



▶ ▶ ▶ Comité Internacional para la Elaboración de Consensos y Estandarización en Nutriología ◀ ◀ ◀

Consenso C5:

Equipamiento mínimo para la evaluación nutricional y la determinación de necesidades de energía en adultos

Consenso C5:

Equipamiento mínimo para la evaluación nutricional y la determinación de necesidades de energía en adultos

Editado por:

© Instituto de Investigación para el Desarrollo de la Nutriología S.A.
Calle Coronel Inclán 235 - oficina 214 Miraflores, Lima, Perú.

Primera edición digital, marzo 2025

Autor:

Comité Internacional para la Elaboración de Consensos y Estandarización en Nutriología

Editor:

Robinson Cruz Gallo

ISBN 9786124627385

Depósito Legal 2025-02546

Publicado en www.cienut.org

Comité Internacional para la Elaboración de Consensos y Estandarización en Nutriología. Consenso C5: Equipamiento mínimo para la evaluación nutricional y la determinación de necesidades de energía en adultos. 1ª edición. Lima: Fondo Editorial IIDENUT SA. 2025.

La publicación de un libro involucra una gran cantidad de trabajo. La piratería encarece el precio y contribuye a la NO publicación de más ediciones. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial de la presente publicación, en forma alguna, ya sea, electrónico, mecánico, reprográfico, magnético o cualquier otro; así mismo queda prohibida su distribución, alquiler, traducción o exportación sin la autorización previa del titular del Editor.

Participaron en el desarrollo del presente documento

Nut. Rosana López. Docente Universidad de la Matanza. Coordinadora del capítulo Argentina del CIENUT	Nut. Nazarena Asus Coordinadora de Posgrado de la Facultad de Ciencias de la Nutrición. Universidad Juan Agustín Maza, Argentina	Nut. Roberto Hoyos Presidente del Colegio de Nutricionistas Dietistas de Bolivia. Coordinador del capítulo Bolivia del CIENUT	Nut. Monica Yujra Nutricionista - Dietista C.I.M.F.A MAV CNS COCHABAMBA
Nut. Patricia Castillo Miembro Activo del Comité de Cirugía Bariátrica y Metabólica de la Sociedad Boliviana de Cirugía	Nut. Wendy Aguilar Docente Universidad Mayor de San Simón Cochabamba Bolivia	Nut. Marlen Yucra Pastpresidente del Colegio de Nutricionistas Dietistas de Bolivia Consulta Externa Caja Nacional de Salud La Paz	Nut. Graciela Espejo Responsable unidad de Nutricion-Caja de Salud de Caminos y R.A. Bolivia
Nut. Luis Mamani Nutricionista Dietista del Seguro Social Universitario Tarija Bolivia	Nut. Luis Edgardo Cortés Académico planta oficial del dep. de Salud Pública, Facultad de Medicina UCN y secretario VCM FAMED. Coordinador capítulo Chile del CIENUT	Nut. Carolina Méndez Profesora de cátedra asistencial - Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. Coordinadora del capítulo Colombia del CIENUT	Nut. María Bolaños Presidenta del Colegio de Profesionales en Nutrición. Coordinadora Capítulo Costa Rica del CIENUT
Nut. Larisa Páez Clínicas del Centro de Nutrición Larisa Páez Costa Rica	Nut. Gabriela Mata Centro de Nutrición Integral Costa Rica	Nut. Martha Pérez Presidenta del Comité de Nutricionista - Sociedad Cubana de Nutrición Clínica y Metabolismo-SCNCM Coordinadora del capítulo Cuba del CIENUT	Nut. Darilys Argüelles Jefa del servicio de nutrición clínica del Hospital Calixto García Cuba
Nut. Dayami de la Cruz Hospital Universitario General Calixto García Profesor asistente Cuba	Nut. Vladimir Maffare Presidente Asociación de Nutricionistas del Ecuador (ANNE). - Coordinador Capítulo Ecuador del CIENUT	Nut. Alma Palau Gerente del Consejo General de Colegios Oficiales de Dietistas - Nutricionistas. Coordinadora Capítulo España del CIENUT	Nut. Liliana Cabo Grupo de Especialización en Nutrición Clínica y Dietética de la Academia Española de Nutrición y Dietética – Consejo General de Colegios Oficiales de Dietistas- Nutricionistas
Nut. Juan Antonio Latorre Grupo de Especialización en Nutrición Clínica y Dietética de la Academia Española de Nutrición y Dietética – Consejo General de Colegios Oficiales de Dietistas - Nutricionistas	Nut. Teresa Ureta Grupo de Especialización en Nutrición Clínica y Dietética de la Academia Española de Nutrición y Dietética – Consejo General de Colegios Oficiales de Dietistas - Nutricionistas	Nut. María Soto Grupo de Especialización en Nutrición Clínica y Dietética de la Academia Española de Nutrición y Dietética – Consejo General de Colegios Oficiales de Dietistas - Nutricionistas	Nut. Laura Ibañez Grupo de Especialización en Nutrición Clínica y Dietética de la Academia Española de Nutrición y Dietética – Consejo General de Colegios Oficiales de Dietistas - Nutricionistas
Nut. María Elena Martínez Grupo de Especialización en Nutrición Clínica y Dietética de la Academia Española de Nutrición y Dietética – Consejo General de Colegios Oficiales de Dietistas - Nutricionistas	Nut. Irene Roth Grupo de Especialización en Nutrición Clínica y Dietética de la Academia Española de Nutrición y Dietética – Consejo General de Colegios Oficiales de Dietistas - Nutricionistas	Nut. Tamara Fernández Grupo de Especialización en Nutrición Clínica y Dietética de la Academia Española de Nutrición y Dietética – Consejo General de Colegios Oficiales de Dietistas - Nutricionistas	Nut. María Jesús Garrido Grupo de Especialización en Nutrición Clínica y Dietética de la Academia Española de Nutrición y Dietética – Consejo General de Colegios Oficiales de Dietistas - Nutricionistas

