que un plano horizontal imaginario pase tangencialmente

por el borde superior del conducto auditivo externo y por el pliegue del párpado inferior del ojo.

La **PAA modificada** es una posición similar, pero con el sujeto sentado, con los glúteos y la espalda por lo tanto apoyados en el respaldo de la silla antropométrica y la cabeza en posición del plano de Frankfort, con los muslos, las rodillas, las pantorrillas y los talones unidos, y con los muslos formando un ángulo de 90° con las pantorrillas y los pies descansando totalmente sobre el suelo.

5



- **Altura de los ojos (de pie):** Distancia vertical medida desde la superficie del suelo hasta el eje horizontal que pasa por la pupila del ojo. *Técnica de medición:* La persona está en PAA; se coloca la escuadra sobre el plano vertical para señalar la altura de la pupila. Se mide con la rama fija del antropómetro situada perpendicularmente sobre el plano del suelo, y la móvil en la superficie inferior de la escuadra.
- **Altura de los hombros (de pie):** Distancia vertical medida desde la superficie del suelo hasta el punto acromial. *Técnica de medición:* La persona está en PPA, se mide con la rama fija de antropómetro situada perpendicularmente sobre el plano del suelo y la móvil sobre la superficie del hombro.
- **Altura del codo (de pie):** Es la distancia medida desde el suelo hasta la depresión del codo cuando el sujeto, de pie y en posición PAA, tiene su brazo paralelo a la línea media del tronco y el antebrazo formando un ángulo aproximado de 90°. Al igual que la altura del codo sentado, se extiende la rama móvil hasta la depresión del codo, manteniéndola fija y perpendicular sobre el plano del suelo.
- **Anchura de hombros (de pie):** Distancia horizontal máxima que separa a los músculos deltoides. El medidor se situará por detrás del individuo colocando las ramas del antropómetro en la superficie exterior de los hombros y, sin ejercer presión, lo subirá y lo bajará horizontalmente hasta detectar el valor máximo.
- **Alcance mínimo de brazo hacia adelante con agarre:** Es la distancia horizontal medida desde el respaldo del asiento hasta el eje vertical que se produce en la mano con el puño cerrado y sosteniendo un eje, cuando el individuo tiene su brazo paralelo a la línea media del tronco y el antebrazo formando un ángulo igual o un poco menor de 90° con el brazo, en posición cómoda. En posición PAA, agarrando un eje con el antebrazo sin modificar la posición vertical, y verificando la perpendicularidad con el brazo y el paralelismo con el suelo.

Tipos de medidas a tener en cuenta

Las medidas que en general se tienen en cuenta son:

- **Masa del cuerpo (peso):** El peso es la fuerza que ejerce la gravedad sobre una masa. Esta se mide en kilogramos mediante una balanza.
- **Estatura:** Persona de pie, con las escápulas, glúteos, talones (juntos y ángulo de 60°) y parte posterior del cráneo en contacto con el estadiómetro (o la pared), los brazos relajados y la cabeza orientada en el plano de Frankfort (la visión del sujeto se proyecta en el mismo plano que la línea imaginaria tragio-orbital). La medición se efectúa tras una inspiración profunda. El anotador sostiene la escuadra por encima de la persona hasta hacer contacto con el vertex, y se realiza la lectura.



Foto 1. Alcance mínimo de brazo hacia adelante con agarre

5 ANTROPOMETRÍA. Laboratorio de Condiciones de Trabajo. Facultad de Ingeniería Social. Pág. 16. [en línea].

- **Alcance máximo del brazo hacia adelante con agarre:** Es la distancia horizontal medida desde el plano vertical que pasa por el occipital, las escápulas y los glúteos, hasta el eje vertical que se produce en la mano con el puño cerrado, cuando el individuo tiene su brazo extendido. La medición se realiza con la misma preparación que para la medida del alcance mínimo; por ello, se deberá solicitar al individuo que extienda todo el brazo y verificaremos los 90° en los sentidos vertical y horizontal. La distancia entre el plano vertical y el eje sujeto será el alcance máximo.



