

Contenidos Teóricos

Evaluación Nutricional

2019

PROGRAMA DE EVALUACION NUTRICIONAL

1) Objetivo General:

Que los alumnos sean capaces de seleccionar e interpretar adecuadamente los indicadores del estado de nutrición y su interrelación a fin de integrar un diagnóstico y proponer medidas apropiadas para prevenir o reparar daños nutricionales tanto a nivel individual como poblacional.

2) Objetivos específicos:

- Comprender la multicausalidad del problema nutricional y los efectos de la malnutrición a nivel de poblaciones.
- Analizar las características de los diferentes indicadores del estado de nutrición. Sus ventajas y desventajas.
- Desarrollar habilidades en la utilización de métodos, técnicas e instrumentos de medición para la obtención de datos antropométricos y su posterior evaluación de Riesgo a nivel poblacional.
- Definir el plan de acción a seguir luego del tamizaje.
- Desarrollar habilidades en la utilización de métodos, técnicas e instrumentos de medición para la obtención de datos antropométricos y su posterior determinación del diagnóstico nutricional diferencial a nivel individual.
- Reconocer las diferentes pruebas bioquímicas de utilidad.
- Identificar signos clínicos relacionados con los principales problemas nutricionales.
- Adquirir destrezas en la obtención de datos de consumo de alimentos a través de encuestas alimentarias
- Desarrollar habilidades en la elaboración del diagnóstico del estado nutricional de un individuo y/o población.

3) Contenidos por unidades temáticas:

- Contenidos del programa

UNIDAD I

Evaluación Nutricional. Concepto. Generalidades. Uso y aplicaciones de la valoración nutricional a partir de la antropometría, del análisis de los indicadores bioquímicos, clínicos y de la evaluación de la ingesta alimentaria.

UNIDAD II

Antropometría. Concepto. Generalidades. Normas y técnicas de mediciones antropométricas. Calibración de los diferentes instrumentos de medición. Peso. Longitud corporal en niños y adultos. Talla en forma directa e indirecta (altura de rodilla y transversal de brazos). Perímetro braquial. Perímetro cefálico y torácico. Pliegues tricipital y subescapular.

UNIDAD III

Aspectos que definen la metodología para la valoración antropométrica del estado nutricional individual y /o poblacional: Índices antropométricos (Peso/Edad, Talla/Edad, Peso/Talla, Perímetro braquial/ Edad, Pliegue Tricipital/Edad, Pliegue Subescapular/Edad. Población de referencia. Características y criterios para su elaboración según

OMS. Poblaciones de referencia. Cuantía de DS (Puntaje Z). Criterio diagnóstico o punto de corte, requerimientos para su elección. Clasificación o diagnóstico del Estado de Nutrición.

UNIDAD IV

Formas estadísticas de presentación de la información. Uso de percentilos. Porcentaje de adecuación, Cálculo de puntaje Z. Interpretación de los mismos a nivel individual o poblacional. Programas computarizados de mayor utilización para el diagnóstico nutricional en antropometría.

UNIDAD V

Estimación del error de medición. Objetivo. Metodología. Concepto de Precisión, Exactitud y Error Sistemático. Análisis e interpretación de los resultados obtenidos.

UNIDAD VI

Aplicabilidad de la Valoración Nutricional a nivel Individual y Grupal. Encuesta Nutricional, Vigilancia Nutricional o Monitoreo. Tamizaje o Screening. Valoración Nutricional Específica. Definición. Aplicabilidad. Plan de Acción.

UNIDAD VII

Evaluación nutricional antropométrica en niños, adolescentes y adultos por Índice de Masa Corporal (IMC). Criterios para su utilización.

UNIDAD VIII

Evaluación nutricional antropométrica en niños y adultos. Diferentes formas de evaluación. Objetivos. Metodología.

UNIDAD IX

Evaluación nutricional en el embarazo. Diferentes metodologías de valoración antropométrica. Metodología de Rosso y Mardones. IMC de Rosso y Mardones. IMC de Atalah. Rango de incremento de peso por IMC de la Academia Nacional de Ciencias. Gráficas argentinas de IMC según Edad gestacional.

UNIDAD X

Evaluación nutricional antropométrica del adulto mayor. Peso relativo por altura. IMC. Instrumentos para valorar riesgo nutricional.

UNIDAD XII

Evaluación Nutricional por Fraccionamiento Antropométrico (ENFA). Reseña histórica. Uso y aplicaciones en deporte y en la clínica. Técnicas de medición. Interpretación de los resultados.

UNIDAD XIII

Encuestas Alimentarias de Consumo. Planificación. Formas de recolección de la información según el método. Recordatorio de 24 horas. Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos. Registro diario.

UNIDAD XIV

Diseño del instrumento para la recolección de la información en la Encuesta Alimentaria. Encuesta estructurada. Implementación de técnicas para la disminución del error de estimación del consumo alimentario. Análisis de la información obtenida en las diferentes encuestas. Evaluación de la ingesta a nivel individual y grupal.

UNIDAD XV

Evaluación bioquímica del estado de nutrición. Pruebas bioquímicas de utilidad respecto a macro y micronutrientes. Ventajas y limitaciones de cada indicador.

UNIDAD XVI

Evaluación clínica del estado de nutrición. Identificación de los signos clínicos más importantes que se presentan en la desnutrición. Interpretación. Utilidad. Limitaciones.

Introducción

Lic. Gabriela Figueroa

La Valoración Nutricional puede ser definida como la interpretación de la información obtenida a partir de estudios antropométricos, alimentarios, bioquímicos y clínicos. Dicha información es utilizada para determinar el estado nutricional de individuos o grupos de población en la medida que son influenciados por el consumo y la utilización de nutrientes (1).

La valoración puede responder a diversos objetivos:

1. Valoración Nutricional en la Práctica Clínica (Internación, Ambulatorio) (Ver Fig. 1).
2. Detección de casos para su tratamiento en internación (Fig. 1)
3. Evaluación de la situación nutricional de una población (Encuesta, Vigilancia y Tamizaje) (Ver Fig. 2).

1. **Valoración a nivel ambulatorio:** Valoración Nutricional del niño (seguimiento individual del crecimiento) y Valoración Nutricional del adulto.

En los niños se utiliza el seguimiento de los índices habituales de crecimiento, la valoración longitudinal y la valoración de la velocidad del crecimiento, sumado a la interpretación conjunta de datos alimentarios, bioquímicos y clínicos.

La antropometría ha sido ampliamente utilizada como indicador resumen de las condiciones relacionadas con la salud y la nutrición, pero cuando se dispone de una sola evaluación antropométrica, los resultados deben considerarse orientativos para la intervención. El documento del Ministerio de Salud de la Nación (2) describe procedimientos para identificar a los niños desde el nacimiento hasta los 6 años a fin de seleccionarlos para la implementación de intervenciones y/o evaluar el impacto de las mismas. Con este mismo objetivo, existen publicaciones posteriores del Ministerio de Salud para consensuar el diagnóstico y seguimiento del sobrepeso y la obesidad (3) así como otras publicaciones similares describen el uso y la interpretación correcta de los indicadores antropométricos para la valoración de los niños (4).

En los niños mayores de 6 años, para complementar la valoración nutricional, se puede realizar fraccionamiento antropométrico.

En los adultos se sugiere la **interpretación conjunta** de indicadores antropométricos (antropometría clásica o fraccionamiento antropométrico), bioquímicos, alimentarios y clínicos para definir el diagnóstico nutricional.

2. Detección de casos para su tratamiento: Tamizaje en internación (Fig. 1)

Los instrumentos de tamizaje para la valoración del riesgo nutricional usados en la comunidad han sido adoptados en “la práctica clínica” para valorar el estado nutricional de pacientes hospitalizados. Esta práctica se ha incrementado debido a las altas prevalencias de malnutrición proteico-energética en pacientes internados.

Se han desarrollado varios protocolos para valorar pacientes hospitalizados (por medio del **tamizaje**). Después de dicha aplicación es necesario implementar una intervención y la **evaluación sistemática**, para seguir la respuesta del paciente a la dietoterapia (5).

El **tamizaje** se puede realizar en el área hospitalaria para definir riesgo nutricional a fin de priorizar la atención e implementar una terapia nutricional temprana y oportuna. En función al riesgo se implementa un accionar para disminuirlo (con mayor aporte, con suplementación o soporte nutricional, entre otros) (6). Se realizará el seguimiento del paciente por medio de la **Valoración Nutricional**.

Si la institución presenta bajo número de camas o una relación adecuada nutricionista-pacientes, se podría realizar directamente la **Valoración Nutricional**.

3- Evaluación de la situación nutricional en Población (Fig. 2):

Encuesta Nutricional y de Salud: Estudio de una muestra de la población a través de un corte *transversal*. A partir de indicadores antropométricos, alimentarios y bioquímicos –y en algunos casos también se incluyen indicadores clínicos- se genera información para asignar recursos a los subgrupos que lo necesiten, o para formular políticas que mejoren el estado nutricional de toda la población(1).

Vigilancia y Monitoreo: Son estudios de tipo longitudinales. Se diferencian de los estudios transversales en la medida que los indicadores que se construyen permiten analizar las prevalencias a lo largo de un período de tiempo determinado. Son diseñados con objetivos distintos pero en líneas generales, ambos realizan el seguimiento de muestras representativas de la población o de grupos vulnerables en términos epidemiológicos (niños menores de 2 años, embarazadas, adultos mayores). (1).

En la Argentina no se encuentra actualmente en desarrollo un sistema de vigilancia nutricional como sucede en otros países (ej. SISVAN) sin embargo, a través de la implementación del programa SUMAR (ampliación del Nacer), los efectores del subsistema público de salud, nivel nacional, notifican y reportan los datos relevados de los controles de salud, por el cual, todos los datos antropométricos son centralizados por los Sistemas de Salud Provinciales, para generar información epidemiológica de manera sistemática, que actualmente se encuentra en proceso de análisis metodológico a nivel central, para poder ser publicada.

Por otro lado, existen otras estrategias que proporcionan información de la situación nutricional que permiten el seguimiento del estado de nutrición y favorecen la toma de decisiones en términos de gestión de intervenciones alimentarias-nutricionales:

- Encuestas Nacionales de Factores de Riesgo – 2005, 2009, 2013- en las cuales se relevaron indicadores: Ingesta Alimentaria (frutas y verduras), Conductas(agregado de sal, lectura de rótulos, control del peso corporal) e Impacto sanitario(sobrepeso y obesidad) (7).
- Encuesta Mundial de Salud Escolar – 2007, 2012- en las mismas se relevó: Ingesta (frutas y verduras, bebidas azucaradas, comidas rápidas), impacto sanitario (sobrepeso y obesidad) y entorno(disponibilidad de alimentos en kioscos y cantinas escolares) (8).

Tamizaje en la población: Los estudios de tamizaje se pueden definir como acciones preventivas en el marco de intervenciones orientadas a evitar la aparición de enfermedades específicas (9) cuyo objetivo es captar individuos sin esperar a que demanden un servicio o atención de salud. Estos estudios pueden ser realizados en la población total, aunque generalmente se realizan en un subgrupo específico según los objetivos del estudio (niños menores de 5 años, escuelas, comedores comunitarios, ancianos, etc).

La valoración se realiza con pocos parámetros, que son interpretados como predictores de riesgo para la situación que se quiere conocer. El instrumento debe ser simple, de bajo costo y que permita recolectar la información rápidamente en un gran número de individuos.

En este contexto, la antropometría clásica surge como la principal herramienta de tamizaje por cumplir con estos requisitos (Ver capítulo *Conceptos básicos de antropometría*).

Por lo tanto, el tamizaje permite la *identificación de individuos* con riesgo nutricional que requieren de un plan de acción determinado (seguimiento o valoración nutricional y tratamiento nutricional según corresponda) (Ver Fig. 2).

Podemos mencionar a modo de ejemplo, el Programa Nacional de Sanidad Escolar (ProSanE), que evalúa el estado de salud de niños y niñas de primero (6 años) y sexto grado(12 años) de escuelas de todo el país mediante un examen físico integral que incluye la evaluación del estado de salud a través de: examen clínico, control de vacunas, evaluación odontológica, oftalmológica y fonoaudiológica. A nivel clínico, entre otras determinaciones, se lleva a cabo la valoración antropométrica de peso y talla, determinándose el IMC. En aquellos niños que presenten alterados algunos de los controles, será derivado al especialista, para que este continúe con evaluaciones más exhaustivas(10).

Figura 1. Árbol de decisión para la valoración nutricional en la práctica **clínica**

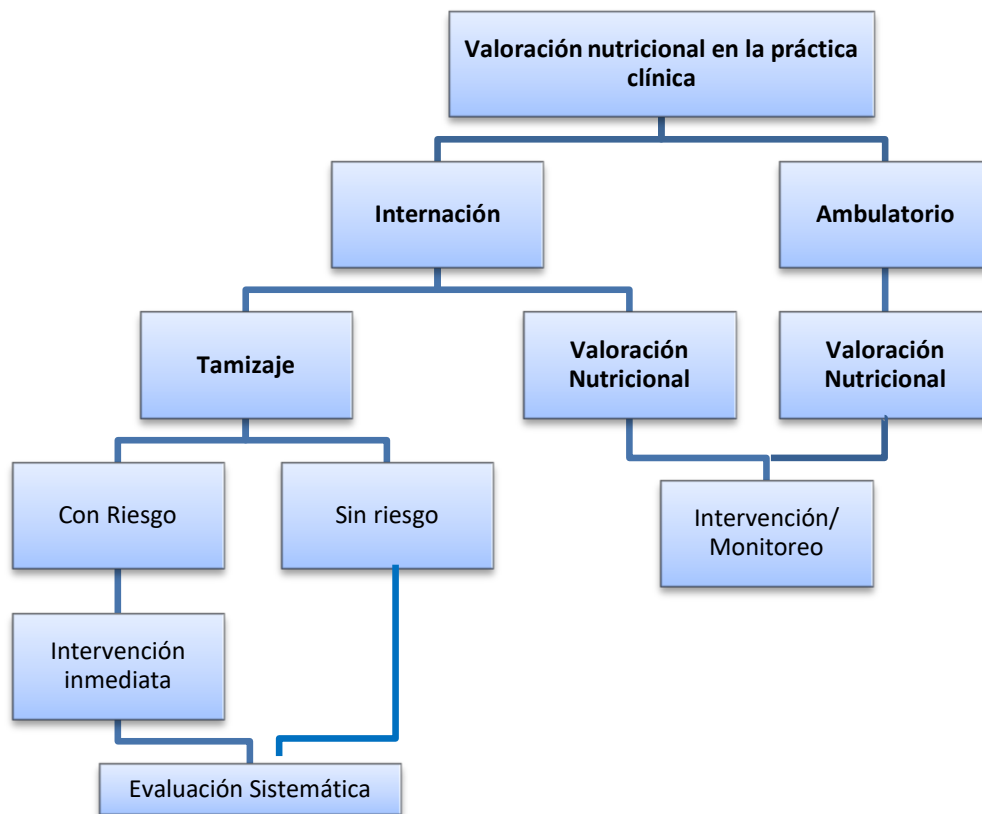
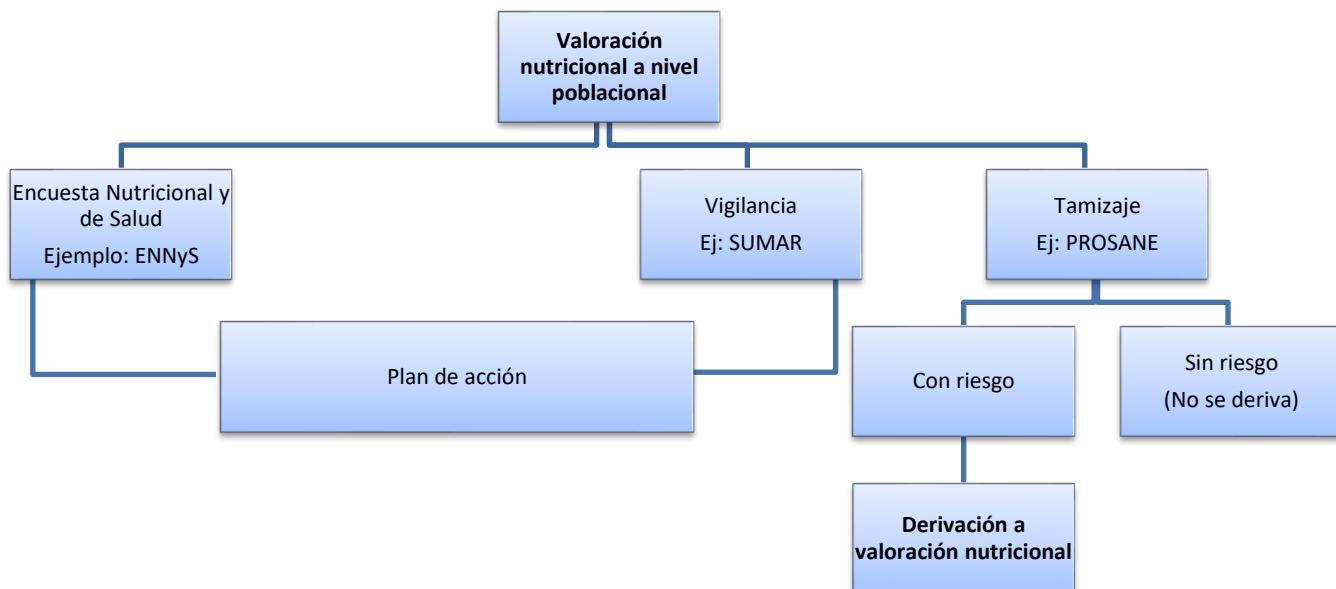