<p>Claudia Maza Jefe del Área de Nutrición Clínica Centro Médico Militar Guatemala Docente Universitaria Past-Presidente ANDEGUAT</p>	<p>Nut. Erika Zavala Presidente Colegio de Nutricionistas y Dietistas de Honduras Coordinadora Capítulo Honduras CIENUT</p>	<p>Nut. Percy Aguilar Delegado del Consejo Consultivo de Nutrición Clínica del capítulo Honduras del CIENUT</p>	<p>Nut. Gabriela Montes Hospital Escuela de Tegucigalpa</p>
<p>Nut. Edna Nava Subdirectora General en la FaSPyN, UANL. Coordinadora del capítulo México del CIENUT</p>	<p>Nut. Mónica Silva Delegada del Consejo Consultivo de Nutrición Clínica del capítulo México del CIENUT</p>	<p>Nut. Isaid León Delegado del Consejo Consultivo de Nutrición Deportiva del capítulo México del CIENUT</p>	<p>Nut. Ana Bravo Jefe departamento de Dietología Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto México</p>
<p>Nut. Alejandra García Past Presidente de la Asociación Mexicana de Nutriología, A.C. (AMENAC) México</p>	<p>Nut. Vera Solis Presidente de la Asociación Nicaragüense de Nutricionistas y Dietistas Coordinadora Capítulo Nicaragua del CIENUT</p>	<p>Nut. Adelaida Roiz Delegada del Consejo Consultivo de Nutrición Clínica Nicaragua</p>	<p>Nut. Carlos Cruz Programa Oncología Hospital Bautista Nicaragua</p>
<p>Nut. Olga Mena Hospital Privado Salud Integral Nicaragua</p>	<p>Nut. Myrna Mecombo Past Presidenta de la Asociación Panameña de Nutricionistas y Dietistas. Coordinadora Capítulo Panamá del CIENUT</p>	<p>Nut. Raquel Franco Jefa del Departamento de Nutrición Hospital de Clínicas de la Universidad Nacional de Asunción. Coordinadora Capítulo Paraguay del CIENUT</p>	<p>Nut. Carmen Yncio Coordinadora académica de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Coordinadora del capítulo Perú del CIENUT</p>
<p>Nut. Andrea Windmueller Coordinadora Iberoamericana del CIENUT</p>	<p>Nut. Yajaira Sánchez Coordinadora del capítulo República Dominicana del CIENUT República Dominicana</p>	<p>Nut. Andrea Cabral Presidente Asociación Dominicana de Nutricionista-Dietista (ASODONUD)</p>	<p>Nut. Enyt Liz Hernández Coordinadora de la carrera de Nutrición y Dietética, Escuela de Ciencias Aplicadas a la Salud. PUCMM. República Dominicana</p>
<p>Nut. Luisabel Fondeur Laboratorio de análisis de alimentos, Escuela de Ciencias Aplicadas a la Salud, PUCMM. República Dominicana</p>	<p>Nut. Raquel Sánchez Prof. Agregado Unidad Apoyo a la Enseñanza, Escuela de Nutrición, Universidad de la República. Coordinadora Capítulo Uruguay CIENUT</p>	<p>Nut. Gertrudis de Baptista Profesor Titular Facultad de Medicina Universidad Central de Venezuela. Especialista Soporte Nutricional y Nutrición Clínica. Coordinadora del capítulo Venezuela del CIENUT</p>	

Prefacio

La escasez de equipamiento en la práctica clínica de la nutrición es un tema recurrente en prácticamente todo el mundo. A pesar de la reciente incorporación de equipos tecnológicos en el área de evaluación de la composición corporal, la brecha sigue siendo muy grande. La práctica clínica de la nutrición requiere de decenas de instrumentos destinados tanto para la evaluación nutricional en general – no solo composición corporal– como para el establecimiento de indicaciones nutricionales.

Este consenso representa una de las primeras aproximaciones disponibles para afrontar este problema. La ausencia de un documento como este ha limitado considerablemente las posibilidades de miles de colegas de poder solicitar, en sus respectivos centros de trabajo, herramientas que les permitan llevar a cabo su trabajo con mayor precisión, eficiencia y eficacia.

Los autores de este consenso estamos convencidos que este trabajo ayudará significativamente a construir estándares de calidad mucho más sólidos en el ejercicio cotidiano y sobre todo brindará sustento técnico a las necesidades de equipamiento de nuestros colegas alrededor del mundo.