Foto 2. Alcance máximo del brazo hacia adelante con agarre

PESO Y ESTATURA⁶

Las siguientes medidas pueden aplicarse a los puestos donde las personas se encuentran paradas:

| Designación | Hombres | | | Mujeres | | |
|--------------------------------------|-----------------------|-------------|-----------------------|-----------------------|-------------|-----------------------|
| | Valor límite inferior | Valor medio | Valor límite superior | Valor límite inferior | Valor medio | Valor límite superior |
| En posición erguida | | | | | | |
| A. Alcance hacia adelante | 662 | 722 | 787 | 616 | 690 | 762 |
| B. Profundidad del cuerpo parado | 233 | 276 | 318 | 238 | 285 | 357 |
| C. Alcance hacia arriba | 1910 | 2051 | 2210 | 1748 | 1870 | 2000 |
| D. Estatura | 1629-1630 | 1733-1743 | 1841-1846 | 1510-1497 | 1619-1598 | 1725-1703 |
| E. Altura de los ojos parado | 1509 | 1613 | 1721 | 1402 | 1502 | 1596 |
| F. Altura de los hombros | 1349 | 1445 | 1542 | 1234 | 1339 | 1436 |
| G. Altura de los codos desde el piso | 1021 | 1096 | 1179 | 957 | 1030 | 1100 |
| H. Altura entre piernas | 752 | 816 | 886 | - | - | - |
| I. Altura de la mano | 728 | 767 | 828 | 664 | 738 | 803 |
| J. Ancho de hombros entre acromios | 367 | 398 | 428 | 323 | 355 | 388 |
| K. Ancho de la cadera | 310 | 344 | 368 | 314 | 358 | 405 |

⁶ CARMENATE, Lino / MONCADA, Federico / BORJAS, Engels. "Manual de Medidas Antropométricas" Pág. 9 y 10. [en línea].

| En posición de sentado | | | | | | |
|--------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| a. Altura del cuerpo desde asiento | 849-865 | 907-926 | 962-988 | 805-816 | 857-873 | 914-928 |
| b. Altura de los ojos desde asiento | 739-747 | 790-805 | 844-865 | 680-704 | 735-763 | 785-808 |
| c. Altura de los hombros | 561 | 610 | 655 | 538 | 585 | 631 |
| d. Altura de los ojos desde asiento | 193-193 | 230-237 | 280-276 | 191-186 | 233-235 | 278-274 |
| e. Altura de las rodillas | 493 | 535 | 574 | 462 | 500 | 542 |
| f. Largo de pantorrilla a pie | 399-396 | 442-434 | 480-463 | 351-338 | 395-381 | 434-427 |
| g. Distancia de codo a pie de agarre | 327 | 362 | 389 | 292 | 322 | 364 |
| h. Profundidad del cuerpo sentado | 452 | 500 | 552 | 426 | 484 | 532 |
| i. Distancia nalga rodilla | 554 | 559 | 645 | 530 | 587 | 631 |
| k. Distancia nalga pie | 964 | 1035 | 1125 | 955 | 1044 | 1126 |
| l. Espesor del muslo | 117-146 | 136-166 | 157-190 | 118-140 | 144-150 | 173-180 |
| m. Ancho sobre los codos | 399 | 451 | 512 | 370 | 456 | 544 |
| n. Ancho de asiento | 325-318 | 362-358 | 391-404 | 340-322 | 387-356 | 451-391 |

Dimensiones del cuerpo humano⁷

En la industria avícola podemos tomar como ejemplos de puestos donde las personas se encuentran paradas, los siguientes:

Puestos playa: Colgado de aves y descarga de jaulas llenas.

Puestos eviscerado: Repaso de hígados y panzas sentados. Embolsado de menudos parados.

Puestos balanza: Colocación de menudo embolsado y encintado. En los casos donde la posición sea sentada o semisentada, como, por ejemplo, colgado de aves vivas, parado y semi sentado.