Fig. 2. Árbol de decisión para la valoración nutricional a nivel poblacional



Bibliografía

- 1- Gibson RS. Principles of nutritional assessment. 2nd Ed. Oxford University Press, 2005.
- 2- Evaluación del estado nutricional de niñas, niños y embarazadas mediante antropometría. Calvo EB [et.al.]. - 1a ed. - Buenos Aires: Ministerio de Salud de la Nación, 2009.
- 3- Sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes. Orientaciones para su prevención, diagnóstico y tratamiento en Atención Primaria de la Salud. 1º ed. Bs As: Ministerio de Salud de la Nación, 2013.
- 4- Sociedad Argentina de Pediatría. Guías para la Evaluación del Crecimiento Físico. Buenos Aires, 2013.
- 5- Witriw AM, Guastavino P. Evaluación Nutricional. En: Fundamentos y Estrategias en Soporte Nutricional.
- 6- Zwenger Y, Salinas S, Cicchitti A, Pool MC y Russo A. Herramientas de Screening Nutricional. Asociación Argentina de Nutrición Enteral y Parenteral. Grupo de Trabajo. Evaluación Nutricional Dependiente del Área de Desarrollo AANEP Nutrición, 2011.
- 7- Web: www.msal.gov.ar/ent), Artículo Revista Argentina de Salud Pública 2015 Konfino y col. Evidencia generada a partir de las encuestas nacionales de factores de riesgo de Argentina: revisión de la literatura. Rev Argent Salud Pública, 2014; 5(21): 7-13.
- 8- Web www.msal.gov.ar/ent, artículo Revista Argentina de Pediatría 2014 FERRANTE, Daniel et al. Prevalencia de sobrepeso, obesidad, actividad física y tabaquismo en adolescentes argentinos: Encuestas Mundiales de Salud Escolar y de Tabaco en Jóvenes, 2007-2012. Arch. argent. pediatr. [online]. 2014, vol.112, n.6 [citado 2015-08-04], pp. 500-504.
- 9- Czeresnia D, Machado de Freitas C. Promoción de la Salud: Conceptos, reflexiones, tendencias.
- 10- Información disponible en: <http://www.msal.gov.ar/index.php/programas-y-planos/229-programa-de-sanidad-escolar>

Valoración Nutricional en la Práctica Clínica

Atención Ambulatoria e Internación

Dra. Alicia M Witriw

La **Valoración Nutricional** es el primer eslabón de la práctica clínica y determina la elección de la alimentación más adecuada en función a la situación encontrada. Se puede realizar a partir de la aplicación de diversos métodos, que tienen alcances y limitaciones específicos y con diferentes niveles de profundidad. Consiste en la interpretación de estudios bioquímicos, antropométricos, alimentarios y/o clínicos para determinar la situación nutricional de individuos. Es decir, requiere de la utilización de diferentes parámetros. En los pacientes que requieren atención ambulatoria o en aquellos internados, el instrumento o herramienta en el cual se volcará toda la información es la Historia Clínica (Informatizada o en papel).

El documento de Consenso realizado por el comité de nutricionistas de la Federación Latinoamericana de Terapia Nutricional, Nutrición clínica y Metabolismo (FELANPE) sugiere la realización de los siguientes pasos en la realización de la Historia Clínica (1):

Fig. 1 PASOS A TENER EN CUENTA EN LA REALIZACION DE LA HISTORIA CLINICA NUTRICIONAL



FELANPE, 2009

La finalidad de la Historia Clínica Nutricional es reunir datos del estado de salud del paciente con el objeto de facilitar su asistencia. Es una herramienta de intercambio de observaciones e informaciones, que facilita la coordinación del equipo de salud en las actividades del cuidado del paciente.

Las anotaciones en la historia clínica, deben ser ordenadas y posibles de ser entendidas por el resto de los miembros delEquipo de salud, y debe ser obligatorio al ingreso y posterior monitoreo del paciente (1).

¿Qué se debe anotar en la Historia Clínica?

Fig 2. Estandarización de las anotaciones en la historia clínica (1)



- Subjetivo:** incluye toda la información suministrada por el paciente, familiares o cuidadores: Información sobre el problema, actividad laboral, peso habitual relatado, cambios de peso y del apetito, alergias alimentarias, dietas realizadas anteriormente etc.
- Objetivo:** se trata de información confirmada por diagnóstico médico, medidas antropométricas, evolución del peso, resultados de laboratorio, datos clínicos, plan alimentario y suplementos indicados, vías de alimentación etc.
- Evaluación:** incluye el diagnóstico nutricional, interpretación del profesional sobre el estado nutricional del paciente, evaluación del estado nutricional actual, y necesidades de intervención de otros profesionales o servicios.
- Plan:** se enuncian la/s acción/es a tomar para modificar la situación encontrada en base a lo puntos anteriores.

Por lo tanto, en la Historia Clínica es importante detallar antecedentes familiares, situación psico-social, información alimentaria (intolerancias, alergias, cambios en la alimentación, causas de esas modificaciones, **información antropométrica** (interpretación conjunta de varios índices antropométricos o fraccionamiento antropométrico de Drinkwater modificado por Basaluzzo), información bioquímica (colesterol, glucemia, hematocrito, linfocitos etc,) y evaluación de signos clínicos.

La **evaluación bioquímica** consiste en medir los niveles del sustrato o metabolito en sangre, su excreción urinaria o las alteraciones en actividades enzimáticas o cambios en niveles de

ciertos metabolitos relacionados con la misma. A partir de esas mediciones y sus valores encontrados, se puede detectar deficiencias anteriores a las manifestaciones clínicas. Sin embargo, hay que ser cauto cuando se quiere inferir el diagnóstico nutricional a partir de ellos. (Ver capítulo siguiente).

En la valoración de **signos clínicos** se busca detectar signos de deficiencia de nutrientes en la piel, ojos, labios, boca y encías, lengua, cabello, uñas, tejido subcutáneo, aparato músculo-esquelético y sistema nervioso (4).

Sin embargo se debe tener en cuenta que:

- ✓ Los Signos clínicos pueden ser consecuencias de factores no nutricionales.
- ✓ Pueden producirse por la deficiencia de más de un nutriente.
- ✓ No son específicos.
- ✓ Son indicadores tardíos.

Piel:
Rostro:

Signo	Descripción	Considerar:
Seborrea nasolabial	Descamación de piel con sequedad, color grisáceo, amarillo o material graso alrededor de las narinas	Deficiencia de Niacina, Piridoxina o Riboflavina
Hiperqueratosis folicular	Folículos cerrados con puntos de queratina	Deficiencia de Vit A, C o ac. grasos
Erupción eritematosa	Piel con aspecto de quemada por el sol	Exceso de vitamina A.
Despigmentación difusa	Decoloración de la piel, especialmente en el centro de la cara	Desnutrición calórico proteica
Cara de luna llena	La boca parece hundida debido a las mejillas redondeadas y prominentes	Desnutrición calórica proteica asociada con Kwashiorkor en niños.

Piel en general:

Piel seca y descamativa		Deficiencia de Vit A , zinc, ác. grasos esenciales exceso de vitamina A.
Hiperpigmentación	El color de la piel cambia primero a rojo y luego a marrón	Pelagra, deficiencia de Niacina y desnutrición calórica proteica asociada con kwashiorkor.
Hiperqueratosis folicular	Folículos cerrados con puntos de queratina porque la capa epitelial sufre una metaplasia escamosa	Deficiencia de Vit A, C o ac. grasos
Dermatosis escamosa pigmentada	La piel se pigmenta y la queratina se separa en escamas	Considerar desnutrición calórico- proteica
Petequias - púrpura	Puntillado hemorrágico en la piel, caracterizado por puntos rojos que luego se oscurecen	Deficiencia de vitamina C y K.
Pigmentación amarilla que respeta la esclerótica (benigna)	Coloración amarilla-anaranjada en la piel en particular se observa en las palmas de las manos.	Exceso de carotenos o vitamina A.

continúa en la pág. siguiente

**Dermatosis
pelagroide**

Pigmentación roja e inflamación
de áreas expuestas al sol

Deficiencia de ac.
Nicotínico

Edema

Desnutrición calórico
proteica con hipoalbu-
minemia y en el Beri-
Beri húmedo por déficit
de Tiamina.

Deficiencia de proteínas
y Vit E (en prematuros)

Hematomas

Deficiencia de vitamina K.

Mala cicatrización

Deficiencia de calorías,
proteínas, zinc, ac. grasos
esenciales, riboflavina
(escrotal y vulvar), piridoxi-
na (nasolabial). Depleción
calórico- proteica

**Disminución de
turgencia de la piel**

Deficiencia de agua.

Piel fina

Deficiencia de ac. grasos
esenciales.

Ojos:

Manchas de Bitot

Placas grisáceas o blancas
formadas por la descamación
del epitelio conjuntival engrosa-
do; Generalmente bilateral, más
frecuente en niños

Deficiencia de vitamina A.

Palidez de conjuntivas

Párpados y conjuntiva ocular
pálidos

Síntoma de anemia
Deficiencia de hierro,
ac. Fólico o B₁₂.

Xerosis conjuntival

La conjuntiva del ojo está seca,
opaca. Ceguera nocturna

Deficiencia de Vit A

Queratomalasia

Reblandecimiento de la córnea.
El ojo se pone opaco. Ceguera
nocturna

Deficiencia de Vit A

Palpebritis angular

Inflamación de párpados. Los
ángulos de los ojos se ponen
rojos con fisuras. Usualmente se
asocia con estomatitis angular

Deficiencia de Riboflavina
y Niacina.

Queratitis en banda	Bandas blanquecinas o grisáceas que se extienden a lo largo de la córnea	Aumento del Calcio sérico o exceso de vitamina D
Ictericia leve de la esclerótica	Color amarillento de la esclerótica	Deficiencia de piridoxina
Edema de papila	Edema e inflamación del nervio óptico en su punto de entrada al globo ocular	Exceso de vitamina A.
Halo corneal o senil	Anillo blanco alrededor del iris	Dislipemias.
Xantelasma	Pequeños quistes amarillentos alrededor de los ojos	Hiperlipemia.
Blefaritis		Deficiencia de Vitaminas del complejo B
Oftalmoplejia		Deficiencia de Tiamina
Fotofobia		Déficit de Zinc
Labios, boca y encías:		
Estomatitis angular	Enrojecimiento, fisuras y descamación de los ángulos de la boca. Es significativa solamente si es bilateral	Descartar dentadura en mal estado, sífilis y herpes. Considerar deficiencia de Riboflavina, Niacina, Piridoxina y hierro.
Cicatrices angulares	Cicatrices rosadas o blancas en los ángulos de la boca como resultado de lesiones curadas	Deficiencia de Riboflavina, proteínas, complejo B, o hierro.
Queilosis	Fisuras verticales en el centro de los labios. Los labios están hinchados y la mucosa bucal parece extenderse fuera de los labios, pudiendo estar ulcerada	Déficit de Riboflavina y Tiamina
Úlceras de boca		Deficiencia de Vit. C
Encías escorbúticas	Mucosa gingival enrojecida, esponjosa y con sangrado fácil	Descartar sobredosis crónica de fenilhidantoína, mala higiene y linfoma. Considerar déficit de Vitamina C.

Lengua:

Atrofia de papilas	La lengua está lisa, pálida y resbalosa, las papilas gustativas están atrofiadas	Descartar anemia no nutricional. Considerar déficit de folatos, Riboflavina, hierro y Vit. B ₁₂
Lengua magenta	La lengua se vuelve carnosa y color púrpura	Déficit de Riboflavina
Lengua escarlata		Déficit de ac. Nicotínico
Fisuras	Hendiduras en la superficie lingual, falta de papilas gustativas en los bordes y fondo de las hendiduras. Indican una rotura definitiva del epitelio	Deficiencia de Niacina
Glositis	Lengua carnosa, roja y dolorosa. Papilas gustativas atrofiadas. Cambios del gusto que incluyen hipersensibilidad y ardor especialmente al comer	Deficiencia de Niacina, ac. fólico, hierro, Vit. B ₁₂ , Piridoxina y Triptofano.

Cabello:

Fino, debilitado, quebradizo		Deficiencia de proteína, biotina, zinc. Exceso de Vit A
Signo de bandera, despigmentación transversa	El brillo del cabello es alternante, en bandas	Deficiencia de proteínas y cobre

Uñas:

Manchas blancas		Deficiencia de zinc
Coiloniquia	Uñas planas, como cucharas	Descartar Síndrome de Plummer-Vinson, y enf. Cardiopulmonares. Considerar deficiencia de hierro.

Tejido subcutáneo:

Tejido subcutáneo	Puede ser medido a través de calibres para pliegues	Déficit o exceso calórico proteico
--------------------------	---	------------------------------------

Aparato Músculo-esquelético:

Protuberancia frontal y parietal	En niños, la cabeza se encuentra aumentada de tamaño.	Deficiencia previa de Vit. D (Raquitismo)
Piernas arqueadas	Talla baja e incapacidad para el desarrollo	Déficit de calcio y fósforo séricos (Raquitismo)
Craneotabes	Los huesos del cráneo se ablandan fácilmente a la presión del dedo	Deficiencia de Vit D y calcio (Raquitismo)
Rosario raquítrico	Expansión e hinchazón en las articulaciones costocondrales	Deficiencia de Vit D y calcio (Raquitismo)
Epífisis agrandadas	Los extremos de los huesos largos se encuentran agrandados en las muñecas, tobillos y rodillas	Descartar insuficiencia renal, malabsorción, trauma previo, deficiencias congénitas. Deficiencia actual de Vit D y si son dolorosos deficiencia de Vit C.
Deformaciones esqueléticas difusas	Dolores óseos particularmente en piernas. Huesos blandos, desmineralizados	Osteomalasia, deficiencia de Vit D
Hemorragias musculoesqueléticas		Déficit de vitamina C
Músculos del muslo y pantorrilla hipotónicos		Deficiencia de Tiamina
Contracturas musculares		Deficiencia de Piridoxina
Dolores musculares		Deficiencia de biotina, selenio
Debilidad muscular		Deficiencia de sodio y potasio Carnitina
Calambres		Deficiencia de sodio, cloro

Sistema nervioso:

Irritabilidad	Deficiencia de potasio, magnesio, calcio. Hipoglucemia o alergias alimentarias
----------------------	---

Sistema nervioso:
(continuación)

Depresión	Deficiencia de vitamina B ₁ , B ₂ y ácido Pantoténico
Imposibilidad para concentrarse	Deficiencia de B ₁ , B ₁₂ y proteínas
Pérdida de memoria	Deficiencia de colina, inositol, lecitina y vitamina B ₆
Insomnio	Deficiencia de B ₆ , vitamina C, ac. Fólico, hipoglucemia o alergias alimentarias
Pérdida sensitiva y debilidad motora	Deficiencia de Vit B ₁ , potasio, calcio, magnesio y manganeso
Pérdida de reflejos	Deficiencias de Vit B ₁ y B ₁₂ . Neuropatía periférica por otras causas
Sensación de quemazón y hormigueo en manos y pies	Deficiencia de Tiamina

Dra. Alicia M Witriw

La evaluación bioquímica consiste en medir los niveles del sustrato o metabolito en sangre, su excreción urinaria o las alteraciones en actividades enzimáticas o cambios en niveles de ciertos metabolitos relacionados con la misma. A partir de esas mediciones y sus valores encontrados, se puede detectar deficiencias anteriores a las manifestaciones clínicas. Sin embargo, hay que ser cauto cuando se quiere inferir el diagnóstico nutricional a partir de ellos.