Los autores

ÍNDICE

Introducción	01
Metodología	01
Resultados	02
Pregunta 1: ¿Cuál es el equipamiento mínimo para la evaluación nutricional y la determinación de necesidades de energía en adultos?	03
Pregunta 2: ¿Cuáles son las especificaciones técnicas mínimas de los equipos empleados en la evaluación y determinación de necesidades de energía en adultos?	04
- Equipos para medir dimensiones corporales	04
- Equipos para medir peso	06
- Equipos para aplicar el análisis de bioimpedancia eléctrica (BIA)	07
- Equipos para medir fuerza muscular	09
- Software	09
- Material educativo	10
- Equipos para determinar necesidades de energía	11
- Equipos complementarios u opcionales	12
Pregunta 3: ¿Cuál es el equipamiento mínimo recomendado para la evaluación y determinación de necesidades nutricionales en una unidad hospitalaria de adultos?	13
Pregunta 4: ¿Cuál es el equipamiento mínimo recomendado para la evaluación y determinación de necesidades nutricionales para un consultorio nutrición de adultos?	13
Conclusión	14
Referencias bibliográficas	15

INTRODUCCIÓN

El estado nutricional es el resultado del balance que se establece entre las necesidades y el gasto de energía, macro y micronutrientes en una persona de acuerdo con su edad, género, actividad física y su condición clínica tanto en la salud como en la enfermedad (1). El estado nutricional global es el resultado de diversos balances más específicos – balance de energía, balance de proteínas, balance de hierro, por citar algunos ejemplos -. Cada uno de estos balances nos proporciona información de un determinado componente corporal, por lo cual es difícil que una sola medida, por sí misma, pueda representar el estado nutricional global de un individuo. Por este nivel de dificultad debemos recurrir a medidas, - obtenidas a partir de equipos estandarizados – que nos permitan establecer correlaciones y guiar nuestros análisis posteriores (2,3).

La malnutrición, por exceso o por defecto, es un serio problema de salud pública que puede ser causado por una situación primaria o a consecuencia de una enfermedad. Se ha demostrado plenamente que su presencia afecta de forma negativa la salud de las personas. Como ya se ha citado en documentos previos, la detección de riesgo nutricional a través de la implementación de pruebas de tamizaje (cribado) no representa una evaluación del estado nutricional (4). La evaluación del estado nutricional es un proceso dinámico y estructurado con bases científicas (5). La aplicación de este proceso demanda el uso de equipos especializados cuyas características técnicas deben estar bien definidas y estandarizadas. No solo eso, la determinación de necesidades de energía también demanda de equipos idóneos y acordes con el avance científico actual.

Por esta razón, el objetivo del presente trabajo es describir cuál es el equipamiento mínimo - y sus respectivas características técnicas – necesario para llevar a cabo una correcta evaluación nutricional y determinación de necesidades de energía.

METODOLOGÍA

El proceso de elaboración del presente consenso ha involucrado diferentes etapas y ha incluido la revisión por pares expertos. A continuación, se describe brevemente cada una de las etapas asociadas con el desarrollo de este documento.

- a. **Recopilación de temas.** En esta etapa los Coordinadores de los Capítulos País recogen las sugerencias de los miembros de los diferentes capítulos del CIENUT.

- b. **Selección y priorización de temas.** Este proceso es llevado a cabo por los coeditores según área (académico, clínico, deportivo, gestión de servicios de alimentación y poblacional). Una vez seleccionados los temas, se establecen los cronogramas de trabajo que servirán para la monitorización de las labores.
- c. **Elaboración de un borrador general.** Este documento es elaborado siguiendo las recomendaciones de los coeditores del área en que se desarrollará el documento.
- d. **Envío del borrador general.** Este documento de trabajo es enviado a todos los Capítulos País del CIENUT para que los miembros, según área, puedan incorporar sus comentarios u observaciones. Estos comentarios u observaciones deben contar con una adecuada referenciación bibliográfica.
- e. **Integración de comentarios u observaciones.** Los coeditores según área se encargan de la integración de comentarios u observaciones dentro del documento de trabajo generándose un documento único que reúne toda la información recogida.
- f. **Elaboración del documento final.** Con toda la información incorporada se procede a la edición final cuyo resultado será el documento final para aprobación.
- g. **Votación para la aprobación del documento final.** En la votación participan todos los miembros involucrados en el documento.
- d. **Publicación en la página web del CIENUT.** Una vez aprobado, el consenso será publicado en la página web del comité.

RESULTADOS

Los resultados mostrados a continuación son fruto de una consulta general elaborada entre los miembros de todas las organizaciones que forman parte del CIENUT a través de sus diferentes Capítulos País y enumera cuáles son las necesidades mínimas de equipamiento en la atención de adultos. Los equipos citados responden también, a la urgencia de generar protocolos estandarizados que nos permitan obtener resultados más precisos, medibles y comparables. Después de indagar sobre las necesidades de equipamiento asociadas con la implementación de un protocolo estandarizado, los miembros del CIENUT organizamos la información en torno a 4 preguntas.

PREGUNTA 1: ¿Cuál es el equipamiento mínimo para la evaluación nutricional y la determinación de necesidades de energía?

Las necesidades básicas de equipamiento han sido organizadas en 7 categorías diferentes. Cabe precisar que la lista que se proporciona a continuación no incluye a todos los equipos necesarios tabla 1. La lista solo incluye el equipamiento mínimo.