Trozado: Extracción de supremas. Parados un porcentaje y otro porcentaje con apoyo isquiáticos.

• Estatura



Foto 3. Estatura

⁷ MELO, José Luis. "Ergonomía" – Figura 5.10 Dimensiones del cuerpo humano Pág. 166

- **Altura de ojo:** Distancia vertical desde la horizontal (superficie de sustentación) hasta el ángulo externo del ojo.⁸



Foto 4. Altura de ojo

- **Altura ojos-suelo, sentado (OSs):** Se coloca la escuadra sobre el plano vertical, de tal forma que la rama de la escuadra esté a la altura de la pupila del ojo. La rama fija del antropómetro se sitúa en el plano del suelo y se alarga la móvil hasta la superficie inferior de la escuadra.



Foto 6. Altura ojos-suelo, sentado (OSs)

Se sugiere medir con la persona sentada lo siguiente:

Altura sentada erguida



Foto 5. Altura sentada erguida

- **Altura poplítea (AP):** Es la distancia vertical medida desde el suelo hasta el punto más alto de la depresión poplítea, estando el individuo sentado con ambos pies apoyados de forma plana sobre el suelo y el borde anterior del asiento no ejerciendo presión en la cara posterior del muslo (los muslos tienen que estar en posición horizontal formando un ángulo de 90°). Se sitúa el antropómetro haciendo contacto con el plano del suelo y el extremo de la rama móvil, en contacto con el punto más alto de la depresión poplítea, cuidando de mantener el instrumento vertical y paralelo al plano medio sagital del cuerpo.

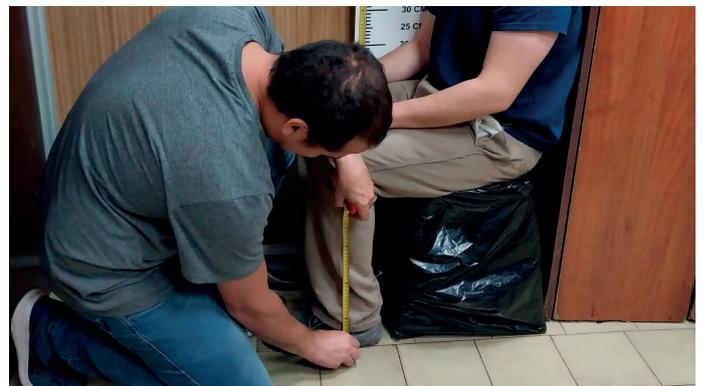


Foto 7. Altura poplítea (AP)

⁸ CARMENATE, Lino / MONCADA, Federico / BORJAS, Engels. "Manual de Medidas Antropométricas" Pág. 11. [en línea].

- **Distancia sacro-poplítea (SP):** Es la distancia horizontal medida desde el punto correspondiente a la depresión poplítea de la pierna hasta el plano vertical situado en la espalda del individuo, cuando tiene el muslo en posición horizontal y formando un ángulo de 90° con las piernas y el tronco. Se sitúa el extremo del antropómetro haciendo contacto con el plano vertical y se coloca la rama móvil en la depresión poplítea, y se verifica que la rama esté en contacto con la cara posterior del muslo.



Foto 8. Distancia sacro-poplítea (SP)

- **Altura muslo-asiento (MA):** Es la distancia vertical desde el punto más alto del muslo a nivel inguinal, tomando como referencia el pliegue cutáneo que se forma entre el muslo y la cintura pélvica, y el plano horizontal del asiento al estar el individuo sentado, con un ángulo de 90° entre el tórax y el muslo. Se coloca la rama móvil del antropómetro sobre el muslo, sin presionar, en el punto identificador indicado; la parte fija del antropómetro se situará en el plano del asiento.



Foto 10. Altura muslo-asiento (MA)

- **Distancia sacro-rótula (SR):** Es la distancia horizontal medida desde el punto correspondiente al vértice de la rótula hasta el plano vertical situado en la espalda del individuo, cuando éste tenga su muslo en posición horizontal y formando un ángulo de 90° con las piernas y el tronco. La técnica para su medición es la misma que para la distancia sacro-poplítea, pero alargando la rama móvil hasta la rótula del individuo.