Para la valoración de la masa proteica muscular se suelen utilizar determinaciones urinarias de metabolitos provenientes del músculo. Para tal fin, no deben ser influenciados por la dieta, ser exclusivos de ese sector a valorar y excretarse sin modificaciones.

Para inferir masa proteica muscular se han utilizado la creatininuria de 24 hs, el índice creatinina/altura, creatinina /talla o creatinina/peso.

La creatina es sintetizada principalmente en el riñón a partir de la arginina, glicina y metionina. El ácido guanidinacético formado es metilado en el hígado para constituir la creatina. La creatina se encuentra en todos los tejidos, pero el 98% se aloja en el músculo estriado, en donde establece un reservorio con enlaces fosfóricos ricos en energía (Creatinfosfato). Este puede desarrollar una reacción reversible con el ADP para generar ATP, en casos que la célula sea sometida a un esfuerzo que supere la formación de ATP por la cadena respiratoria. La creatina se convierte en creatinina, mediante una reacción de deshidratación y se elimina por orina. La creatinina es un constituyente habitual de la orina y ha sido utilizada como expresión de la masa muscular. Inicialmente, fue empleada para establecer un índice de malnutrición en los niños, relacionando la excreción de creatinina urinaria de 24 hs del sujeto con respecto a lo excretado por un niño normal de igual altura (1). Este índice creatinina/talla presenta una relación normal cercana a la unidad. La independencia de la edad y del peso, permite comparar niños de diferentes zonas, con retardo del crecimiento y estados de malnutrición, con o sin edema. Es aceptado como índice válido individual para estimar el grado de depleción o repleción proteica en niños hospitalizados (2,3).

Sin embargo es necesario recordar que el coeficiente normal de creatinina excretada es mayor en el hombre que en la mujer. Esta diferencia se inicia a partir de los 12 años y se interpreta por la estrecha relación con la masa muscular. De la misma manera, sujetos obesos presentan coeficientes más bajos que sujetos delgados. A pesar de haberse sostenido que su excreción es independiente de la dieta, se ha demostrado que alimentos ricos en creatina aumentan la eliminación de creatinina urinaria, como también lo hace el ejercicio (4).

Las limitaciones de medir la creatinina en orina de 24 hs, radica en la gran variabilidad en la excreción, que puede llegar a 32% .. Esa limitación sugiere la realización de varias muestras de 24 hs en diferentes días. Además de dicha variabilidad, la excreción de ese metabolito se ve influenciada por el ejercicio y por la alimentación como se ha mencionado. Por tal motivo, todos los índices o coeficientes creados a partir de su medición presentan falencias o dificultades para inferir masa proteica muscular.

La concentración de proteínas en el plasma como: albúmina, pre-albúmina, transferrina y proteína transportadora de retinol han sido utilizadas para inferir masa muscular visceral. Sin embargo, son índices pronósticos y no deberían utilizarse para inferir diagnóstico nutricional, ya que su concentración es dependiente no solo de la síntesis, sino de la utilización, transferencia extracelular, catabolismo, excreción e hidratación. Es decir; son condicionadas por factores no nutricionales tales como: carcinoma, hipotiroidismo, quemaduras, ascitis, inflamación, trauma quirúrgico, enfermedades renales y diferentes situaciones metabólicas.

La mayoría de los autores concuerdan en que sus niveles son poco sensibles para detectar estados de malnutrición (5,1).

Cabe destacar que, algunos de los indicadores bioquímicos, principalmente los relacionados con vitaminas y minerales, pueden ser de utilidad para detectar deficiencias previas a las manifestaciones clínicas a nivel individual.

Algunas pruebas aplicables para detectar deficiencias suelen ser:

Para Vit D: Fosfatasa alcalina sérica

Vit E: Tocoferoles en suero

Vit K: tiempo de Protrombina

Vit B12: Vit B12 en suero

Folatos: Folatos en suero/eritrocito

Anemia: : Concentración de HTO y HB

El recuento de linfocitos se suele utilizar en la práctica clínica, para inferir depleción proteica ya que el recuento está disminuido y esa linfopenia ha sido relacionada con un aumento en la morbilidad de los pacientes. Se consideran valores normales mayores a 2000/mm³ y menores a 1999 depleción.

Los neutrófilos alterados podrían determinar la neutropenia, en la cual la probabilidad de infecciones y las bajas defensas constituyen un problema a tratar. Los sujetos con estas características deben mantenerse aislados, con mayores mecanismos de control y desde el punto de vista alimentario, a grandes rasgos, se evitan los alimentos crudos.

Los valores de natremia y kalemia pueden ser usados para diferenciar hiponatremias ocasionadas por causas dilucionales o por fallo de bomba. (6,7)

En la actualidad, se trata de encontrar un método de evaluación bioquímica que permita valorar el estado nutricional con mayor especificidad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Viart,P:Blood volumen in severe protein caloric malnutrition.Am J Clin. Nutr,29:25,1976.
2. A Committe Report. Assessment of protein nutritional status.Am J Clin Nutr,23: 807-1970.
3. Ingenbleek, Y De VisscherM and Nayer D: Measurement of prealbumin as index of protein – calorie malnutrition. Lancet,2: 106,1972.
4. Basaluzzo,JM: Alimentación Enteral y Parenteral en Cirugía. Revista Argentina de Cirugía,1983:22-27.
5. Orgunshin, SO and Hussain MA: Plasma thyroxinebindingprealbumin as a index of mild protein-energy malnutrition in nigerian children. Am J Clin Nutr,33:794-1980.
6. Basaluzzo,J; Basaluzzo,G; Jorge,M; Montiel,G; Witriw,A; Pargament,G; Francioni,S. “NomogramaHemodilucionalZNa/ ZK”. Pren. Méd. Argent.1999;86 :706-713.
7. Basaluzzo,J; Jorge,M; Montiel,G; Witriw,A; Pargament,G; Francioni,S; Castro,M. “Utilidad del NomogramaHemodilucionalZNa/ZK en UTI”. MedicinaIntensiva. 2000; 17(2):48-52.

INDICADORES BIOQUÍMICOS

Lic. Mariela A. Ferrari

- 1- Generalidades
- 2- Papel de los distintos nutrientes en el crecimiento: Clasificación de Golden
- 3- Indicadores bioquímicos de aplicación en la población- OMS

1- Generalidades

Los indicadores bioquímicos son particularmente útiles por debajo del horizonte clínico (Ver Esquema de Leavell y Clark). A través de estos pueden identificarse deficiencias subclínicas y monitorearse programas de prevención y/o corrección de los déficits prevalentes así como fijarse patrones correctos de referencia para determinar recuperación (Pita Martín de Portela, 1997).

Este aspecto de aplicación de la bioquímica puede dividirse en dos áreas fundamentales (Tabla 1): en la Clínica y en intervenciones a nivel poblacional.

Tabla 1. Objetivos de los Indicadores bioquímicos

INDIVIDUOS	POBLACIONES
Obtener perfil bioquímico	Detectar e identificar las deficiencias prevalentes
Cuantificar el déficit o exceso	Tipificar el cuadro prevalente: global o específico
	Cuantificar a los individuos en riesgo
	Evaluar la eficacia de programas de alimentación
<u>BÁSICO PARA:</u>	<u>BÁSICO PARA:</u>
Terapia racional	Formulación e implementación de programas de suplementación alimentaria

Modificado de Pita Martín de Portela, 1997

2- Papel de los distintos nutrientes en el crecimiento

Los estados de deficiencia en el individuo son de dos tipos, *específico* y *general*, que pueden o no coexistir:

Las deficiencias *específicas*, como las avitaminosis clásicas, dan lugar a resultados clínicos definidos, a menudo descriptos por nombres clave, como el escorbuto, el beri-beri o el raquitismo (Waterlow, 1996). Con mucha frecuencia los signos clínicos van acompañados o precedidos de alteraciones bioquímicas que permiten un diagnóstico temprano de deficiencias subclínicas o

inminentes. En muchos casos de deficiencias se produce una disminución en la concentración en la sangre o en los tejidos de un determinado elemento nutritivo. El problema del diagnóstico bioquímico se convierte así en el desafío de establecer las líneas que separan la normalidad, la deficiencia y el riesgo (Waterlow, 1996).

Una deficiencia *general* se refleja en un retraso del crecimiento o en una pérdida de peso, generalmente sin alteraciones clínicas ni bioquímicas específicas (Waterlow, 1996).

La capacidad para adaptar la ingesta de alimentos a la concentración de proteínas es muy limitada, y la carencia proteica puede expresarse durante largos periodos de tiempo simplemente por un retraso de crecimiento, que en algunas ocasiones se acompaña paradójicamente de cierto grado de obesidad. Incluso con un aporte adecuado de proteínas, si existe deficiencia de un aminoácido esencial o exceso de uno o más aminoácidos, se pueden observar desequilibrios metabólicos en forma de toxicidad o desbalance de aminoácidos con detención del crecimiento. En cambio, la carencia de ácidos grasos esenciales, vitaminas y algunos oligoelementos, origina síndromes específicos en los cuales el retraso del crecimiento es un aspecto inespecífico, tardío y poco importante (Hernández- Rodríguez, 2001).

Esta diferencia en la repercusión sobre el crecimiento permitió a Golden clasificar a los nutrientes en dos grupos: tipo I y tipo II (Tabla2).

Tabla 2. Clasificación de los nutrientes esenciales de acuerdo con el tipo de respuesta clínica inicial a la deficiencia

Manifestaciones clínicas	Tipo I	Tipo II
Retraso de crecimiento	No	Si
Anorexia	Tardía	Precoz
Concentración tisular	Disminuida	Normal
Signos carenciales específicos	Si	No
Depósitos del organismo	Si	No
NUTRIENTES		
A. Sin depósitos en el organismo	Selenio	Nitrógeno, sodio, potasio, azufre, fosforo, magnesio, zinc, treonina, lisina, aminoácidos esenciales
B. Con depósitos en el organismo	Fe, Ca, Cu, Mn, Fl, I Vitaminas A,D,E,K,B1, B6, B12 Ácido Fólico	Sustratos oxidables (energía)

Modificado de Golden, 1992.

Los nutrientes tipo I suelen tener órganos de depósito. En los estados carenciales, primero se consumen éstos y posteriormente se reduce la concentración en los tejidos. Solamente entonces aparecen manifestaciones clínicas, que se expresan por signos carenciales específicos, mientras que la afectación del crecimiento es tardía y siempre secundaria al trastorno metabólico general.

Por el contrario, los nutrientes de tipo II no tienen depósitos conocidos en el organismo, y es muy difícil identificar el déficit con las técnicas habituales de estudio, ya que durante largo tiempo se manifiesta exclusivamente por la detención del crecimiento en longitud simulando una alteración endocrina (Hernández- Rodríguez, 2001).

Como excepción, algunos nutrientes pertenecientes al tipo I de la clasificación de Golden dan lugar a lesiones localizadas en el cartílago de crecimiento y como consecuencia se comportan de una manera atípica compartiendo algunos rasgos de ambos grupos. Esto es lo que sucede con la carencia de manganeso o de vitamina D; en el primer caso, por la reducida actividad de la enzima uridino-galactosidiltransferasa I, necesaria para la síntesis de los proteoglicanos y en el déficit de vitamina D por el trastorno de la mineralización (Hernandez-Rodriguez, 1999).

El mecanismo mediante el cual los nutrientes tipo II actúan sobre el crecimiento no se conoce completamente; se ha atribuido a su participación en numerosas metaloenzimas; sin embargo éstos son componentes básicos de la estructura celular y, por consiguiente, relativamente estables (Hernandez-Rodriguez , 1999).

3- Indicadores bioquímicos de aplicación en la población- OMS

En el sitio <http://www.who.int/vmnis/indicators/es/> se describen los indicadores bioquímicos que permiten determinar la prevalencia de diversas carencias de vitaminas y minerales.

Se resumen las recomendaciones vigentes de la OMS acerca de los micronutrientes publicadas en distintas fuentes y los valores de corte que se utilizan para diagnosticar las carencias y determinar su gravedad en la población; además, describen la evolución cronológica de dichos valores.

Los valores de corte que se consignan en estos resúmenes son esenciales para distinguir a las poblaciones con mayor riesgo de sufrir estas carencias y que, por ende, necesitan algún tipo de intervención. Asimismo, son de utilidad para vigilar las tendencias de las carencias de vitaminas y minerales y evaluar los efectos de las intervenciones, lo que, a su vez, permite cuantificar los progresos realizados en la consecución de los objetivos internacionales de control y prevención de dichas carencias.

- Concentraciones de **hemoglobina** para determinar la prevalencia y la gravedad de la anemia.
- Concentraciones de **ferritina** para evaluar el estado de nutrición en hierro en las poblaciones.
- Concentraciones de **protoporfirinaeritrocitaria** para determinar la prevalencia de la carencia de hierro.
- Concentraciones de **retinol sérico** para establecer la prevalencia de la carencia de vitamina A a escala poblacional.

- Concentraciones de **yodo en orina** para establecer estado nutricional de yodo en poblaciones.
- Concentraciones de **folato** sérico y en eritrocitos para evaluar el estado de nutrición en folato en las poblaciones.
- Concentraciones **séricas y plasmáticas de zinc** para determinar la prevalencia de la carencia de zinc.
- Concentraciones **séricas y plasmáticas de folato** para determinar la prevalencia de la carencia de folato.
- Concentraciones **séricas y plasmáticas de vitamina C** para calcular la carencia de vitamina C de la población (avitaminosis C).
- Concentraciones de **transcetolasaeritrocitaria** y del efecto del pirofosfato de tiamina para calcular la carencia de tiamina de la población.
- Concentraciones **urinarias de tiamina** para calcular la carencia de tiamina de la población.

Bibliografía:

Golden M. Specific Deficiencies versus Growth Failure: Type I and Type II Nutrients. Journal of Nutritional and Environmental Medicine, 1996, Vol. 6, No. 3: Pages 301-308

Hernández Rodríguez M, Sastre Gallego A. Tratado de Nutrición. Ediciones Díaz de Santos, 1999.

Hernández Rodríguez M. Alimentación infantil. Ediciones Díaz de Santos, 2001.

Waterlow JC. Malnutrición proteico-energética. Washington DC: OPS, 1996.

Portela MLPM de, Río ME, Slobodianik NH. Aplicación de la bioquímica a la evaluación del estado nutricional. Buenos Aires: Ed. Libreros López;1997.

OMS. Sistema de Información Nutricional sobre Vitaminas y Minerales. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2012 <http://www.who.int/vmnis/indicators/es/>, consultado el 26/06/15.

APLICACIÓN DEL TAMIZAJE EN INTERNACION

Dra Alicia M Witriw

Identificar la desnutrición es fundamental en el ambiente hospitalario para evitar o minimizar la repercusión en la evolución clínica de los pacientes y la asociación con mayores complicaciones, mayor tiempo de estancia hospitalaria e incremento en la mortalidad (1). Por tal motivo es fundamental realizar la valoración Nutricional de los pacientes internados. En caso de no ser posible realizarla, porque se cuenta con una inadecuada relación nutricionista vs números de camas, se sugiere realizar el tamizaje para realizar una intervención nutricional inmediata y a posterior realizar la valoración nutricional.

El Comité de Nutrición y Dietética de FELANPE sugiere que “Todo paciente hospitalizado debe ser evaluado dentro de las primeras 24 a 48 horas con un método de Tamizaje validado y de acuerdo al resultado deberá ser derivado para realizar una Evaluación Nutricional” con la aplicación de dicha herramienta (1).

Dicha sugerencia está avalada por la evidencia científica que muestra la relación entre la desnutrición - la morbi-mortalidad y los costos asociados.

Se conoce que la desnutrición aumenta durante la estancia hospitalaria y ello responde a múltiples factores. Por un lado, la propia patología puede influenciar a una ingesta inadecuada de nutrientes por anorexia, dificultad para la ingesta, problemas de masticación, disfagia, mucositis o falta de autonomía para comer. Pero también, dificultad en la digestión o en la absorción de los alimentos, o incluso aumento de los requerimientos nutricionales, bien por estrés metabólico o por pérdidas persistente de nutrientes. Por otro lado determinados procesos diagnósticos pueden contribuir al desarrollo de la desnutrición, por la indicación de ayuno para la realización de determinadas exploraciones o procedimientos (5).