Tabla 1. Equipamiento mínimo según categorías

Categoría	- Equipo/material
Equipos para medir dimensiones corporales	<ul style="list-style-type: none"> - Antropómetro largo - Antropómetro corto - Cinta antropométrica inextensible - Lápiz demográfico - Plicómetro estandarizado de metal - Segmómetro - Tallímetro (estadímetro o estadiómetro) estandarizado
Equipos para medir peso corporal	<ul style="list-style-type: none"> - Balanza digital - Balanzas para silla de ruedas - Balanzas para cama hospitalaria
Equipos para aplicar el análisis de bioimpedancia eléctrica (BIA)	<ul style="list-style-type: none"> - Balanza con impedancia - Bioescaner
Equipos para medir fuerza muscular	<ul style="list-style-type: none"> - Dinamómetro
Material educativo	<ul style="list-style-type: none"> - Réplica de alimentos en tamaño real
Software especializado	<ul style="list-style-type: none"> - Programa informático de gestión de cálculos e indicaciones nutricionales
Equipos para determinar necesidades de energía	<ul style="list-style-type: none"> - Calorímetro indirecto
Equipos complementarios u opcionales	<ul style="list-style-type: none"> - Pulso oxímetro - Tensiómetro - Glucómetro - Hemoglobinómetro

Pregunta 2: ¿Cuáles son las especificaciones técnicas mínimas de los equipos empleados en la evaluación y determinación de necesidades de energía en adultos?

Las características técnicas mínimas se describen en función de la evidencia disponible. En pocas circunstancias han sido incluidas marcas en particular, a menos que se esté haciendo referencia al estándar en la categoría.

Equipos para medir dimensiones corporales

Antropómetro largo. Es usado para tomar medidas del pecho, hombros, espalda y cabeza. A continuación, se citan sus características mínimas.

- Mide: pecho, espalda, hombros y cabeza
- Diseño de dos brazos deslizantes
- Amplitud 54 cm
- Extensión de los brazos 10 cm
- No se dobla con el uso
- Graduado en cm y mm

Antropómetro corto. Es usado para medir el ancho de huesos en áreas claves de codos y rodillas. A continuación, se citan sus características mínimas.

- Mide el diámetro de los huesos
- Ancho 18 cm
- Graduado en cm y mm
- Los números están ubicados sobre las marcas en el cm

Cinta antropométrica inextensible. Es usada para medir circunferencias corporales. Es retráctil, no extensible, sin dispositivo de botón, con espacio en blanco antes de la escala de medida. El indicador de punto cero se alinea con la medición de la cinta para garantizar una mayor precisión en las mediciones. A continuación, se citan sus características mínimas.

- Material: acero inoxidable
- Rango de medición: 0-200 cm
- Tara: mayor a 8 cm
- Escala: centímetros con graduaciones en milímetros

- Longitud: 210 cm
- Espesor: menor a 7 mm
- Graduación: en 1 mm con número cada 1 cm

Lápiz demográfico. Permite marcar, de modo temporal, la piel de una persona con el objetivo de referenciar los puntos sobre los cuales se tomarán medidas antropométricas. A continuación, se citan sus características mínimas.

- Presenta color suave que puede marcar tanto piel, yeso, metal, plástico o vidrio
- La marca puede ser retirada con agua y jabón
- Pueden ser de madera o de plástico

Plicómetro. Es usado para medir pliegues cutáneos y a través de esa medición calcular el porcentaje de grasa corporal de una persona. El plicómetro Harpenden es el estándar de referencia en esta categoría. Es de fabricación inglesa, es metálico. Su precisión se ha documentado durante más de 40 años. Es recomendado por la ISAK. A continuación, se citan sus características mínimas.

- Color: característico
- Material: acero inoxidable
- Sensibilidad: 0,1 mm
- Escala de lectura: 0 – 85 mm
- Resorte: acero inoxidable 10 g/mm²
- Mango: madera lustrada
- Peso: menor a 1,5 kg
- Graduación: 0,20 mm

Equipos alternativos incluyen: plicómetro Lange

Segmómetro. Es usado para medir segmentos largos como altura rodilla. A continuación, se citan sus características mínimas.

- Cinta flexible
- Una pinza fija y una flexible de 106 cm de longitud
- Graduado en 1 mm con números cada 1 cm
- Para obtener altura proyectada y longitudes segmentales directas
- Puede ser enrollado para almacenamiento

Tallímetro. Instrumento que se emplea para medir la estatura de individuos mayores de 2 años, adolescentes y adultos, según el diseño correspondiente. Tiene 3 partes: base, tablero y tope móvil. Existen dos tipos: uno fijo y otro transportable. El tallímetro puede ser fijo cuando su diseño es para uso permanente en el establecimiento y móvil o portátil cuando está compuesto por piezas que se ensamblan en el campo, en cuyo caso requiere del uso de un estuche "porta tallímetro" para su protección y transporte. A continuación, se citan sus características mínimas **(12-17)**.

- Debe contar con un certificado de precisión
- Una superficie vertical rígida
- Un piso o plataforma en ángulo recto con la superficie vertical rígida
- Una superficie horizontal móvil, de más de 6 cm de ancho, que se desplace en sentido vertical manteniendo el ángulo recto con la superficie vertical
- Escala de medición graduada en milímetros debe ser inextensible

Equipos para medir peso

Balanza digital. Se utiliza para medir peso. A continuación, se citan sus características mínimas.