Foto 9. Distancia sacro-rótula (SR)

- **Altura muslo-suelo (MS), sentado:** Es la distancia vertical medida desde el punto más alto del muslo a nivel inguinal, tomando como referencia el pliegue cutáneo que se forma entre el muslo y la cintura pélvica, y el plano horizontal del suelo al estar el individuo sentado, con un ángulo de 90° entre el tórax y el muslo. Se sigue el mismo proceso que la medida anterior, cambiando la posición del extremo fijo del instrumento, que ahora se situará en el plano del suelo; la rama móvil continuará en el punto identificativo sobre el muslo.
- **Altura rodillas-suelo (RS), sentado:** Es la distancia vertical medida desde el punto más alto de la rodilla y el plano horizontal del suelo al estar el individuo sentado, con un ángulo de 90° entre el tórax y el muslo. Se sitúa el antropómetro haciendo contacto con el plano de la superficie del suelo en posición vertical y la rama móvil haciendo contacto con el punto más alto de la rodilla.

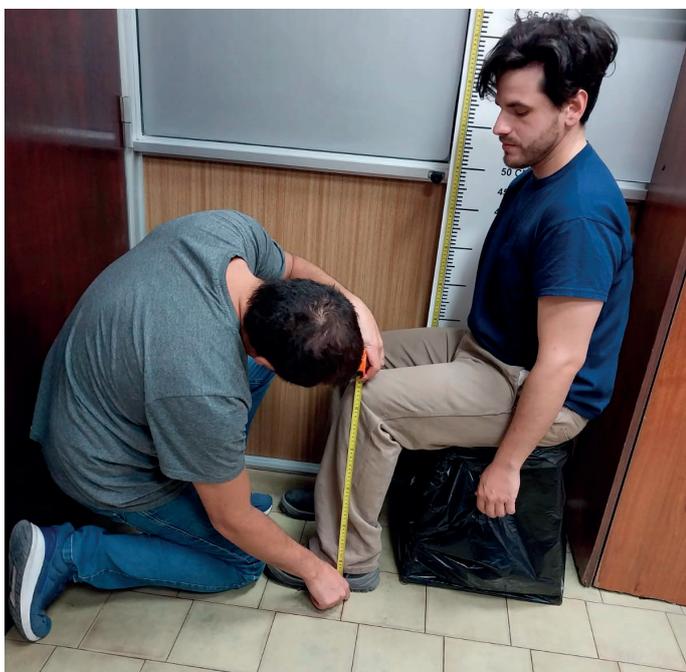


Foto 11. Altura rodillas-suelo (RS), sentado

- **Altura codo-asiento (CA):** Es la distancia medida desde el plano del asiento hasta la depresión del codo, cuando el sujeto tiene su brazo paralelo a la línea media del tronco y el antebrazo formando un ángulo aproximadamente de 90°. Se sitúa el antropómetro haciendo contacto con el plano de la superficie del asiento en posición vertical y la rama móvil haciendo contacto con la depresión del codo.



Foto 12. Altura codo-asiento (CA)

- **Altura hombros-asiento (HA):** Es la distancia vertical medida desde la superficie del asiento hasta el punto equidistante del cuello y el acromión, cuando el individuo se encuentra sentado con el tórax perpendicular al plano del asiento. Se mide con la rama fija del antropómetro situada perpendicularmente sobre el plano del asiento y la móvil sobre la superficie del hombro, vigilando que mantenga los hombros en contacto con el plano vertical.



Foto 13. Altura hombros-asiento (HA)

- **Ancho codo-codo (CC):** Es la distancia horizontal medida entre los codos, encontrándose el individuo sentado con los brazos colgando libremente y los antebrazos doblados sobre los muslos. El medidor se situará por detrás del individuo colocando las ramas del antropómetro en la superficie exterior de los codos y, sin ejercer presión, lo subirá y lo bajará horizontalmente hasta detectar el valor máximo.