La desnutrición en el paciente hospitalizado es el resultado de la compleja interacción entre enfermedad y nutrición. Es altamente prevalente, así como ignorada e infra-tratada. Comporta importantes consecuencias clínicas y económicas. Clínicamente, puede contribuir a incrementar el número y la gravedad de las complicaciones de la propia enfermedad, a debilitar la capacidad de respuesta al tratamiento, a disminuir el grado de respuesta inmune y a incrementar, en definitiva, la morbi-mortalidad (6). Desde el punto de vista económico, está demostrado que la desnutrición aumenta el costo asociado a la prolongación de la estadía hospitalaria y el costo asociado al tratamiento adicional de las complicaciones (7,8).

La prevalencia de la desnutrición en pacientes hospitalizados ha sido ampliamente documentada en las últimas tres décadas y es de 19% hacia 80% de los pacientes, como se muestra en la tabla I, de acuerdo con el país y el grupo de pacientes estudiados (4).

Tabla I
Incidencia de la desnutrición hospitalaria en los distintos países

<i>País</i>	<i>Grupos de pacientes</i>	<i>Impacto de la desnutrición hospitalaria</i>
EUA, Bistrian et al., 1974 ⁵	Cirugía general	50%
Inglaterra, Hill et al., 1977 ⁶	Cirugía general	25%-40%
Suecia, Warnold et al., 1978 ⁷	Cirugía general	37%
Tailandia, Tanphaichitr et al., 1980 ⁸	La medicina general/cirugía	50%-80%
EUA, Willard et al., 1980 ⁹	La medicina general/cirugía	31%
Suecia, Asplund et al., 1981 ¹⁰	Medicina Interna/Psiquiatría	30%
Dinamarca, Jensen et al., 1982 ¹¹	Cirugía abdominal	28%
Suecia, Symreng et al., 1982 ¹²	Cirugía abdominal	26%
EUA, Meguid et al., 1985 ¹³	Cáncer	44%
España, Gassul et al., 1986 ¹⁴	Enfermedad inflamatoria intestinal	85%
Inglaterra, Bastow et al., 1983 ¹⁵	La cirugía ortopédica en las mujeres mayores	18%
Nueva Zelanda, Pettigrew et al., 1988 ¹⁶	Cirugía general	28%
Brasil, Waitzberg et al., 2001 ¹⁷	La medicina general/cirugía	48%
España, Trellis et al., 2002 ¹⁸	Disfágicos ancianos	32%
América Latina, Correia et al., 2003 ¹⁹	Medicina General	50,2%
Suiza, Pichard et al., 2004 ²⁰	Medicina General	57,8%
España, De la Cruz, 2004 ²¹	Medicina General	65,7%
India, Dwyer et al., 2005 ²²	Ortopedia pacientes	48,8%
Canadá, Singh et al., 2005 ²³	Medicina General	69%
Brasil, Salviano et al., 2007 ²⁴	Enfermedad inflamatoria intestinal	41,7%

La identificación de los pacientes en riesgo de malnutrición es el primer paso en la valoración nutricional y debería realizarse en el momento del ingreso del paciente y en forma periódica durante su hospitalización (9, 10).

La mayoría de los métodos de *screening* utilizan pocos parámetros, son de fácil aplicación, y pueden ser aplicados por cualquier miembro del equipo de salud.

Las variables utilizadas suelen ser: peso, talla, pérdida de peso reciente, variación en la ingesta y severidad de la enfermedad.

A continuación se describen algunas herramientas de screening:

Malnutrition Universal Screening Tool (MUST)

Diseñado por la Sociedad Británica de Nutrición Enteral y Parenteral (BAPEN) y recomendado por Sociedad Europea de Nutrición Enteral y Parenteral (ESPEN). Puede ser aplicado a todos los pacientes adultos (11).

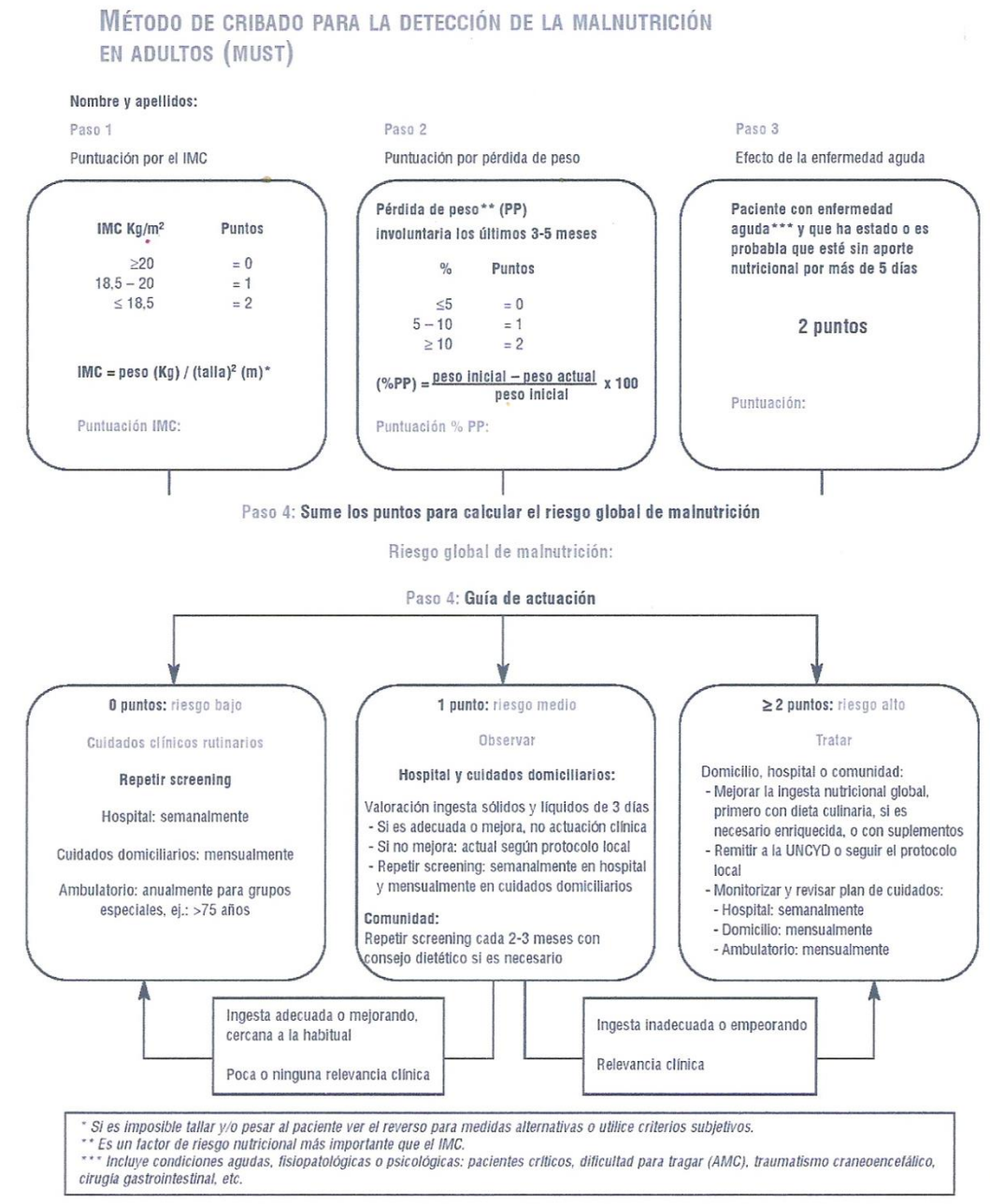


FIGURA 2. MUST for adults.

IUST: Malnutrition Universal Screening Tool.

consejería de Salud. Proceso de Soporte de Nutrición Clínica y Dietética. 2006.

<http://www.juntadeandalucia.es/salud/procesos/procesos.asp?am=2>. Modificado de Kondrup. Clin Nutr 2003; 22: 321-336

NutritionalRiskScreening (NRS)

La Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabólica (ESPEN) sugiere aplicar esta herramienta de tamizaje. Incluye los mismos parámetros del MUST con el agregado de una puntuación por severidad de enfermedad.

El ESPEN hace hincapié en la importancia de la Valoración Nutricional de todo paciente hospitalizado la cual debe formar parte fundamental del cuidado del paciente (11).

Screening inicial		sí	no
1	IMC <20,5		
2	El paciente ha perdido peso en los últimos 3 meses		
3	El paciente ha disminuido su ingesta en la última semana		
4	Está el paciente gravemente enfermo		
Si la respuesta es afirmativa en alguno de los 4 apartados, realice el screening final (tabla 2). Si la respuesta es negativa en los 4 apartados, reevalúe al paciente semanalmente. En caso de que el paciente vaya a ser sometido a una intervención de cirugía mayor, valorar la posibilidad de soporte nutricional perioperatorio para evitar el riesgo de malnutrición			

FIGURA 3. NRS 2002. CRIBADO INICIAL.

NRS: Nutritional Risk Screening. Adaptado de Kondrup; Clin Nutr 2003, 22(4): 415-421.

ESTADO NUTRICIONAL		SEVERIDAD DE LA ENFERMEDAD (incrementa requerimientos)	
NORMAL Puntuación: 0	Normal	Ausente Puntuación: 0	Requerimientos nutricionales normales
DESNUTRICIÓN LEVE Puntuación: 1	Pérdida de peso >5% en los últimos 3 meses o ingesta inferior al 50-75% en la última semana	Leve Puntuación: 1	Fractura de cadera, pacientes crónicos, complicaciones agudas de cirrosis, EPOC, hemodiálisis, diabetes, enfermos oncológicos
DESNUTRICIÓN MODERADO Puntuación: 2	Pérdida de peso >5% en los últimos 2 meses o IMC 18,5-20,5 + estado general deteriorado o ingesta entre el 25%-60% de los requerimientos en la última semana	Moderada Puntuación: 2	Cirugía mayor abdominal AVC, neumonía severa y tumores hematológicos
DESNUTRICIÓN GRAVE Puntuación: 3	Pérdida de peso mayor del 5% en un mes (>15% en 3 meses) o IMC <18-5 + estado general deteriorado o ingesta de 0-25% de los requerimientos normales la semana previa	Grave Puntuación: 3	Traumatismo craneoencefálico, trasplante medular. Pacientes en cuidados intensivos (APACHE>10).
Puntuación: +		Puntuación: = Puntuación total:	
Edad si el paciente es > 70 años sumar 1 a la puntuación obtenida = puntuación ajustada por la edad			
Si la puntuación es ≥ 3 el paciente está en riesgo de malnutrición y es necesario iniciar soporte nutricional.			
Si la puntuación es <3 es necesario reevaluar semanalmente. Si el paciente va a ser sometido a cirugía mayor, iniciar soporte nutricional perioperatorio.			

NOTA: Prototipos para clasificar la severidad de la enfermedad:

Puntuación 1: Paciente con enfermedad crónica ingresado en el hospital debido a complicaciones. El paciente está débil pero no encamado. Los requerimientos proteicos están incrementados, pero pueden ser cubiertos mediante la dieta oral o suplementos.

Puntuación 2: Paciente encamado debido a la enfermedad, por ejemplo, cirugía mayor abdominal. Los requerimientos proteicos están incrementados notablemente pero pueden ser cubiertos, aunque la nutrición artificial se requiere en muchos casos.

Puntuación 3: Pacientes en cuidados intensivos, con ventilación mecánica, etc. Los requerimientos proteicos están incrementados y no pueden ser cubiertos a pesar del uso de nutrición artificial. El catabolismo proteico y las pérdidas de nitrógeno pueden ser atenuadas de forma significativa.

Kondrup J et al. Nutritional Risk Screening (NRS 2002): Clin Nutr, 2003.

FIGURA 4. NRS 2002. CRIBADO FINAL.

NRS: Nutritional Risk Screening. Adaptado de Kondrup; Clin Nutr 2003, 22(4): 415-421.

Mini-Nutritional Assessment (MNA)

Diseñado por el Centro de Medicina Interna y Clínica Gerontológica de Toulouse, el programa de Nutrición Clínica de la Universidad de Nuevo México y el Centro de Investigación Nestlé para detectar presencia de malnutrición o de riesgo de desarrollarla. Fue diseñada para aplicarse a pacientes ancianos en cuidados domiciliarios, residencias geriátricas y hospitales.

Es un cuestionario que incluye medidas antropométricas, información acerca de medicamentos, estado mental y funcional y una valoración dietética que explora el consumo de nutrientes críticos en este grupo etario. Para la interpretación se considera un paciente sin riesgo con una puntuación mayor a 24 y paciente desnutrido con un puntaje inferior a 17. Esta clasificación debe ser manejada con precaución, ya que desde un punto de vista estrictamente teórico, una metodología de *screening* se utiliza para identificar riesgo nutricional pero no para realizar un diagnóstico. Sin embargo, en la práctica es común ver que se utiliza con este propósito.

Edad: _____	Sexo: _____	Peso en kg: _____	Talla en cm: _____	Altura talón – rodilla: _____
-------------	-------------	-------------------	--------------------	-------------------------------

Cribaje	
A. ¿Ha perdido el apetito? ¿Ha comido menos por falta de apetito, problemas digestivos, dificultades de masticación o deglución en los últimos 3 meses? 0 = anorexia grave 1 = anorexia moderada 2 = sin anorexia	* Huevos o legumbres 1 ó 2 veces a la semana? sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> * Carne, pescado o aves, diariamente? sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> 0,0 = 0 ó 1 síes 0,5 = 2 síes 1,0 = 3 síes
B. Pérdida reciente de peso (< 3 meses). 0 = pérdida de peso > 3 kg 1 = no lo sabe 2 = pérdida de peso entre 1 y 3 kg 3 = no ha habido pérdida de peso	L. ¿Consumo frutas o verduras al menos 2 veces al día? 0 = no 1 = sí
C. Movilidad. 0 = de la cama al sillón 1 = autonomía en el interior 2 = sale del domicilio	M. ¿Cuántos vasos de agua u otros líquidos toma al día? (agua, zumo, café, té, leche, vino, cerveza...) 0,0 = menos de 3 vasos 0,5 = de 3 a 5 vasos 1,0 = más de 5 vasos
D. ¿Ha tenido una enfermedad aguda o situación de estrés psicológico en los últimos 3 meses? 0 = sí 2 = no	N. Forma de alimentarse 0 = necesita ayuda 1 = se alimenta solo con dificultad 2 = se alimenta solo sin dificultad
E. Problemas neuropsicológicos. 0 = demencia o depresión grave 1 = demencia o depresión moderada 2 = sin problemas psicológicos	O. ¿Se considera el paciente que está bien nutrido? (problemas nutricionales). 0 = malnutrición grave 1 = no lo sabe o malnutrición moderada 2 = sin problemas de nutrición
F. Índice de masa corporal (IMC = peso / (talla) ² en kg / m ²) 0 = IMC < 19 1 = 19 = IMC < 21 2 = 21 = IMC < 23 3 = IMC = 23	P. En comparación con las personas de su edad, ¿cómo encuentra el paciente su estado de salud? 0,0 = peor 0,5 = no lo sabe 1,0 = igual 2,0 = mejor
Evaluación del cribaje (subtotal máx. 14 puntos) 12 puntos o más normal, no es necesario continuar la evaluación 11 puntos o menos posible malnutrición - Continuar la evaluación	Q. Circunferencia braquial (CB en cm) 0,0 = CB < 21 0,5 = 21 = CB = 22 1,0 = CB > 22 R. Circunferencia de la pantorrilla (CP en cm) 0 = CP < 31 1 = CP = 31

Evaluación	
G. ¿El paciente vive independiente en su domicilio? 0 = no 1 = sí	Evaluación (máx. 16 puntos) Cribaje Evaluación global (máx. 30 puntos) Evaluación del estado nutricional De 17 a 23,5 puntos Riesgo de malnutrición Menos de 17 puntos Malnutrición
H. ¿Toma más de 3 medicamentos al día? 0 = sí 1 = no	0,0 = CB < 21 0,5 = 21 = CB = 22 1,0 = CB > 22 0 = CP < 31 1 = CP = 31
I. ¿Úlceras o lesiones cutáneas? 0 = sí 1 = no	0,0 = malnutrición grave 1 = no lo sabe o malnutrición moderada 2 = sin problemas de nutrición

NutritionScreeningInitiative (NSI):

Es un cuestionario con 10 preguntas generales sobre alimentación llamado DETERMINE que establece mediante una puntuación el riesgo nutricional para la población anciana. Está diseñado para que pueda ser aplicado por cualquier profesional o cuidador para poder hacer la detección de riesgo en forma temprana. El alto riesgo nutricional está determinado a partir de 3 puntos, los cuales son indicadores de riesgo moderado; y mayor a 6 puntos alto riesgo. Identificados los sujetos con riesgo nutricional es importante definir un plan de acción nutricional para modificar ese riesgo.