- Funciona con pilas
- Capacidad mínima 150 kg, sin embargo, puede llegar hasta 200 kg dependiendo del tipo de población objetivo
- Se auto-calibra cada vez que se enciende
- Presenta una pantalla digital
- Presenta una resolución de entre 0,5 - 0,1 kg (50-100 g)
- La plataforma debe ser cuadrada
- La plataforma debe tener un área que permite que se ubique la totalidad del pie del sujeto que será pesado

Balanzas para silla de ruedas. Es usada para medir el peso en personas sentadas en una silla de ruedas. A continuación, se citan sus características mínimas.

- Plataforma portátil
- Capacidad máxima 300 kg
- Graduación 100 g

Balanza para cama hospitalaria. Es usada para medir el peso de la cama y el paciente. Con el peso conocido de la cama se descuenta el peso del paciente. Cabe precisar que existen camas hospitalarias con balanzas incorporadas, no obstante, por su costo, no están disponibles en todas las unidades. La balanza propuesta puede ser transportada a cualquier unidad dónde el paciente presente dificultades para ponerse de pie. A continuación, se citan sus características mínimas.

- Permite el pesaje de pacientes postrados en cama
- La balanza consta de dos plataformas en forma de viga que se colocan debajo de las ruedas de la cama
- Equipo indispensable para unidades de diálisis y cuidados intensivos.

Equipos para aplicar el análisis de bioimpedancia eléctrica (BIA)

Antes de iniciar la descripción de los equipos, es necesario precisar que la bioimpedancia eléctrica no debe ser aplicada en mujeres embarazadas ni personas portadoras de marcapasos.

Balanzas con bioimpedancia. Son equipos empleados para determinar la composición corporal. A continuación, se citan sus características mínimas.

- Presentan al menos 2 frecuencias
- Al menos una de las frecuencias debe ser igual a 50 kHz
- Precisión de 100 g
- Capacidad mínima 150 kg. Puede llegar hasta 200 kg dependiendo del tipo de población tratada.

Estos equipos deben proporcionarnos al menos los siguientes datos:

- Peso
- % de grasa corporal
- % de grasa por segmentos (brazos, piernas, tronco)
- % de agua corporal
- Masa muscular
- Ángulo de fase
- % masa muscular segmental (brazos, piernas, tronco)
- Precisión 100 g

Bioescaner o bioimpedanciómetro. Los bioescaneres no son balanzas. Cuentan con al menos 4 frecuencias de trabajo. Desarrollan protocolos de impedancia espectroscópica y vectorial. Se pueden utilizar en cualquier tipo de individuo excepto en mujeres embarazadas y personas que porten un marcapaso. A continuación, sus características mínimas:

- Frecuencia: multifrecuencia (5 kHz, 50 kHz, 100 kHz, 200 kHz)
- Rango de impedancia: 5-1100 ohms
- Rango de fase: 1° - 30°
- Fase de resolución: 0.05°
- Rango de reactancia: 0R – 580R
- Resolución de reactancia: 0,1 ohms

Estos equipos proporcionan las siguientes mediciones, como mínimo:

- Mediciones absolutas (impedancia, ángulo de fase, resistencia, reactancia)
- Peso seco
- Composición corporal (porcentaje de grasa corporal, masa grasa, masa libre de grasa)
- Nivel de fluidos (fluido extracelular, volumen de agua intracelular, volumen de agua extracelular, agua extracelular en litros, volumen total de agua corporal, agua intracelular en litros, agua intracelular en porcentaje, agua extracelular en porcentaje, agua corporal total en litros, agua corporal total en porcentaje, masa extracelular, sólidos extracelulares, fluido intersticial extravascular, fluido plasmático)

Se deben considerar las limitaciones que presenta la metodología. La bioimpedancia multifrecuencia permite mejores estimaciones de la distribución de líquidos. Es importante destacar que las ecuaciones para las estimaciones de los compartimentos corporales son específicas del dispositivo y de la población, y los parámetros derivados de la evaluación directa de la reactancia y la resistencia, por ejemplo, el ángulo de fase, se han propuesto como marcadores sustitutos de la masa muscular con estudios que respaldan su valor predictivo **(18)**.

Equipos para medir fuerza muscular

Dinamómetro. Permite la evaluación de la fuerza muscular de la extremidad superior, mediante la valoración de la contracción de los músculos intrínsecos y extrínsecos de la mano. A continuación, se citan sus características mínimas.

- Escala dual de medición que permite medir la fuerza del agarre tanto en libras como en kilogramos hasta alcanzar medidas máximas de 200 libras o 90 kg
- Clavija de fijación para una lectura sencilla y un registro fácil
- El agarre de la mano es a la vez cómodo y eficaz

Se dispone de múltiples dinamómetros, los cuales se diferencian en su mecanismo de medición y presentación de resultados. El dinamómetro hidráulico Jamar es el equipo reconocido y preferido para medir la fuerza de agarre y ha sido considerado como el equipo de referencia. El dinamómetro Takey no puede ser intercambiado por el dinamómetro Jamar. El dinamómetro Camry no puede ser intercambiado por el dinamómetro Jamar, lo que impide comparar sus resultados con los valores de referencia elaborados con el dinamómetro Jamar. Sin embargo, el dinamómetro Camry podría ser adecuado para hacer monitoreo de pacientes, especialmente adultos mayores y hospitalizados, al ser de menor peso y con ergonomía diferente al Jamar **(19)**.