Foto 14. Ancho codo-codo (CC)

- **Anchura de caderas (muslos), sentado (CdCd):** Es la distancia horizontal que existe entre los muslos, encontrándose el sujeto sentado con el tórax perpendicular al plano de trabajo. Una vez localizados con los dedos los huecos de las caderas, se colocan las ramas del antropómetro sobre las crestas ilíacas, sin presionar, y se suben y bajan hasta encontrar el valor máximo del diámetro, manteniendo el instrumento en posición horizontal.
- **Ancho de rodillas, sentado (RRs):** Es la distancia horizontal que existe entre los puntos más exteriores de las rodillas, encontrándose la persona sentada con el tórax perpendicular al plano de trabajo. Se mide localizando con los dedos las protuberancias externas de las rodillas, se colocan las ramas del antropómetro sobre las mismas, sin presionar, y se suben y bajan hasta encontrar el valor máximo de la distancia, manteniendo el instrumento en posición horizontal.
- **Altura ojo, sentado:** Distancia vertical desde la horizontal (superficie de sustentación) hasta el ángulo externo del ojo.⁹



Foto 15. Altura ojo, sentado

⁹ CARMENATE, Lino / MONCADA, Federico / BORJAS, Engels. "Manual de Medidas Antropométricas" Pág. 42. [en línea].

Altura del punto cervical

- **Altura de hombros**



Foto 16. Altura de hombros

Altura del codo

- **Longitud hombro-codo**



Foto 17. Longitud hombro-codo

- **Longitud codo-muñeca**



Foto 18. Longitud codo-muñeca

- **Anchura entre codos**

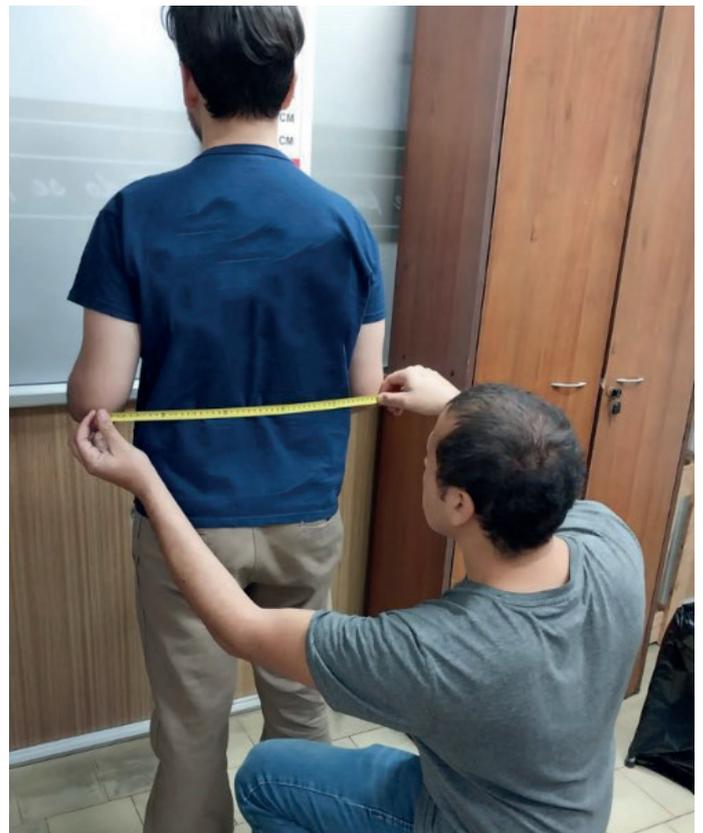


Foto 20. Anchura entre codos

Anchura de hombros (biacromial)