Cuestionario Determine

PREGUNTA	PUNTOS
¿Ha cambiado su dieta por enfermedad?	2
¿Come menos de dos veces al día?	3
¿Come poca fruta, vegetales o lácteos?	2
¿Bebe 3 o más dosis de alcohol al día?	2
¿Tiene problemas dentales que le hagan difícil comer?	2
¿Le falta alguna vez dinero para comprar la comida?	4
¿Come solo la mayoría de las veces?	1
¿Toma tres o más medicamentos al día?	1
¿Ha ganado o perdido peso, sin quererlo, 5Kg en últimos 5 meses?	2
¿Tiene dificultad física para comprar, cocinar o comer?	2
Sistema de puntuación: 0 – 2 Bueno 3 – 5 Riesgo moderado 6 o más riesgo alto	

Valoración Global Subjetiva (VGS)

La valoración global subjetiva es una prueba de tamizaje desarrollada por Detsky et al. en 1987 en el Hospital General de Toronto. Método de valoración del riesgo nutricional usando la historia clínica y la exploración física. Variables que utiliza: Pérdida de peso en los últimos 3 meses, ingesta actual vs ingesta habitual, presencia síntomas (nauseas, vómitos, diarrea, anorexia), pérdida masa grasa, muscular, ascitis; capacidad funcional o gasto energético.

Originalmente la prueba fue diseñada exclusivamente para pacientes sometidos a cirugías gastrointestinales pero su aplicación se ha extendido a diferentes áreas de internación (12).

VALORACIÓN SUBJETIVA GLOBAL:					
PÉRDIDA DE PESO en los últimos SEIS MESES:					
En las últimas DOS SEMANAS	Incremento <input type="checkbox"/>	No cambio <input type="checkbox"/>	Descenso <input type="checkbox"/>	Interferencia de ascitis y edemas <input type="checkbox"/>	
MODIFICACIÓN EN LA DIETA		SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	DURACIÓN	SEMANAS:	MESES:
ALIMENTACIÓN	Sólida subóptima <input type="checkbox"/>	Semisólida <input type="checkbox"/>	Líquida completa <input type="checkbox"/>	Líquida hipocalórica <input type="checkbox"/>	Ayuno <input type="checkbox"/>
SÍNTOMAS DIGESTIVOS (< dos semanas)					
DISFAGIA <input type="checkbox"/> NAUSEAS <input type="checkbox"/> VÓMITOS <input type="checkbox"/> DIARREA <input type="checkbox"/> DOLOR ABDOMINAL <input type="checkbox"/>					
ANOREXIA <input type="checkbox"/> ESTREÑIMIENTO <input type="checkbox"/>					
CAPACIDAD FUNCIONAL:					
Sin disfunción <input type="checkbox"/>		Con disfunción <input type="checkbox"/>		Duración: Semanas	
Trabajo limitado <input type="checkbox"/>		Ambulatorio <input type="checkbox"/>		Encamado <input type="checkbox"/>	
ESTRÉS METABÓLICO					
No estrés <input type="checkbox"/>		Estrés bajo <input type="checkbox"/>		Estrés moderado <input type="checkbox"/>	
Estrés alto <input type="checkbox"/>					
EXPLORACIÓN BÁSICA:					
Pérdida grasa subcutánea (triceps tórax) <input type="checkbox"/>			Masa muscular (cuadriceps, deltoides) <input type="checkbox"/>		
Edemas maleolares <input type="checkbox"/>		Edema sacro <input type="checkbox"/>		Ascitis <input type="checkbox"/>	
VALORACIÓN SUBJETIVA GLOBAL					
NORMONUTRIDO <input type="checkbox"/>		DESNUTRICIÓN MODERADA <input type="checkbox"/>		SEVERA <input type="checkbox"/>	

FIGURA 6. VSG.

VSG: Valoración Subjetiva Global. Adaptado de Detsky. What is subjective global assessment of nutritional status? JPEN J Parenter Enteral Nutr. 1987 Jan-Feb; 11(1): 8-13.

La clasificación de la EGS elaborada por Detsky se divide en clase A, B y C.

Clase A (bien nutrido):

Se categoriza en **A** aquellos pacientes que:

- Han ganado peso recientemente, pero que esa ganancia **no sea aparentemente por retención de líquidos**.
- No perdieron peso.
- No perdieron tejido subcutáneo.
- Perdieron tejido subcutáneo en forma moderada.
- No modificaron el apetito a corto plazo.

Clase B (moderadamente desnutrido o sospecha de desnutrición):

- Perdieron peso o más en las semanas anteriores a la evaluación.
- Aumento o mantención del peso corporal con disminución de la ingesta.

- Disminución moderada de tejido subcutáneo.

Clase C (severamente desnutrido):

- Pérdida severa de tejido subcutáneo.
- Pérdida severa de masa muscular.
- Presencia / o aumento del edema.
- Pérdida progresiva de peso .

El cambio de peso en relación con el peso habitual es un índice muy importante. **La pérdida de peso debe ser involuntaria**, es decir, no mediada por una dieta indicada.

El peso habitual representa lo “normal” para el individuo previo a la enfermedad y **el peso actual es el que presenta por “efecto de la enfermedad”**.

Una pérdida de peso no intencional mayor al 10% es un indicador de mal pronóstico (12).

Si bien esta herramienta presenta Clasificaciones en A, B o C es importante recordar que determinar riesgo nutricional.

Bibliografía

8. Evaluación del estado nutricional en el paciente hospitalizado. Revisión y unificación de conceptos. Reunión del grupo de nutricionistas. FELANPE Federación Latinoamericana de Terapia Nutricional, Nutrición Clínica y Metabolismo. Abril, 2009.
9. Basaluzzo, J; Basaluzzo, G; Jorge, M; Montiel, G; Witriw, A; Pargament, G; Francioni, S. “Nomograma Hemodilucional ZNa/ ZK”. Pren. Méd. Argent. 1999; 86 :706-713.
10. Basaluzzo, J; Jorge, M; Montiel, G; Witriw, A; Pargament, G; Francioni, S; Castro, M. “Utilidad del Nomograma Hemodilucional ZNa/ZK en UTI”. Medicina Intensiva. 2000; 17(2):48-52.
11. Witriw AM, Guastavino P. Evaluación Nutricional. En: Fundamentos y Estrategias en Soporte Nutricional.
12. Waitzberg, DL et al. “Desnutrición Hospitalaria”. Review.. Nutr Hosp. 2011; 26(2):254-264.
13. Ulibarri, J et al. Grupo de trabajo de desnutrición de SENPE. “Recomendaciones sobre la evaluación del riesgo de desnutrición en los pacientes hospitalizado”. Nutr Hosp. 2009; 24(4):467-472.
14. Stratton RJ, Green CJ, Elia M. Disease-related malnutrition: an evidence-based approach to treatment. Oxon, UK: CABI Publishing; 2003 (p. 3). 14.
15. Correia MI, Waitzberg DL. The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. Clin Nutr 2003; 22.

16. Pérez de la Cruz A, et al. Malnutrition in hospitalized patients: prevalence and economic impact. Med Clin (Barc) 2004; 10: 201-206.
17. Perez R, MI. "Diagnóstico de malnutrición al pie de cama". Review. Nutrición Clínica en Medicina:2007(1):87-108.
18. Kondrup,J; et al.SPEN "Guidelines for Nutrition Screening 2002"; 2003(22) 4, Pages 415–421.
19. VGS: Valoración Subjetiva Global. Detsky. What is subjective global assessment of nutritional status? JPEN J Parenteral Enteral Nutrition.1987,11(1):8-13.

Conceptos básicos de Antropometría

Dra. Alicia M Witriw / Lic. Mariela A. Ferrari

La antropometría es un método de fundamental importancia para la evaluación del estado nutricional de una población sana o enferma por la estrecha relación existente con la nutrición y la composición corporal (Frisancho R, 1990). La misma consiste en la toma de mediciones corporales como Peso, Talla, Circunferencia craneana, perímetros y pliegues, entre otros.

Aplicaciones de la antropometría clásica

La valoración antropométrica constituye un pilar importante en:

- La valoración de la salud y seguimiento de individuos, comunidades y/o grupos específicos (niños, embarazadas, ancianos, discapacitados, etc.)
- La detección temprana de la malnutrición.
- El desarrollo de programas de carácter preventivo y de rehabilitación.

Empleo de la antropometría en individuos

A nivel individual, se usa la antropometría para identificar a las personas que necesitan una consideración especial o para evaluar la respuesta de esa persona a una intervención (OMS, 1995).

Empleo de la antropometría en poblaciones

Tanto en las poblaciones como en los individuos, las principales decisiones para las cuales se usan los datos antropométricos se vinculan con los tipos de intervención que se prevén. Entre las aplicaciones típicas figuran las decisiones sobre la necesidad o no de programas de intervención, a quiénes deben estar dirigidos los programas y cuál será su naturaleza.

Estas aplicaciones son similares a las relacionadas con la detección de individuos; no obstante, rara vez están tan bien establecidas las decisiones apropiadas cuando se trata de poblaciones. La gestión de los programas y los sistemas de pronta alarma e intervención para prevenir las hambrunas y las crisis de alimentos, para los cuales desde hace mucho tiempo se han usado métodos de poblaciones, son probablemente excepciones a esta regla general (OMS, 1995).

Aspectos a tener en cuenta para definir la metodología de valoración mediante antropometría clásica

- 1. Índices antropométricos**
- 2. Curvas de crecimiento y tablas de referencia**
- 3. Límite de inclusión**

1. Índices antropométricos

La selección de los índices antropométricos dependerá del objetivo del estudio a realizar,

Algunos ejemplos:

1. Determinar el estado nutricional general de la población o subgrupos.
2. Identificar áreas, poblaciones o subgrupos con riesgo nutricional.
3. Caracterizar la extensión y naturaleza de los problemas nutricionales en la población o subgrupos.
4. Identificar las posibles causas de problemas nutricionales en la población o subgrupos.
5. Diseñar programas de intervención apropiados para las poblaciones o subgrupos de alto riesgo
6. Monitorear el progreso los programas de intervención
7. Evaluar la eficacia y efectividad de los programas
8. Seguir los progresos hacia el logro de metas a largo plazo

Los objetivos 1 a 3 pueden ser alcanzados con una **encuesta nutricional** que incluya todos los métodos de valoración nutricional. Dichas encuestas, por ser de corte transversal, no pueden dar información sobre las causas de los problemas nutricionales (objetivo 4). Así, los objetivos 4 y 6 pueden ser alcanzados con estudios de **vigilancia**. La valoración de las posibles causas de problemas nutricionales es un pre-requisito cuando se implementan programas de intervención nutricional.

En algunos casos, el objetivo puede ser identificar solo aquellos individuos con riesgo nutricional y que requieren una intervención (objetivo 5). En estos casos se requiere de un estudio de tamizaje que utiliza mediciones simples y de bajo costo y que reflejan tanto el estado nutricional pasado como presente (Gibson, 2005).

a. Índices contruidos a partir del peso y la talla en Niños

Talla para la edad

La talla para la edad refleja el crecimiento lineal alcanzado para esa edad, en un momento determinado.

Cuando la Talla para la edad se encuentra baja la OMS propone la siguiente diferenciación: *baja estatura y detención del crecimiento*. La *baja estatura* es la definición descriptiva de la talla baja para la edad. No indica nada acerca de la razón de que un individuo sea bajo y puede reflejar la variación normal o un proceso patológico. La *detención del crecimiento* es otro término usado

comúnmente, pero implica que la baja estatura es patológica: refleja un proceso de fracaso en realizar el potencial de crecimiento lineal como resultado de condiciones sanitarias y nutricionales no óptimas y solo puede ser determinado a través de sucesivas mediciones (seguimiento longitudinal) (2).

Como las deficiencias de la talla son consecuencia de un proceso a largo plazo, a menudo se usa el término *malnutrición crónica* para describir la talla baja para la edad, que parece implicar que la nutrición insuficiente o el consumo inadecuado de alimentos son la causa de la deficiencia observada. No establece una diferencia entre la deficiencia asociada con un acontecimiento pasado y la relacionada con un proceso continuo a largo plazo, pero esta diferenciación tiene repercusiones importantes para la intervención. Por esta razón, se debe desalentar el empleo generalizado de dicho término como sinónimo de la talla baja para la edad (2).

En función a la capacidad que éste indicador presenta de reflejar la historia nutricional del niño – y entendiendo el impacto que los determinantes socioeconómicos tienen sobre el estado nutricional del mismo - es que se ha elaborado una metodología, denominada **Censo de Talla**, a través de la cual, se mide la talla a niños de primer grado (6 años) de escuelas, para determinar la magnitud y distribución geográfica de los problemas nutricionales en un ámbito territorial determinado y orientar procesos de decisión y planificación de políticas de protección social (3) (Ver ANEXO 1).

Peso para la talla

El P/T refleja el peso relativo alcanzado para una talla dada, describe la masa corporal total en relación a dicha talla y permite medir situaciones pasadas. Su empleo tiene la ventaja de que no requiere conocer la edad. Sin embargo, es importante señalar que el peso para la talla no sirve como sustituto de la talla para la edad o el peso para la edad, ya que cada índice refleja una combinación diferente de procesos biológicos.

Cuando el índice se encuentra bajo, la OMS propone una distinción al interpretar dicho **Peso bajo para la talla: delgadez y emaciación**. La descripción adecuada del peso bajo para la talla es *delgadez*, término que no implica necesariamente un proceso patológico. El término *emaciación*, por el contrario, se utiliza para describir un proceso grave y reciente que ha llevado a una pérdida considerable de peso, por lo general como consecuencia de una deficiencia alimentaria aguda y/o una enfermedad grave. Los niños también pueden ser delgados como resultado de una deficiencia crónica de la dieta o una enfermedad; el empleo del término *emaciado* es apropiado para aquellos niños en quienes se sabe que la delgadez es causada por uno de estos procesos patológicos (2).

Los términos *desnutrición aguda*, *desnutrición actual*, *desnutrición grave* y *desnutrición crónica*, a menudo se usan erróneamente como sinónimos de *emaciación*. Sin embargo, la falta de

pruebas de la presencia de *emaciados* en una población no implica la ausencia de problemas nutricionales actuales: puede existir *detención del crecimiento* y otras deficiencias. Por otra parte, el peso bajo para la talla no siempre tiene un comienzo reciente; puede ser el resultado de un problema crónico en algunas comunidades (2).

Índice de masa corporal según edad:

El IMC para la edad es un indicador que también combina el peso corporal con la talla y la edad del niño pero es especialmente útil cuando se quiere clasificar sobrepeso u obesidad. La curva de IMC para la edad y la curva de peso para la longitud/talla tienden a mostrar resultados similares aunque el documento enfatiza que es preferible el uso del P/T para clasificar bajo peso (2,4).

Sin embargo, en la actualidad se usa en reemplazo del Peso/Talla incluso para valorar el riesgo de bajo peso (5).

Peso para la edad

El peso para la edad refleja la masa corporal en relación con la edad cronológica. Es influido por la talla del niño y por su peso, y por su carácter compuesto resulta compleja su interpretación.

Cuando el Peso para la edad se encuentra bajo, la OMS propone la siguiente diferenciación: *peso bajo* para describir el peso bajo para la edad, mientras que se ha usado *peso insuficiente* para referirse al proceso patológico subyacente (2).

Metodología de Waterlow (6):

Esta metodología combina los índices Peso para la Talla y Talla para la Edad. El diagnóstico que se obtiene con estos índices surge de la complementación de ambos índices. De esta forma, a partir del índice P/T se identifican casos de emaciación u obesidad mientras que el índice T/E identifica casos de retraso del crecimiento (acortados).