En personas aparentemente sanas, la medida de la fuerza varía con la edad, el género y la estatura o talla. En pacientes con problemas en las extremidades superiores y/o afectados de artritis reumatoide, artrosis o síndrome de túnel carpiano, la medida de fuerza de prensión con dinamómetro Jamar no es una medida precisa; se recomienda el uso de un dinamómetro neumático **(20-22)**.

Software

Programa de gestión de cálculos e indicaciones nutricionales. Permite el desarrollo de cálculos de manera instantánea. Cuenta con información diversa y actualizada que tiene como objetivo acortar los tiempos de atención. A continuación, se citan sus características mínimas.

- Validado por pares
- Referenciación bibliográfica de cada contenido incluido dentro del software
- Historial de uso a nivel universitario

- Cuadros interactivos con datos de interacción fármaco nutriente
- Cuadros interactivos con datos sobre patrones de crecimiento en niños e información sobre composición corporal en adultos.
- Cuadros interactivos para llevar a cabo cálculos relacionados con el peso, la talla y otros
- Cuadros interactivos para el cálculo de necesidades de energía
- Cuadros interactivos para la composición de alimentos que deberían estar ajustados por país
- Cuadros interactivos de composición de suplementos enterales y parenterales
- Cuadros interactivos con pruebas de tamizaje nutricional

Material educativo

Réplica de alimentos en tamaño real. Son modelos que deben asemejarse lo máximo posible a la forma, tamaño, color y peso del alimento real. La tabla 1 incluye los elementos básicos que debería incluir un kit. Cabe precisar que no es necesario contar con todos los alimentos de la lista propuesta, no obstante, aquellos que se ajusten a la población evaluada.

Tabla 1. Contenido básico de un kit de réplicas de alimentos

Lácteos	Proteína animal	Oleaginosas	Tubérculos
<ul style="list-style-type: none"> - Crema de leche - Cuajada - Leche con chocolate (porción) - Leche (porción) - Mantequilla - Queso (en cubos y porción) - Yogur 	<ul style="list-style-type: none"> - Cerdo, chuleta - Huevo - Marisco, camarón - Pollo (pechuga y pierna) - Pavo, jamón de - Pescado, atún - Pescado, salmón - Pescado, tilapia - Res, torta de carne - Res, carne asada 	<ul style="list-style-type: none"> - Aceite - Almendras - Ajonjolí, semillas - Habas - Lino, semillas - Maní, grano y mantequilla - Nueces - Palta/aguacate - Semilla de Cajuil/marañón/nuez de la india 	<ul style="list-style-type: none"> - Camote/batata/boniato - Papa (entera y puré) - Quequisque/yautía o malanga yuca/mandioca

Continúa a la siguiente página →

→ Viene de la siguiente anterior

Cereales	Leguminosas	Frutas	Verduras/hortalizas
<ul style="list-style-type: none"> - Arroz - Avena - Cebada - Cereales (secos y en hojuelas) - Fideos (espaguetti y macarrones) - Galletas (refinadas e integrales) - Maíz, palomitas - Maíz, en grano - Maíz, en mazorca - Pan (bollo, molde e integral) - Tortilla - Tostada 	<ul style="list-style-type: none"> - Frijoles - Garbanzos - Lentejas - Soja 	<ul style="list-style-type: none"> - Ciruela - Fresas - Guayaba - Kiwi - Mandarina - Manzana - Naranja, entera - Naranja, zumo - Mamón - Maracuyá/chinola - Melocotón (2 mitades) - Melón - Moras - Níspero - Papaya - Pera - Piña - Pitahaya - Plátano/banano (mediano) - Sandía - Toronja (mediana) - Uvas - Zapote 	<ul style="list-style-type: none"> - Arvejas frescas/ chícharos - Ayote/auyama - Berenjena - Brócoli - Chilote - Coliflor - Lechuga, romana - Remolacha/betabel - Tayote - Tomate, jugo - Tomate, rodajas/ jitomate - Zanahorias

Fuente: Nasco nutrition. Food-replica-kits. Disponible en <https://www.enasco.com> (23).

Equipos para determinar necesidades de energía

Calorímetro indirecto. Este equipo permite determinar las necesidades de energía en tiempo real utilizando los valores de consumo de oxígeno y liberación de CO₂ en un tiempo determinado. A continuación, se citan sus características mínimas.

- Mide tasa metabólica en reposo (TMR), sustrato energético, frecuencia respiratoria, volumen y ritmo respiratorio
- Se sincroniza vía bluetooth (APP para IOS/Android)

- Incluye mascarilla de silicón descartable
- Banda de conexión y cargador para sensores de prueba
- Tiempo de medición: 10 minutos
- Cuenta con software de procesamiento de datos

Equipos complementarios u opcionales

Pulso oxímetro. Este equipo es utilizado para medir la presión de oxígeno de la sangre y el pulso. A continuación, se citan sus características mínimas.