- **Anchura de hombros (bileptoide)**



Foto 19. Anchura de hombros

- **Anchura de caderas**

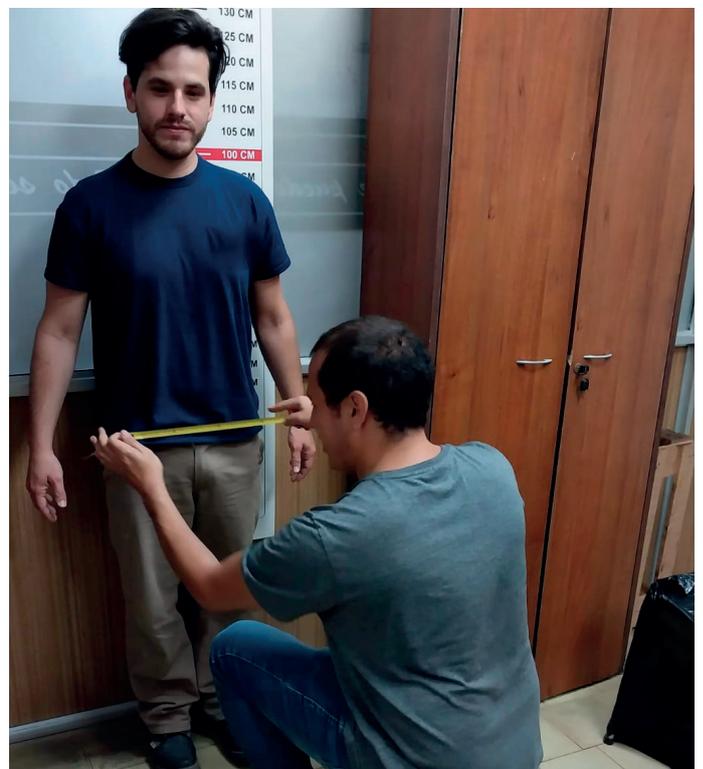


Foto 21. Anchura de caderas

- **Longitud de la pierna (altura del poplíteo)**
- **Espacio libre para el muslo (espesor del muslo)**
- **Altura de la rodilla**



Foto 22. Altura de rodilla

Espesor abdominal

- **Espesor del torax a la altura del pezón**
- **Espesor abdomen-nalga**
- **Largura del brazo desde la vertical:** distancia horizontal desde la vertical (pared) hasta la punta (pulpejo) del tercer dedo (medio).¹⁰

En relación al cuerpo, se sugiere tener en cuenta la medición de:

- **Longitud de la mano**
- **Largo de la mano:** distancia vertical desde la base de la mano (primer pliegue de la muñeca) hasta la punta (pulpejo) del tercer dedo (medio).
- **Longitud perpendicular de la palma de la mano**
- **Anchura de la mano en los metacarpios**
- **Longitud del dedo índice**
- **Anchura proximal y distal del dedo índice**
- **Longitud y anchura del pie**

Es importante incorporar las medidas funcionales, que surgen a partir de las posiciones de trabajo y el movimiento relacionado con ciertas tareas, permitiéndonos obtener información sobre los posibles movimientos:

¹⁰ CARMENATE, Lino / MONCADA, Federico / BORJAS, Engels. "Manual de Medidas Antropométricas" Pág. 20 [en línea].

- **Distancia pared-acromión**
- **Alcance del puño-alcance hacia adelante**
- **Longitud codo-puño**
- **Altura del puño**
- **Longitud antebrazo-punta de los dedos**
- **Longitud nalga-fosa poplítea (profundidad del asiento)**
- **Longitud nalga-rodilla**
- **Perímetro del cuello, pecho, cintura, muñeca, pantorrilla y muslo**
- **Diámetro de agarre**
- **Diámetro de agarre de mano:** diámetro interior que se puede asir con el dedo pulgar y el dedo medio, al nivel más ancho de un cono.¹¹



Foto 23. Diámetro de agarre

- **Alcance vertical máximo**



Foto 24. Alcance vertical máximo

¹¹ CARMENATE, Lino / MONCADA, Federico / BORJAS, Engels. "Manual de Medidas Antropométricas" Pág. 39 [en línea].