Tabla 1. Clasificación de Waterlow

	T/E BAJO	T/E NORMAL	T/E ALTO
P/T BAJO	Emaciado Acortado	Emaciado con crecimiento normal	Emaciado Alto
P/T NORMAL	Normal Acortado	Normal	Normal Alto
P/T ALTO	Obeso Acortado	Obeso con crecimiento normal	Obeso Alto

La bibliografía sostiene que esta metodología es adecuada para la valoración nutricional ya que la combinación de ambos índices permite diferenciar situaciones de emaciación, acortamiento, sobrepeso y obesidad (4,7,8)

En la actualidad, la aplicación de esta metodología es limitada en función de las poblaciones de referencia publicadas que incluyen el peso para la talla (OMS 0-5 años) o en su reemplazo, el índice de masa corporal (OMS-NCHS 1-6 años; OMS 5-19 años) (4,5).

b. Índice de Masa Corporal en Adultos

El índice de masa corporal refleja la masa corporal total con respecto a la talla. Es un buen indicador para ser aplicado en estudios de **tamizaje** para inferir riesgo de masa grasa aumentada o en todo caso para inferir sobrepeso u obesidad. No es un índice que pueda inferir la masa muscular. Por eso es que su aplicación para inferir delgadez no se utiliza en la actualidad. Tiene la ventaja de usar pocos parámetros (característica que se aplica al tamizaje) pero no detecta variación en los diferentes componentes del organismo (aumento de retención hídrica o disminución o aumento de masa muscular).

c. Perímetros y pliegues en niños y adultos

Perímetro Braquial:

La medida de la circunferencia del brazo se utiliza como un indicador de riesgo nutricional, por tratarse de un método simple y rápido, aplicable a través de un equipo mínimo, sencillo y fácil de transportar.

Es amplia la bibliografía que relacionan el perímetro del brazo – como indicador de riesgo nutricional- con la masa grasa corporal total y como medición de emergencia para la detección de déficit de masa grasa y desnutrición calórico-proteica (9).

En **niños**: a través del análisis de los datos de PB en niños y niñas de 6 a 60 meses (relevados en la ENNyS, Ministerio de Salud de la Nación 2004-2005) el cual relaciona con el peso, la talla y el IMC según edad, se observó que existe una correlación entre el IMC < -2DE con un límite de inclusión del PB 16 cm y se observa una correlación con un IMC > +2DE con un límite de inclusión de 17,4 cm.

Según estudios donde se ha analizado este indicador en niños del sur de Bogotá (10) y en el Salvador (11), se evidenció que la medida de la Perímetro del brazo para la edad puede utilizarse como instrumento de tamizaje en áreas rurales, donde múltiples circunstancias dificultan

el utilizar criterios de clasificación más precisos, ya que la relación entre los valores PB observados y los esperados para la edad permiten identificar niños en riesgo de desnutrición proteica.

En **adultos**: los estudios que analizan este indicador revelaron una correlación entre el punto de corte de 24cm para mujeres y 26cm en los hombres con riesgo de desnutrición proteica en esta población (12, 13).

Podemos concluir que el PB/E ha sido uno de los indicadores antropométricos más utilizados tradicionalmente en el tamizaje de la desnutrición. Refleja reservas tanto calóricas como proteicas y tiene las ventajas, como mencionamos anteriormente de ser una medida fácil, rápida, económica y con menos posibilidades de error en su determinación que otras variables antropométricas, por lo cual ha sido muy valorada y de amplia utilización, en particular en Atención Primaria de Salud y en programas de Nutrición Comunitaria.

Sin embargo hay que recordar que la toma del perímetro se ve influenciada por el espesor del pliegue tricipital, el valor del radio del hueso, la masa muscular y la posible retención hídrica presente en ese sitio.

Una manera de disminuir el error ocasionado por esas variables es calcular la circunferencia media muscular del brazo (CMMB) de la siguiente manera:

Circunferencia Media Muscular del brazo (CMMB):

Para su cálculo se utiliza el Perímetro Braquial (PB) y el Pliegue Tricipital (PT):

$$\text{CMMB} = \text{PB(mm)} - \text{PT(mm)} \times 3.1416$$

Es decir, que la medida de la circunferencia media muscular del brazo, resulta de la diferencia entre la circunferencia del brazo y el espesor del pliegue tricipital.

Con ese índice **se intenta** inferir la masa muscular del sujeto (restando el espesor del pliegue y por lo tanto disminuyendo la incidencia de esa variable en la medida total) y se relaciona también con la edad y el sexo. Es un índice que **presenta mayor aproximación** a la cantidad de masa muscular real en ese sitio en relación al perímetro braquial.

Pliegues

Los pliegue Tricipital o Subescapular son utilizados como indicador de masa grasa total del individuo, relacionándolos con sexo y sobre todo con la edad.

Está descripto que la distribución de la masa grasa no es homogénea, tanto en hombres como en mujeres. El pliegue subescapular es considerado un buen estimador del exceso de masa grasa total en las mujeres (14).

Sumatoria de 4 pliegues:

Permite estimar El *porcentaje de masa grasa* total en función al sexo y a la edad.

- El Índice se construye a partir de la sumatoria de los pliegues bicipital, tricipital, suprailíaco y subescapular, relacionada con la edad y el sexo.
- La población de Referencia se elaboró a partir de un estudio realizado por Durnin y Womersley en 1974 (15).
- Punto de corte para considerar el porcentaje de masa grasa normal:
 - o $\leq 15\%$ para los hombres
 - o $\leq 20\%$ para las mujeres
- Clasificación: Porcentaje de masa grasa normal o aumentada

Si bien la OMS avala el IMC como buen índice de riesgo de masa grasa aumentada, varios autores sugieren utilizar sumatoria de 4 pliegues ya que además de correlacionar perfectamente con el exceso de adiposidad, tiene la capacidad de determinar la localización de la misma, diferenciándola de los demás compartimentos, siendo la principal limitante del método anteriormente mencionado.

Es de suma importancia tener en claro las limitantes de cada uno para poder elegir criteriosamente el más indicado según el objetivo del estudio.

2. Curvas de crecimiento y tablas de referencia

Una vez obtenida una medida antropométrica, ésta debe ser valorada comparándose con una población de referencia. Estas referencias se construyen a partir de la medición de un número representativo de individuos pertenecientes a cada grupo de edad y sexo, seleccionados de una población que viva en un entorno saludable según las recomendaciones vigentes, por ejemplo, lactantes amamantados según las recomendaciones de la OMS.

Niños menores de 5 años

Entre 1997 y 2003, la OMS llevó a cabo un Estudio Multicéntrico sobre el Patrón de Crecimiento (EMPC) con el fin de determinar un nuevo conjunto de curvas destinadas a evaluar el crecimiento y el desarrollo motor de los lactantes y niños de 0 a 5 años.

En el marco del EMPC se obtuvieron datos básicos sobre el crecimiento e información relacionada de unos 8500 niños de distintos orígenes étnicos y entornos culturales (Brasil, Estados Unidos de América, Ghana, India, Noruega y Omán).

Las nuevas curvas de crecimiento proporcionan una referencia internacional única que corresponde a la mejor descripción del crecimiento fisiológico de todos los niños menores de cinco años. También establecen la alimentación con leche materna como modelo normativo de crecimiento y desarrollo (4).

A partir de 2007, el Ministerio de Salud de la República Argentina adaptó estas nuevas curvas de crecimiento para el seguimiento y la atención, individual y poblacional, de los niños entre el nacimiento y los 6 años de edad, en reemplazo de las Tablas Nacionales anteriormente avaladas por la Sociedad Argentina de Pediatría (5).

Las tablas y curvas están disponibles en Percentilos y Puntaje Z para los índices: Longitud/estatura para la edad (longitud para menores de 2 años y estatura para los mayores); Peso para la edad; Peso para la longitud; Peso para la estatura; Índice de masa corporal (IMC) para la edad; Perímetro cefálico para la edad; Perímetro braquial para la edad; Pliegue cutáneo subescapular para la edad; Pliegue cutáneo del tríceps para la edad (4).

Escolares y adolescentes de 5-19 años

En el 2007, la OMS publicó las curvas de crecimiento para escolares y adolescentes (5 a 19 años) que concuerdan con los Patrones de Crecimiento Infantil de la OMS para preescolares y los valores de corte del índice de masa corporal (IMC) para adultos.

Se empalmaron los datos del patrón de crecimiento del *National Center for Health Statistics*/OMS de 1977 (1–24 años) con los datos de la muestra transversal de los patrones de crecimiento para menores de 5 años (18–71 meses), con el fin de suavizar la transición entre ambas muestras.

Con respecto al IMC para la edad, la magnitud de la diferencia entre ambas curvas a los 5 años fue generalmente de 0,0 kg/m² a 0,1 kg/m² en todos los centilos. A los 19 años, los nuevos valores del IMC para +1 desviación estándar (DE) fueron de 25,4 kg/m² para el sexo masculino y de 25,0 kg/m² para el sexo femenino, es decir, equivalentes al valor de corte del sobrepeso en adultos ($\geq 25,0$ kg/m²). A su vez, el valor correspondiente a +2 DE (29,7 kg/m² en ambos sexos) fue muy similar al valor de corte de la obesidad ($\geq 30,0$ kg/m²).

Las tablas y curvas están disponibles en Percentilos y Puntaje Z para los índices: Longitud/estatura para la edad (5-19 años); Peso para la edad (5-10 años); Índice de masa corporal (IMC) para la edad (5-19 años) (7).

Cuando se quiera valorar pliegues o perímetros, se dispone de tablas desarrolladas a partir de un estudio poblacional realizado en EEUU entre 1971-1974: **NHANES I**. Las tablas se presentan en datos percentilares por sexo y rangos de edad y permiten la valoración de los índices: Pliegue tricipital/edad; Pliegue subescapular/ edad; Perímetro Braquial/ edad; Circunferencia Muscular del Brazo/ Edad.

La SAP propone el uso de las tablas de Lejarraga para perímetro braquial/edad de 0 a 19 años y las tablas de Tanner para pliegues tricpital y subescapular en el mismo grupo etario (16).

3. Límite de inclusión

Establecer un límite de inclusión es determinar un valor a partir del cual se considerará a la población como normal o anormal.

El límite de inclusión se define como una distancia al valor central, que puede estar expresado como desvío estándar (puntaje Z), percentilos o porcentaje de adecuación a la mediana (6).

De este modo, el criterio estadístico es aplicado para definir el área de normalidad, que será aquella que resuma el comportamiento de una variable en aproximadamente el 95% de una población. Es decir, si la población de referencia está expresada en puntaje Z, el criterio estadístico que define al 95.4% de la población como normal va de -2DE a +2DE; mientras que si la referencia está expresada en Percentilos, el área de normalidad quedará comprendido entre los Percentilos 3 y 97, definiendo como normal al 94% de la población.

A partir de este criterio estadístico es que se pueden calcular prevalencias. Por ejemplo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) tabula la prevalencia de emaciación y la define como la proporción de niños que se encuentran por debajo de -2DE de la mediana para el Índice Peso para la Talla.

Sin embargo, el límite de inclusión de -2DE (o su equivalente en Percentilos: "3") puede ser modificado en función al objetivo (6). Cuando se utilizan las mediciones antropométricas para el tamizaje de niños, el límite de inclusión debe corresponder a la línea divisoria entre los que necesitan intervención y los que no la necesitan.

De este modo, la situación ideal sería poder elegir el límite de inclusión que proporcione la "mejor" predicción sobre el resultado que estamos evaluando. Sin embargo, es inevitable obtener diagnósticos erróneos: algunos niños malnutridos serán clasificados como bien nutridos y viceversa.

Bibliografía:

1. Gibson RS. Principles of nutritional assessment. 2nd Ed. Oxford University Press, 2005.
2. El Estado Físico: Uso e Interpretación de la Antropometría: OMS. Ginebra; 1995.
3. Brawerman J, Vinocur P, Acosta L, Larramendi M. Manual de Censo de Talla. UNICEF Argentina, pág. 9- 17.

4. De Onis M, Garza C, Onyango AW, Rolland-Cachera MF. WHO growth standards for infants and young children. *Arch Pediatr*. 2009 Jan;16(1):47-53.
5. Evaluación del estado nutricional de niñas, niños y embarazadas mediante antropometría. Calvo EB et al. 1a ed. - Buenos Aires: Ministerio de Salud de la Nación, 2009.
6. Waterlow JC. Malnutrición Proteico-Energética. Washington. Organización Panamericana de la Salud, 1996.
7. De Onis et al. The WHO Multicentre Growth Reference Study: planning, study design, and methodology. *Food Nutr Bull*. 2004 Mar; 25(1 Suppl):S15-26.
8. De Onis et al. Comparison of the World Health Organization (WHO) Child Growth Standards and the National Center for Health Statistics/WHO international growth reference: implications for child health programmes. *Public Health Nutr*. 2006 Oct ;9(7):942-7.
9. Jelliffe DB, Jelliffe EFP.: The arm circumference as a public health index of protein-caloric malnutrition of early childhood. *J. Trop Pediatr* 1969; 15: 179-188.
10. Ciales de Castro M. Evaluación y aplicación de la medida en la circunferencia del brazo como prueba de tamizaje en el diagnóstico del estado nutricional de niños menores de cinco años En: <http://www.bdigital.unal.edu.co/24744/1/21951-75288-1-PB.PDF>
11. Barahona de Figueroa J. El Perímetro braquial como indicador del estado nutricional frente a los indicadores peso/edad, talla/edad, peso/talla, en pre-escolares de la consulta externa de pediatría del hospital Nacional Zacamil.
12. Tania S et al. Assessment of Under Nutrition of Bangladeshi Adults Using Anthropometry: Can Body Mass Index Be Replaced by Mid-Upper-Arm-Circumference?. *PLOS ONE* | DOI: 10.1371/journal.pone.0142155 (April 14, 2015)
13. Berdasco Gómez A, Romero del Sol JM Circunferencia del Brazo como evaluadora del estado nutricional del Adulto. *Revista Cubana Aliment Nutr* 1998;12(2):86-90.
14. Witriw AM; Basaluzzo JM; Basaluzzo G: Distribución de la grasa corporal en sujetos con aumento severo de la reserva calórica. *Prensa Médica Argentina*; 1999;86:44-53.
15. Durnin, JGVA and Womersley. Body fat assessed for total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16-72 years. *British Journal of Nutrition* 1974;32: 77-97.
16. Bedogni G, Lluggetti L, Ferrari M, Malavolti M, Poli M, Bernasconi S, Battistini N Sensitivity and specificity of body mass index and skinfold thicknesses in detecting excess adiposity in children aged 8–12 years. 2002 august; Vol. 30, (No. 2), 132-139.
17. Sociedad Argentina de Pediatría. Guías para la Evaluación del Crecimiento Físico. Buenos Aires, 2013.

Cálculo de Puntaje Z

Lic. Mariela A. Ferrari

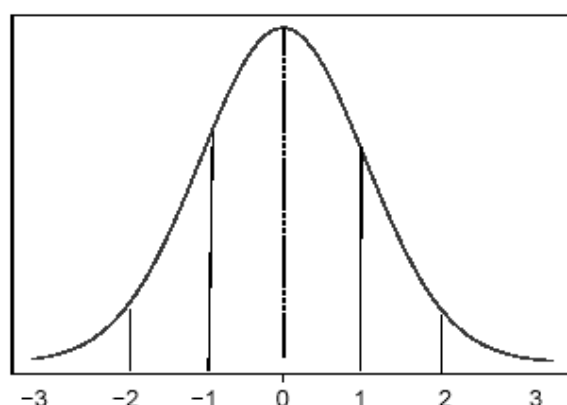
El puntaje Z se utiliza para describir cuánto se aleja una medición del centro de una distribución (media o mediana).

Para su cálculo se debe diferenciar entre mediciones con distribución normal y no normal; además de considerar cómo fueron elaboradas las tablas de referencia que se decida utilizar.

Mediciones con distribución normal

El concepto de distribución normal permite entender qué es el puntaje z. En una distribución normal, la mayor proporción de los valores están agrupados en el centro, y la distribución de las mediciones alrededor de la media tiene forma acampanada, como se muestra en la siguiente figura.

Fig. 1 Curva normal acampanada segmentada según valores de puntajes Z



Cuando se grafican las tallas o los perímetros cefálicos de una muestra grande de niños o niñas de una determinada edad, se obtiene una curva con distribución normal similar a la figura 1. Observar que la mayoría de los datos están en el centro y disminuyen hacia los extremos de la curva. Cada segmento en el eje horizontal representa el valor de 1 desvío estándar o 1 puntaje Z. En la distribución normal, los puntajes Z -1 y 1 están a distancias equivalentes de la media pero en direcciones opuestas. La distancia de 1 DE a la media es la mitad de la distancia entre 2 DE y la media.