- Alta resolución para leer los resultados
- Muestra en pantalla presión de oxígeno, pulso y barra de pulso
- Consumo reducido de energía, aproximadamente 30 h en operación normal
- Se ajusta a un amplio rango de tamaño de dedos, de pediátrico a adulto

Dispositivos para medir la presión arterial (DMPA). En la actualidad se recomiendan los DMPA de brazo automáticos (electrónicos) y con brazalete en lugar de los DMPA manuales tradicionales. Esto se debe a que los DMPA automáticos presentan ciertas funciones independientes del usuario, lo que ayuda a eliminar algunos errores del operador, como el sesgo de dígitos y los problemas de audición. Entre sus especificaciones técnicas mínimas podemos citar:

Límites de medición:

- Sistólica (mmHg): 60-250 se prefiere 290 para adultos | 30-160 para niños
- Diastólica (mmHg): 30-180 adultos | 10-150 pediátrico
- Presión arterial media (mmHg): 30-250 adultos | 30-160 niños
- Pulso (latidos por min): 30-150 adultos y niños
- Presión de inflado (mmHg): 150-260 adultos
- Tamaño del brazalete: Pediátrico | Adulto | Adulto, grande | Muslo

Características del brazalete

- Libre de látex
- El método de sujeción del brazalete debe permitir la facilidad de uso
- Facilidad de limpieza y poca atracción de la suciedad
- El material del brazalete debe poder separarse y ser lavable
- El tubo de conexión debe poder desconectarse de las demás partes, de manera que se puedan cortar periódicamente los extremos deteriorados
- El tubo de conexión debe tener una longitud ≥ 30 cm

Glucómetro. Equipo de respuesta inmediata para detectar la glucosa en sangre. A continuación, se citan sus características mínimas.

- Tipo de equipo: portátil
- Método de medición: empleo de tiras reactivas
- Pantalla: para visualización de resultados
- Rango de medición: dentro del rango de 10 a 600 mg/dl
- Volumen de medición: máximo 10 microlitros
- Tiempo de análisis: 10 segundos
- Capacidad de memoria: mínimo 300 resultados
- Apagado automático: requerido
- Accesorios: los necesarios

Hemoglobinómetro. Equipo portátil que analiza una gota de sangre obtenida del dedo del paciente (previa punción) mediante un fotómetro integrado. Realiza un recuento de leucocitos total incluido un diferencial de 5 partes en unos pocos minutos. A continuación, se citan sus características mínimas.

- Permite medir la concentración de hemoglobina en sangre total, de procedencia capilar o venosa; con lectura directa
- La medición se hace bajo el método de cianometahemoglobina (HCN)
- De acuerdo con el modelo o marca del equipo se podrán utilizar microcubetas o tiras reactivas y accesorios específicos
- Emplean baterías recargables

Pregunta 3: ¿Cuál es el equipamiento mínimo recomendado para la evaluación y determinación de necesidades nutricionales en una unidad hospitalaria de adultos?

En función de la complejidad del establecimiento, el equipamiento mínimo recomendado incluye:

- Cinta inextensible
- Plicómetro
- Segmómetro
- Tallímetro estandarizado
- Balanza con bioimpedancia

- Balanza simple
- Cama balanza o balanza para cama
- Bioescanner
- Dinamómetro
- Calorímetro indirecto dependiendo de la complejidad de la institución
- Software de gestión de cálculos e indicaciones nutricionales.
- Réplicas alimentarias

Pregunta 4: ¿Cuál es el equipamiento mínimo recomendado para la evaluación y determinación de necesidades nutricionales para un consultorio nutrición de adultos?

En función de la complejidad del establecimiento, el equipamiento mínimo recomendado incluye:

- Cinta inextensible
- Plicómetro
- Segmómetro
- Tallímetro estandarizado
- Balanza
- Balanza para silla de ruedas
- Balanza con bioimpedancia eléctrica multifrecuencia
- Dinamómetro
- Software de gestión de cálculos e indicaciones nutricionales.
- Réplicas alimentarias

CONCLUSIÓN

La práctica clínica de la nutrición exige la utilización de equipos de calidad con condiciones técnicas mínimas. El presente documento constituye la primera aproximación institucional hacia el establecimiento de un número mínimo de equipos y sus respectivas características técnicas para ser empleados tanto en la evaluación como en el establecimiento de indicaciones nutricionales en adultos. Los resultados obtenidos nos permitirán aproximarnos, en el más corto plazo posible, hacia la generación de protocolos estandarizados que nos permitan obtener resultados más precisos, medibles y comparables. Finalmente, vale la pena mencionar que el uso de estos equipos demanda una capacitación exhaustiva en lo relacionado con su uso e interpretación de resultados.