Principio de diseño para un grupo poco numeroso

Cuando se diseña para un grupo acotado de personas, se sugiere tener en cuenta los tres principios de diseño antropométricos siguientes:

- Principio de diseño para los extremos.
- Principio de diseño para un intervalo ajustable.
- Principio de diseño para el promedio.

Principio de diseño para los extremos

Si se debe diseñar para un grupo de 10 personas la profundidad de una mesa de trabajo, lo ideal será escoger una longitud tal que permita a todos alcanzar el borde final de la mesa sin esfuerzo. Por lo tanto, escogeremos de las 10 personas aquella que tenga menor alcance de brazo (Amáx.B), siempre y cuando este mínimo no ofrezca un valor tan pequeño que ponga en crisis el diseño o provoque incomodidades al resto del grupo. En tal caso, habría que buscar soluciones alternativas a esta persona trabajadora (otra mesa adaptada) o considerar la reubicación del puesto. Sin embargo, si lo que se pretende es diseñar la anchura de una silla, se deberá buscar el valor máximo de ancho de caderas (Ac) para que todos tengan la posibilidad de utilizar la silla.

Las preguntas que se deben responder para saber si hay que diseñar para máximos o para mínimos son *¿Quiénes tendrán dificultades para acceder al lugar?* o *¿Quiénes tendrán dificultades para sentarse en una silla o pasar por un lugar estrecho?*

Principio de diseño para un intervalo ajustable

Este es el caso de una silla de un puesto repasador. En este caso, el número de personas que pueden acceder es tan variado que debe preverse en el diseño la posibilidad de ajuste.

Esto sería el diseño ideal, pues la persona trabajadora ajusta el objeto a su medida, aunque puede ser más caro debido al mecanismo de ajuste.

En este caso, el problema reside en decidir los límites del intervalo de ajuste. En el caso anterior de un grupo de 10 personas, la altura se regularía en un intervalo que comprendería la altura poplítea (Ap) inferior y superior de forma que todos podrían ajustar el asiento a sus necesidades.

Principio de diseño para el promedio

El diseño para el promedio solo se utiliza en contadas ocasiones, cuando la precisión de la medición tiene poca importancia y/o su frecuencia de uso es muy baja, siendo cualquier otra solución más costosa.

¹² Asociación de Ergonomía de la Comunidad Valenciana. Disponible en: <https://ergocv.com/disenio-ergonomico-y-antropometria/>

Principio de diseño para una población muy numerosa

Cuando se trata de diseñar para un grupo muy numeroso, se debe hacer uso de la estadística, seleccionando una muestra representativa de esa población. Es importante no utilizar tablas antropométricas sacadas de bibliografía, pues existen notables diferencias entre poblaciones. Se sugiere la utilización de una muestra interna del grupo a evaluar.

Para determinar la muestra mínima que se debe escoger, y que sea estadísticamente fiable, se deberá utilizar la siguiente expresión:

$$n = Z^2 \sigma^2 / e^2$$

Donde:

σ : Desviación estándar. Para conocer esta variable se deberá hacer un cálculo con una pequeña muestra poblacional escogida al azar.

Z: Es el nivel de confianza. Un nivel de confianza del 95% ($\alpha=.05$ contraste bilateral) corresponde a un $Z=1,96$. Un nivel de confianza del 99% corresponde con un $Z=2,57$, pero el tamaño de la muestra aumenta considerablemente.

e: Error admitido o precisión. Si el margen de error que se busca es del 5%, se deberá consignar entonces $e = 0,05$. Si el error admitido para el diseño de la anchura de una silla es de 5 cm, se deberá consignar $e=5$. De todas maneras, el método mejor aceptado es utilizar un valor equivalente a la mitad del intervalo de confianza: $e = 1/2 \cdot Z \cdot (\sigma / \sqrt{n})$, donde n es el tamaño de nuestra muestra piloto.

Los datos antropométricos siguen una distribución normal (curva de Gauss). Por lo tanto, conociendo la media y la desviación estándar de cada dimensión de la población, se pueden realizar los siguientes cálculos:

Una vez conocida la muestra representativa y analizados los datos, obtendremos para cada dimensión un valor promedio (μ) y su desviación estándar (σ).