El puntaje Z de un punto observado en este tipo de distribución se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Puntaje Z} = \frac{\text{valor observado} - \text{valor de la media de referencia}}{\text{Puntaje Z de la población de referencia}}$$

Ejemplo utilizando las tablas del Estudio Multicéntrico de la OMS:

Al aplicar la fórmula anterior, se puede calcular el puntaje Z para el índice talla según edad de un niño de 4 años y 1 mes cuya talla es 99.8 cm. (Ver tabla correspondiente)

- El valor observado es la medición realizada de la talla del niño: 99.8 cm.
- El valor de la media de referencia es la talla media de todos los niños de la misma edad que fueron medidos para construir dicha población: 103.9 cm.
- De manera sencilla, el puntaje Z (o Desvío Estándar) de la población de referencia se puede definir como el promedio de las diferencias de cada uno de los integrantes de la muestra con respecto a la media. En este ejemplo, el puntaje Z de talla para niños de 4 años 1 mes es 4.2314

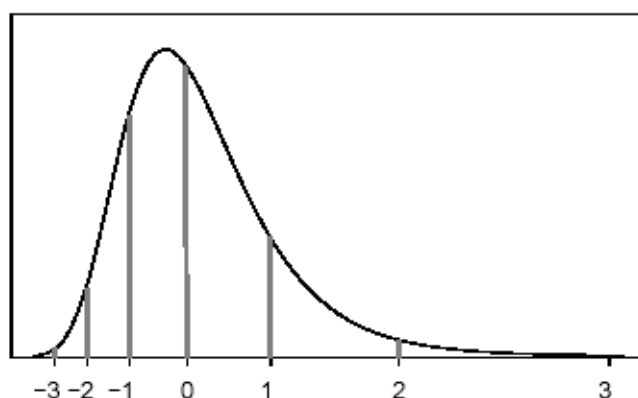
$$\text{Puntaje Z} = \frac{99.8 - 103.9}{4.2314} = -0.97 \text{ (Se redondeó sólo el resultado)}$$

Interpretación del resultado: El puntaje Z para la talla de este niño es **-0.97**, entre la mediana y -1 DE.

Mediciones con distribución asimétrica (no normal)

La distribución de otras mediciones, como el peso, pliegues y perímetros musculares, presentan asimetría hacia el lado derecho:

Fig. 2 Curva con asimetría a derecha segmentada según valores de puntajes Z



En estos casos resulta más complejo el cálculo del puntaje Z.

A diferencia de la distribución normal, las distancias entre puntajes Z adyacentes no son constantes. Por ejemplo, la diferencia entre los puntajes Z 3 y 2 es mayor que la diferencia entre los puntajes Z 2 y 1.

Además, la diferencia entre la mediana y los puntajes Z negativos es más pequeña que la diferencia entre la mediana y los puntajes Z positivos.

Así, para obtener el puntaje Z se requieren una serie de cálculos matemáticos que consideren la distribución asimétrica de las mediciones en la población de referencia.

Para ello, se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{Puntaje Z} = \frac{(\text{valor observado} / M)^L - 1}{L \times S}$$

Donde M, L y S son valores que se obtienen de la población de referencia.

- M es el valor de la mediana de referencia para la población.
- L es la potencia necesaria para transformar el dato a fin de remover la asimetría (es decir, “normalizar” el dato)
- S es el coeficiente de variación.

Ejemplo:

Cálculo del puntaje Z para el índice Peso según Edad de un niño de 4 años 1 mes cuyo peso es 20 kg.

Datos necesarios(Ver tabla correspondiente)

M= 16.5150 (mediana de referencia para niños de 4 años 1 mes)

L= -0.1165 (potencia para normalizar el dato)

S= 0.12819 (coeficiente de variación)

Al aplicar la fórmula, el puntaje Z correspondiente al peso según su edad es:

$$\frac{(20 / 16.5150)^{-0.1165} - 1}{-0.1165 \times 0.12819} = +1.48 \text{ (Se redondeó sólo el resultado)}$$

El puntaje Z de este niño es mayor a la mediana, entre los valores +1 y +2 DE.

Nota: Si el puntaje Z que se obtiene con la fórmula LMS es algún valor menor a -3 o mayor a +3 DE se debe utilizar una versión modificada. Esto se debe a que se impuso una restricción al cálculo de los puntajes Z que excedan el intervalo de mediciones observadas en la muestra usada para la construcción de dichas tablas de crecimiento. Dicha versión modificada fue incluida en el software Antro 2005 ya que incluye pasos muy complejos para ser calculados manualmente.

Bibliografía

(Disponible en internet www.who.int/childgrowth/en)

1. World Health Organization. Training Course on Child Growth Assessment. Version 1, November 2006. Geneva, WHO, 2006.
2. WHO Child Growth Standards. Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age. Methods and development. World Health Organization, 2006.
3. WHO Child Growth Standards. Head circumference-for-age, arm circumference-for-age, triceps skinfold-for-age and subscapular skinfold-for-age. Methods and development. World Health Organization, 2007.

Cálculo de error de medición en antropometría

Dra. Alicia M. Witriw

En estudios epidemiológicos es fundamental estandarizar los procedimientos técnicos de recolección de información para no obtener falsos resultados por falta de uniformidad. Esto se realiza cuando se necesita más de un antropometrista para llevar a cabo la valoración antropométrica. En función a los resultados obtenidos se seleccionará el personal más capacitado y entrenado para tal fin.

Objetivos de la estandarización

- 1- Unificar criterios en la técnica de medición y en la recolección de la información.
- 2- Aumentar la sensibilidad de los resultados.
- 3- Evitar conclusiones falsas.
- 4- Detectar errores corregibles.

Definiciones

- **Precisión:** Es la variabilidad observada en mediciones repetidas llevadas a cabo en el mismo sujeto. Depende fundamentalmente del grado de entrenamiento del observador. La precisión de las mediciones se estima mediante el cálculo del *error intra – observador*².
- **Exactitud:** Se refiere a la diferencia de las medidas hechas por el observador con respecto a las realizadas por el supervisor.(que es la persona que mejor mide). La exactitud de las mediciones se estima mediante el cálculo del *error inter – observador*².
- **Prueba de signos:** Es una prueba estadística no paramétrica. Lo ideal es no encontrar diferencias entre los signos, es decir el mismo número de signos positivos y negativos. Permite identificar el *error sistemático* más evidente en las medidas tomadas³. Este error ocurre cuando, en mediciones repetidas, éstas varían de manera predecible, lo cual implica una sobre o subestimación del valor verdadero⁴; y se interpreta como la tendencia que tiene el observador a medir en más o en menos su primer medición con respecto a la segunda (error sistemático en más o en menos en precisión), o sus propias mediciones con respecto a las del supervisor (error sistemático en más o en menos en exactitud).

Cálculo del error de medición

Consiste en un estudio en el cual un número de individuos (generalmente diez) es medido dos veces por el mismo observador (*error intra – observador*) o por dos observadores diferentes (*error inter – observador*). En el primer caso se evalúa la precisión del observador mientras que en el segundo se evalúa la exactitud del mismo. El tiempo transcurrido entre la primera y la segunda medición debe ser suficiente para que el observador no recuerde el valor de la primera medición.

Una de las formas de analizar las diferencias entre la primera y la segunda medición es mediante el cálculo del *Desvío Estándar* (DS) de esas diferencias:

El **DS** es:

$$\sqrt{\sum (d-\bar{d})^2 / (n-1)}$$

Donde ***d*** es la diferencia entre la primera y la segunda medición, ***ḍ*** es el promedio de estas diferencias y ***n*** es el número total de individuos incluidos en la muestra.

Se calculará el error intra e inter-sujeto. Para determinar si el error es aceptable o no, algunos autores^{2,5} proponen los siguientes **límites de confiabilidad**:

Estatura ≤ 0.49 centímetros

Peso ≤ 100 gramos.

Pliegues ≤ 2 mm.

Perímetros ≤ 0.4 cm.

Diámetros largos ≤ 1 cm.

Diámetros cortos ≤ 0.5 cm.

Por lo tanto, si los valores obtenidos se encuentran dentro de los límites de confiabilidad se considerará que la precisión y/o la exactitud será **satisfactoria**. De lo contrario será **deficiente**.

Prueba de signos

Tabla 1 Valores máximos *aceptables* para el numerador⁶.

Denominador	Margen máximo aceptable del numerador.
5	3
6	4
7	5
8	6
9	7
10	8

Acciones a tomar

- El supervisor analiza y discute con el observador las fallas que se detectan anotando en el espacio *observaciones* las indicaciones pertinentes.
- En caso de falta de precisión, exactitud o error sistemático el supervisor revisará la aplicación de la técnica por parte del observador y del equipo a fin de identificar la falla.
- Una vez identificados los problemas el supervisor recomienda al observador practicar la técnica poniendo énfasis en la corrección de los mismos.

Bibliografía:

- 1- Cameron N. The methods of auxological anthropometry. En: Human Growth: A comprehensive treatise, edited by F. Falkner and J. M. Tanner. London: Plenum Press, 1986; vol 3; 30-36. En: Guías para la evaluación del crecimiento, Comité Nacional de Crecimiento y Desarrollo, Sociedad Argentina de Pediatría, 2ª edición, Noviembre de 2001.
- 2- Guías para la evaluación del crecimiento, Comité Nacional de Crecimiento y Desarrollo, Sociedad Argentina de Pediatría, 2ª edición, Noviembre de 2001.
- 3- Martínez Pachas R, Carbajal Gómez I, Martínez Pizarro F. Stantro 1.0. Hoja de cálculo para la evaluación de la estandarización antropométrica. Guía de referencia para el evaluador, Lima, Perú, 2003.
- 4- Hernández Avila M, Garrido F, Salazar Martínez E. Sesgos en estudios epidemiológicos. Salud Pública de México 2000;42(5):438-448.
- 5- Noel W. Solomons MD, Manolo Mazanegos MD and Ivan Mendoza MD, MSC. Uses of anthropometry in the elderly in the field setting with notes on screening in developing countries, Asia Pacific Journal Clinical Nutrition, 1993; vol 2, Nº 1, 15-23.
- 6- Habicht, JP. Estandarización de métodos epidemiológicos cuantitativos sobre el terreno. BolOfSanitPanam 1974; 375.

Evaluación Nutricional de la Embarazada

Dra. Alicia M Witriw

Desde el punto de vista antropométrico contamos con las siguientes metodologías:

Metodologías para valorar el estado nutricional durante el embarazo:

1. Gráfica de incremento de peso para embarazadas. Rosso y Mardones. Ministerio de Salud de Chile, 1986.
2. Curva de ganancia de peso basada en el Índice de Masa Corporal. Rossoy Mardones. Ministerio de Salud de Chile, 1999.
3. Gráfica para la evaluación nutricional de la embarazada. Atalah y colab. Centro de Nutrición, Facultad de Medicina de Chile, 1997.
4. Gráficas argentinas de IMC según Edad gestacional. Calvo, López y col. Buenos Aires: Ministerio de Salud de la Nación, 2009.
5. Evaluación Nutricional por Fraccionamiento Antropométrico (ENFA).

Metodología para estimar el rango de incremento de peso:

- Índice de masa corporal (rango de incremento de peso). Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos, 2009.

1. Gráfica de incremento de peso para embarazadas elaborada por Rosso y Mardones (Ministerio de Salud de Chile), 1986.

Esta gráfica se construyó en base a un estudio de seguimiento en embarazadas chilenas de bajos ingresos, donde se determinaron las diferentes categorías del estado nutricional (1,2).

Consta de:

- Un **nomograma** que permite calcular el porcentaje de peso para talla.

Está formado por tres columnas; en la primera se encuentra la talla (cm), en la segunda el peso (kg), y en la tercera (inclinada) el porcentaje de peso para talla.

- Una **gráfica de incremento de peso** para determinar el estado nutricional.

En el eje de la abscisa (x), se encuentra la EG, está expresada en semanas y va desde la semana 10 hasta la semana 42. Cada cuadrícula representa una semana.

El eje de la ordenada (y) indica el porcentaje de adecuación peso/talla. Cada cuadrícula corresponde a 1% del porcentaje de adecuación.

Instrucciones para su uso:

Determinación del estado nutricional

- En el nomograma, calcular el porcentaje de adecuación uniendo la talla de la madre con el peso al momento de la consulta (PA).
- En la gráfica de incremento de peso se ubica la EG en el eje de la abscisa, y el porcentaje de adecuación de P/T en el eje de la ordenada y se unen ambos valores.

El cruce de ambas, determina una categoría del estado nutricional, que se clasifica en: bajo peso (área "A"), normal (área "B"), sobrepeso (área "C") y obesidad (área "D"). Cuando el cruce de las variables se ubica sobre una línea divisoria de categoría nutricional, se clasificará a la embarazada en la *categoría inmediatamente inferior*.

Casos especiales de interpretación de la curva

Tallas extremas: La curva no incluye valores para madres cuyas tallas excedan los límites incluidos en el nomograma. Para estos casos se deberán hacer las siguientes correcciones:

- **Talla alta** (> a 175 cm): En el nomograma se cruza la talla máxima (175 cm) con el peso corregido del siguiente modo: se resta al Peso Actual, 0.5 kg por cada cm que exceda del 175 cm.
- **Talla baja** (< a 140 cm): En el nomograma se procede a la inversa que en el caso anterior. Al peso actual se le suma 0.5 kg por cada cm por debajo de 140cm, y ese valor se cruza con la talla mínima.

Pesos extremos:

- **Porcentaje de adecuación de P/T > 135%:** En este caso se considera que la obesidad es muy marcada y se recomendará un incremento de 7.5 a 10.5 kg.
- **Porcentaje de adecuación de P/T < a 80 %:** Por debajo de este valor se considera que la mujer se encuentra muy enflaquecida y debe recomendarse una ganancia mínima de 15 a 17 kg.

Cálculo del Peso deseable al término del embarazo

Únicamente debe calcularse en las pacientes con **diagnóstico de bajo peso**.

En el nomograma se traza una línea que una la talla de la madre con el porcentaje de adecuación 120% (este porcentaje representa el límite entre la normalidad y el bajo peso en la semana 40) y se observa el valor de peso que esta línea determina: peso deseable a término.

Si a este valor se le resta el peso actual se obtiene los kg que la madre debe aumentar hasta finalizar el embarazo.

En los casos de mujeres con **tallas extremas** y que fueron diagnosticadas con bajo peso, se procede de la misma manera, y además se debe ajustar el peso en función de la talla como se explicó en el punto anterior.

De este modo para las mujeres con tallas mayores, se deberá unir 175 cm con el porcentaje de adecuación 120%; al peso hallado se le deberá sumar 0.5 kg por cada cm que exceda del 175 cm, y ese será el peso deseable a término.

Y para las mujeres con tallas inferiores, unir 140 cm con 120% de adecuación, al peso hallado se le resta 0.5 kg por cada cm por debajo de 140cm, y ese será el peso deseable a término.

Adolescentes: La curva puede subestimar los incrementos ponderales de adolescentes que han concebido en un período de 4 años después de la menarca. En este grupo de madres jóvenes se recomienda incrementar 1Kg adicional a los que indica la curva en peso deseable a término del embarazo.

2. Curva de ganancia de peso basada en el índice de masa corporal. Rosso P. y Mardones F. Ministerio de Salud de Chile, 1999.

Esta curva se realizó transformando el índice P T (gráfica de incremento de peso de Rosso y Mardones, 1986) a su equivalente P/T^2 (IMC) por medio de ecuaciones de regresión.

Permite evaluar el estado nutricional actual de la embarazada conociendo su peso y EG al momento de la consulta, así como también el peso deseable a término.

La ganancia de peso deseable se calcula según la diferencia del valor observado de IMC en la edad gestacional del primer control y el IMC deseable en la semana 40 (considerando siempre el mismo canal de incremento), y este valor de IMC permite estimar el número de kg de peso que debe incrementar cada madre(3).

3. Gráfica para la evaluación nutricional de la embarazada, propuesta por Atalah E. y colab. Chile, 1997

Esta gráfica fue realizada con una población de referencia teórica.

Permite evaluar el estado nutricional actual de la embarazada conociendo su peso y EG al momento de la consulta (4).