Referencias bibliográficas

1. Pedraza Dixis Figueroa. Estado nutricional como factor y resultado de la seguridad alimentaria y nutricional y sus representaciones en Brasil. Rev. salud pública [Internet]. 2004 [cited 2024 Jan 18]; 6(2):140-155. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642004000200002&lng=en.
2. Fernández-Lázaro D, Seco-Calvo J. Nutrition, Nutritional Status and Functionality. *Nutrients*. 2023 Apr 18;15(8):1944. doi: 10.3390/nu15081944. PMID: 37111162; PMCID: PMC10142726.
3. Serón-Arbeloa C, Labarta-Monzón L, Puzo-Foncillas J, Mallor-Bonet T, Lafita-López A, Bueno-Vidales N, Montoro-Huguet M. Malnutrition Screening and Assessment. *Nutrients*. 2022 Jun 9;14(12):2392. doi: 10.3390/nu14122392. PMID: 35745121; PMCID: PMC9228435.
4. Comité Internacional para la Elaboración de Consensos y Estandarización en Nutriología. Consenso C1: Tamizaje nutricional 1ª Edición. Fondo editorial IIDENUT. 2019.
5. Comité Internacional para la Elaboración de Consensos y Estandarización en Nutriología. Consenso C2: Procedimientos Clínicos para la Evaluación Nutricional. 1ª Edición. Fondo editorial IIDENUT. 2019.
6. Hernández Y: Manual para simplificar la evaluación antropométrica en adultos. Caracas, 1995.
7. Arencibia, R, et al. Indicadores Antropométricos. Dimensiones, Índices E Interpretaciones Para La Valoración Del Estado Nutricional. Ediciones Uleam, 2018.
8. Stewart, Arthur, et al. International Standards for Anthropometric Assessment. Lower Hutt, New Zealand, International Society ForThe Advancement Of Kinanthropometry, 2011.
9. Baumgartner RN, Chumlea WC, Roche AF. Bioelectric impedance phase angle and body composition. *Am J Clin Nutr.*, 48 (1988), pp. 16-23
10. Lucio Ana Gabriela Palos, Rios Lugo María Judith, Campos Claudia Inés Victoria, González Acevedo Olivia, Acebo Martínez Mónica Lucia, Hernández Dario Gaytán et al . Fuerza de agarre como predictor de composición corporal en estudiantes universitarias. Rev. chil. nutr. [Internet]. 2020 Ago [citado 2024 Mayo 14]; 47(4): 604-611. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182020000400604&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182020000400604>.
11. Arroyo Sánchez, A. S. Calorimetría indirecta en cuidado crítico: Una revisión narrativa. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo*, 3(2), 45-56
12. Ministerio de Salud. Guía técnica elaboración y mantenimiento de infantómetros y tallímetros de madera (2007). Lima, Perú. UNICEF.
13. Sociedad Argentina de Pediatría. Guía para la evaluación del crecimiento físico. Buenos Aires, 2013.
14. Carmenate Milián L, Moncada Chevés FA, Borjas Leiva EW. Manual de medidas antropométricas. 1- ed- [internet] Costa rica: SALTRA. IRET-UNA, 2014. Disponible en:

<https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/.11056/8632/.MANUAL%20ANTROPOMETRIA.pdf>

15. Avila Chaurand R, Prado Leon L, González Muñoz E, T1 Dimensiones antropométricas de la población latinoamericana: México, Cuba, Colombia, Chile. Universidad de Guadalajara [ene-2007]. Disponible en:
http://www.researchgate.net/publication/31722433_Dimensiones_antropometricas_de_la_poblacion_latinoamericana_Mexico_Cuba_Colombia_Chile_R_Avila_Chaurand_LR_Prado_Leon_EL_Gonzalez_Munoz
16. Valero Cabello E, Antropometría. Centro nacional de Nuevas Tecnologías. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo. (p.12-20). Disponible en:
<http://www.insst.es/documents/94886/524376/DTEAntropometriaDP.pdf/032e8c34-f059-4be6-8d49-4b00ea06b3e6>
17. Lapunzina P, Aiello H. Manual de antropometría normal y patológica, fetal, neonatal, niños y adultos. 2001 (72p). Disponible en:
http://books.google.com/cu/books?id=6dqdadnpvckC&pg=PP1&source=kp_read_button&hl=es-419&redir_esc=y
18. Barazzoni R, Jensen GL, Correia MITD, Gonzalez MC, Higashiguchi T, Shi HP, Bischoff SC, Boirie Y, Carrasco F, Cruz-Jentoft A, Fuchs-Tarlovsky V, Fukushima R, Heymsfield S, Mourtzakis M, Muscaritoli M, Norman K, Nyulasi I, Pisprasert V, Prado C, de van der Schuren M, Yoshida S, Yu Y, Cederholm T, Compher C. Guidance for assessment of the muscle mass phenotypic criterion for the Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM) diagnosis of malnutrition. *Clin Nutr.* 2022 Jun;41(6):1425-1433. doi: 10.1016/j.clnu.2022.02.001. Epub 2022 Apr 19. PMID: 35450768.
19. Díaz G, Callejas P, Cuesta V, Calvera S. Concordancia-conformidad entre los dinamómetros de mano Camry y Jamar en adultos. *Rev. Nutr. Clin. Metab.* 2018;1(1):35-41.
20. Norman, Kristina, et al. "Hand Grip Strength: Outcome Predictor and Marker of Nutritional Status." *Clinical Nutrition*, vol. 30, no. 2, Apr. 2011, pp. 135–142, www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261561410001834, <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2010.09.010>.
21. Luna Heredia, E, et al. "Handgrip Dynamometry in Healthy Adults." *Clinical Nutrition*, vol. 24, no. 2, Apr. 2005, pp. 250–258, <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2004.10.007>.
22. Bohannon, Richard W. "Muscle Strength." *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, vol. 18, no. 5, Sept. 2015, pp. 465–470, <https://doi.org/10.1097/mco.000000000000202>.
23. Nasco nutrition. Food-replica-kits. Disponible en <https://www.enasco.com>