Para el diseño antropométrico, se utilizarán los mismos criterios que para poblaciones pequeñas (intervalo ajustable o diseño para extremos), pero en este caso utilizando percentiles:

1. Para el diseño en un intervalo ajustable, se utilizará el rango entre los valores de P_5 y el P_{95} .
2. En el diseño para extremos, se deberá seleccionar el P_5 o el P_{95} según se quiera diseñar para mínimos o para máximos.

Para el cálculo de los percentiles se utilizará la siguiente expresión:

$$P = \mu \pm Z \cdot \sigma$$

Donde Z es un valor estadístico del percentil (para cubrir al 95% de la población, $Z = 1,645$ (contraste unilateral)).

BIBLIOGRAFÍA

Antropometría en los trabajadores y aspectos ergonómicos de los puestos de trabajo de la Imprenta del Gobierno del Estado Zulia, Venezuela. Rojas-González, Lilitiana; Chacín-Almarza, Betulio; Corzo-Álvarez, Gilbert; Sanabria-Vera, Charles, y Núñez-González, José.

ANTROPOMETRÍA. Técnicas de Medición. Witriw, Alicia M. y Castro Citera, Pablo. Cátedra de Evaluación Nutricional. UBA.

ANTROPOMETRÍA. Valero Cabello, Esperanza. Centro Nacional de Nuevas Tecnologías, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

ERGONOMÍA. Melo, José Luis. Ediciones Journal.

Recursos online

ANTROPOMETRÍA. Laboratorio de Condiciones de Trabajo. Facultad de Ingeniería Social. Disponible en: https://escuelaing.s3.amazonaws.com/staging/documents/2956_antropometria.pdf

El estado físico: uso e interpretación de la antropometría. Informe de Comité de Expertos de la Organización Mundial de la Salud (1995). Disponible en: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/42132/WHO_TRS_854_spa.pdf?sequence=1

Elección del modelo de proporcionalidad antropométrica en una población deportista; comparación de tres métodos (2015) Almagià, Atilio; Araneda, Alberto; Sánchez, Javier; Sánchez, Patricio; Zúñiga, Maximiliano y Plaza, Paula. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v32n3/36originaldeporteyejercicio01.pdf>

ERGONOMÍA PRÁCTICA. Guía para la evaluación ergonómica de un puesto de trabajo. Jose Luis Melo. Disponible en: <http://adeargentina.org.ar/wp-content/uploads/2021/07/Jos%C3%A9-Luis-Melo-Ergonom%C3%ADa-Pr%C3%A1ctica.pdf>

La antropometría, y sus aplicación. Mandilego, Yolanda Arrón, Facultad de Ingeniería Industrial. Cuba. Disponible en: https://documentacion.fundacionmapfre.org/documentacion/publico/es/catalogo_imagenes/grupo.do?path=1016571

Manual de Medidas Antropométricas. Carmenate, Lino; Moncada, Federico; Borjas, Engels. Ed. Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas, Costa Rica. Disponible en: <https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25106w/U4/MANUALANTROPOMETRIA.pdf>

Aclaración: Las fotografías utilizadas son cortesía del **Frigorífico de Aves SOYCHÚ SAICFIA**

IMPORTANTE

La Guía Técnica de Prevención SRT es de tipo orientativo y de carácter no obligatorio. Para mayor información, consultar normativa y documentación oficial de organismos nacionales e internacionales.



Superintendencia de Riesgos del Trabajo



Federación de la Carne



Centro de Empresas Procesadoras Anticpas



Superintendencia de Riesgos del Trabajo



Unión de Aseguradoras de Riesgos del Trabajo

RECOMENDACIONES PARA REALIZAR UNA EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA

www.argentina.gob.ar/srt

Redes Sociales: [SRTArgentina](#)

Sarmiento 1962 | Ciudad Autónoma de Buenos Aires