4. Gráficas argentinas de IMC según Edad gestacional. Calvo, López y col. Ministerio de Salud de la Nación, 2009.

Para la evaluación del estado nutricional de la embarazada se propone utilizar un instrumento basado en el **Índice IMC según Edad Gestacional** desarrollado a partir del seguimiento de una cohorte de mujeres argentinas, de 7 áreas geográficas del país, captadas tanto en el sector público como privado de atención, en condiciones adecuadas de salud y que dieron a luz niños con peso al nacer entre 2500 y 4000 gramos (7). El **punto de corte** propuesto es ± 1 DE; y la **clasificación del estado nutricional** es: bajo peso, normal, sobrepeso y obesidad.

En el documento publicado por el Ministerio de Salud de la Nación: *Evaluación del estado nutricional de niñas, niños y embarazadas mediante antropometría* (8) se describe ampliamente la conducta a seguir según el estado nutricional de las embarazadas. Se destaca que en aquellos casos de mujeres cuyo IMC es mayor a 25 serán evaluadas con frecuencia mensual y se vigilará que su aumento de peso se mantenga dentro de los rangos definidos por la Academia Nacional de Ciencias de los EEUU (ver tabla 1).

5. ENFA

Se puede realizar en las embarazadas el estudio de composición corporal a partir de la toma de 25 medidas de superficie. Se determinará el diagnóstico nutricional a partir de las reservas calórica y proteica. En la masa residual están incluidos la retención hídrica, la placenta, el líquido amniótico y el feto (9). Se sugiere su aplicación al inicio del embarazo, 3, 6 y 9 meses de gestación, como Valoración Nutricional Específica. Aplicando esta metodología requiere importancia el valor de la reserva proteica y reserva calórica, independientemente del aumento de peso total. Está descripto que el peso no es representativo de los diferentes componentes. En este caso se puede aumentar de peso final a expensas de la masa residual sin modificación de las reservas. Por tal motivo es fundamental conocer las reservas corporales más allá del aumento de peso.

METODOLOGIA PARA CALCULAR RANGO DE INCREMENTO DE PESO

Índice de masa corporal formulado por la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos, 2009.

Esta metodología se utiliza para determinar rangos de incremento de peso y **no para determinar diagnóstico nutricional (5).**

Para realizar este índice se debe contar con el peso previo al embarazo (peso inicial o pregestacional).

Tabla 1. Nuevas recomendaciones para ganancia de peso total y durante el 2do y 3er trimestre de embarazo a partir del IMC pregestacional

IMC	Estado Nutricional	Incremento de peso total en kg (intervalo)	Ganancia de peso durante el 2^{do} y 3^{er} trimestre en kg/sem (promedio e intervalos)
<18.5 kg/m ²	Bajo peso	12.5 - 18	0.51 (0.44- 0.58)
18.5 – 24.9 kg/m ²	Peso Normal	11.5 - 16	0.42 (0.35- 0.5)
> 25.0- 29.9 kg/m ²	Sobrepeso	7.0 - 11.5	0.28 (0.23- 0.33)
≥30.0 kg/m ²	Obesidad	5 - 9	0.22 (0.17- 0.27)

(Modificado de cita 6)

El comité aclara que dichos intervalos deberían ser utilizados como orientativos y complementarios de la evaluación clínica, alimentaria y de actividad física. Si una mujer no entrara en el intervalo que le corresponde según su clasificación, antes de sugerir una modificación en su patrón de ganancia de peso, se deberán considerar otros factores como edema, crecimiento del feto, composición corporal, etc.

En el caso de embarazos múltiples el comité propone los siguientes intervalos:

- Mujeres con peso normal deberían aumentar entre 17 y 25 kg.
- Mujeres con sobrepeso, entre 14 y 23 kg.
- Mujeres con obesidad, entre 11 y 19 kg.

En el caso de mujeres con bajo peso y embarazo múltiple no hay suficiente información como para hacer una recomendación.

Bibliografía:

1. Dirección de salud Materno infantil. Manual Metodológico de capacitación del equipo de salud en crecimiento y nutrición de madres y niños. Buenos Aires, 1996. Módulo N°3, pp.52-58.
2. Mardones F., Rosso R. Desarrollo de una curva patrón de incrementos ponderales para la embarazada. RevMéd Chile 1997;125:1437-1448.
3. Mardones F, Rosso R, et al. Comparación de dos indicadores de la relación peso - talla en la embarazada. Acta Pediátrica Española 1999;57(11):573-578.
4. Atalah E, Castillo C, Castro R, Aldea A. Propuesta de un nuevo estándar de evaluación nutricional en embarazadas. Rev. Méd Chile 1997;125:1429-1436.
5. Abrams B, Altman S, Pickett K. Pregnancy weight gain: still controversial. AJCN 2000;71(5):1233-1241.
6. IOM (Institute of Medicine). 2009. Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines. Washington, DC: The National Academies Press.
7. Calvo EB, López LB, Balmaceda Y, et al. Reference charts for weight gain and body mass index during pregnancy obtained from a healthy cohort. The journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine. 2009;22(1):36-42.
8. Calvo EB et al. Evaluación del estado nutricional de niñas, niños y embarazadas mediante antropometría. 1ª Ed. Buenos Aires:Ministerio de Salud de la Nación, 2009.
9. Basaluzzo JM, Pituello D, López Gastón O, Malvino E, Otero A, Giniger R. Modificaciones de la composición corporal y evaluación del estado nutricional durante el embarazo. Prensa Med Arg;78:516-520,1991.
10. Baldomero López, V; Contrera, MV; Liaudat, A. Evaluación Nutricional durante el Embarazo.DIAETA,2003;(105):17-23.

Valoración Nutricional en Adultos Mayores

Dra. Alicia M. Witriw / Lic. Mariela A. Ferrari

La malnutrición protéico-energética es un problema frecuente en la población anciana y ha sido ampliamente abordada en la literatura, siendo considerada por algunos autores como un auténtico problema de salud pública en los países industrializados.

La elevada incidencia de desnutrición en la población anciana y su relación con la prevalencia y evolución de determinadas enfermedades plantea la necesidad de identificar el riesgo nutricional en dicha población. Es decir que la valoración del estado nutricional en tercera edad tiene como objetivos la valoración del riesgo que permita una intervención nutricional precoz y su posterior diagnóstico nutricional.

Detección de riesgo:

Al momento de realizar la valoración de los ancianos es muy importante tener en cuenta los cambios en la composición corporal propios del envejecimiento y los múltiples factores que condicionan su estado nutricional. Es por esto que los cuestionarios de evaluación de riesgo o de tamizaje en población anciana son útiles en esta población ya que contemplan no sólo aspectos nutricionales directos, sino también datos sociales y económicos que en este grupo poblacional son de vital importancia.

Los instrumentos de screening para esta población fueron descriptos en el apartado “Valoración Nutricional en la Práctica Clínica- Internación”.

Valoración Nutricional

En esta instancia, se utilizan, como en las demás situaciones fisiológicas estudiadas, el fraccionamiento antropométrico denominado ENFA para determinar la composición corporal y el estado de las reservas calórico – proteicas ya que la valoración antropométrica de un anciano debe estar basada en el conocimiento de los cambios en la composición corporal propios del envejecimiento.

En el caso de no utilizar el fraccionamiento antropométrico, se puede utilizar la antropometría clásica, seleccionando los indicadores antropométricos necesarios y suficientes que permitan inferir masa muscular y masa grasa.

Es fundamental pensar en la Valoración Nutricional como la integración de parámetros antropométricos (ya sea la antropometría de fraccionamiento o en su defecto la antropometría clásica), bioquímicos, alimentarios y clínicos.

Valoración antropométrica

En el caso de no utilizar el fraccionamiento antropométrico y en el marco de la antropometría clásica las variables más utilizadas son:

Talla: Cuando el sujeto en estudio, cumpla con los requisitos para tomar una correcta talla erecta, se empleará de preferencia, mientras que en aquellos casos, donde por cambios posturales propios de la edad o enfermedad asociada no pueda aplicarse esta técnica de medición, será preferible utilizar la posición supina.

Talla en decúbito supino: El sujeto debe estar ubicado en posición supina. Se mantiene la cabeza en plano de Frankfurt, en una línea perpendicular al plano horizontal. Las extremidades inferiores estarán extendidas sobre la superficie y los brazos a los costados del tronco. Los pies deberán permanecer verticales al plano de la cama. Se desliza el elemento de medición desde el vertex de la cabeza hasta la planta de los pies.

Técnicas indirectas de medición de la talla: Algunos autores sugieren la toma de altura de rodilla y la posterior estimación de la talla a partir de ecuaciones que toman en cuenta la edad y el sexo. Estas fórmulas son aplicables a sujetos adultos y a adultos de edad avanzada.

Peso: Es importante tener en cuenta que la pérdida involuntaria de peso en relación al tiempo. Se considera que una pérdida mayor al 5% del peso en cualquier periodo de tiempo está relacionada con aumento en la morbilidad y mortalidad. Para las personas no ambulatorias puede utilizarse una silla de ruedas calibrada o una cama balanza.

A partir de estas mediciones se construyen los siguientes índices:

Peso relativo por altura: Se define como la relación del peso actual de un individuo respecto a un peso de referencia, teniendo como base su altura. La población de referencia fue construida con datos del Primer Estudio para el Examen de Salud y Nutrición (NHANES I) para personas con una edad máxima de 84 años. Esta tabla incluye los percentilos 15, 50 y 85 de peso corporal por cada centímetro de altura por edad y sexo. La clasificación propuesta del estado nutricional es *falta de peso* para valores menores al percentilo 15, *peso medio* que corresponde al rango de normalidad (pc 15-85) y *sobrepeso* cuando el valor observado es mayor al percentilo 85.

Índice de Masa Corporal: En función de los cambios en la composición corporal, se ha establecido un rango mayor de normalidad para este grupo etario. Algunos estudios han demostrado que IMC inferiores a 24 incrementan la morbilidad y mortalidad de este grupo poblacional. Si bien hay diferencias en los rangos de normalidad propuestos por diversos autores, todos coinciden en valores entre 22 y 29. Para la aplicación de este índice se propone la metodología propuesta por Bray para hombres y mujeres mayores de 65 años, que establece un punto de corte de 24 a 29. La clasificación del estado de nutricional es delgadez, normal y sobrepeso.

Otras variables utilizadas en la Antropometría Clásica suelen ser:

Perímetro Braquial: La medida del perímetro braquial es utilizada, por determinados autores, como indicador de la masa muscular total. Se recomienda utilizar los valores propuestos por NHANES III.

Pliegue cutáneo del tríceps: Los cambios en la distribución de grasa del anciano, disminuyendo en las extremidades y aumentando a nivel abdominal, sumado a la laxitud en el tejido adiposo a nivel braquial hacen que la medida del pliegue del tríceps no sea representativa de la grasa corporal total.

Circunferencia de cintura: Valores por encima de 88 cm en la mujer y 102 cm en el hombre, están asociados a un riesgo aumentado de complicaciones metabólicas según algunos autores.

Valoración bioquímica y de signos clínicos

En relación a la valoración bioquímica es habitual la determinación de las proteínas plasmáticas para inferir el estado nutricional. Sin embargo, los inconvenientes en considerar dichos parámetros es que las proteínas plasmáticas se ven afectadas por factores no nutricionales. Es decir, que factores que afecten la síntesis proteica, la utilización y la excreción, bien como el catabolismo o la hidratación afectarán su concentración y por ende el resultado obtenido. Incluso es habitual que los valores de dichas proteínas se encuentren alterados como característica propia de esta población. Es por ello que dichos indicadores deberían utilizarse como herramientas de pronóstico nutricional y no de diagnóstico nutricional.

La aparición de los signos clínicos en relación al déficit calórico-proteico suelen ser tardíos y presentan dificultades de interpretación ya que pueden ser originados por causas no nutricionales.

Valoración de la ingesta

Al valorar la ingesta alimentaria en esta población hay que tener en cuenta los cambios fisiológicos recurrentes de la edad. Es frecuente la presencia de alteraciones en el gusto y el olfato que afectan la selección de alimentos. También hay que considerar el problema de la masticación secundario a alteraciones en las piezas dentales. Todo ello sumado al factor emocional, social y económico condiciona la ingesta de los mismos. No se ha demostrado que la acción exclusiva de la edad afecte las secreciones digestivas o la absorción de nutrientes (salvo la existencia de enfermedad concomitante). La presencia de patologías asociadas a la edad como la hipertensión, la diabetes, la insuficiencia cardíaca etc. condicionan la ingesta en relación a la selección de alimentos.

La presencia de modificaciones hormonales que actúan sobre el anabolismo proteico como los andrógenos y estrógenos, entre otros, favorecen la aparición de un catabolismo proteico propio de la edad.

Bibliografía

1. Evaluación del estado nutricional en el paciente hospitalizado. Revisión y unificación de conceptos. Reunión del grupo de nutricionistas. FELANPE Federación Latinoamericana de Terapia Nutricional, Nutrición Clínica y Metabolismo. Abril, 2009.
2. Abajo del Álamo C, García Rodicio S, Calabozo Freile B, Ausín Pérez L, Casado Pérez J. Protocolo de valoración, seguimiento y actuación nutricional en un centro residencial para personas mayores. *NutrHosp.* 2008;23(2):100-104.
3. WHO. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Publicación de la OMS: Ginebra, 1997.
4. Bray G, Gray D. Obesity. Part 1: Pathogenesis. *West J Med* 149;431,1988.
5. Chumlea WC, Guo SS, Wholihan K, Cockram D, Kuczmarski RJ, Johnson CL: Stature prediction equations for elderly non Hispanic white, non-Hispanic black, and Mexican-American persons developed from NHANES III data. *J Am Diet Assoc* 1998 Feb; 98: 137-42.
6. Cornoni- Huntley JC, Harris TB, Everett DF, Albanes D, Micozzi MS, Miles TP, Feldman JJ. An overview of body weight of older persons, including the impact on mortality. The National Health and Nutrition Examination Survey I. Epidemiologic Follow-up Study. *J ClinEpidemiol* 1991;44(8):743-53.

Dra.Lic Alicia M Witriw

El peso corporal expresa el valor en kg. del contenido orgánico, pero no abre juicio sobre el estado de las reservas calórico- proteicas. El contenido orgánico está representado por la sumatoria de las masas esquelética, muscular, visceral y grasa, a la que se suma en ciertas circunstancias el agregado de la masa residual que corresponde al agua extracelular (retención hídrica en los tejidos). Por lo tanto, resulta poco aceptable considerar la pérdida o ganancia del peso corporal como parámetro válido para valorar el estado de las reservas, mas aún cuando la variación de una de las masas puede estar oculta por la modificación simultanea de otra.

De la misma manera el espesor del pliegue tricipital o subescapular y la medida de la circunferencia braquial han sido propuestos para inferir el estado de las reservas, siendo sin duda, de valor aplicable como tamizaje con fines poblacionales, pero sin especificidad o sensibilidad para valorar sujetos en forma individual.

Numerosos métodos bioquímicos fueron propuestos con la intención de inferir las reservas proteicas, tanto a nivel muscular como visceral destacándose la excreción de la creatinina urinaria y su relación con el peso o talla y los niveles plasmáticos de proteínas de alto recambio. Sin embargo, la gran variabilidad en la excreción de la creatinina en situaciones fisiológicas o patológicas, han limitado su valor como método de diagnóstico.

Frente a la inexistencia de métodos accesibles y factibles surgen alternativas de valoración como la bioimpedancia, resonancia magnética nuclear y método isotópico, entre otros. Pero estos métodos no cumplen con los 4 requisitos exigidos para su aplicación que son: inocuidad, reproducibilidad, accesibilidad y bajo costo operativo siendo reservado algunos de ellos con fines de investigación.

Ejemplo de ello es la aplicación de isótopos radioactivos, como el agua tritiada, sodio y potasio intercambiable, que permiten valorar y diferenciar un componente celular magro, dentro del cual se encuentra la masa esquelética, visceral y muscular de otra extracelular cuya sumatoria representa la masa libre de grasa (LBM). La medida de la masa grasa surge, en este método, por la diferencia entre el peso corporal y el LBM. Su implementación, además de no ser inocua, resulta ser engorrosa y de costo elevado siendo considerado “gold estandar” con fines de investigación.

El método de Fraccionamiento antropométrico, es un método que reúne las 4 condiciones previamente citadas para la aplicación a la clínica y/o deporte consistente en la toma de 25

medidas de superficie que son: 7 pliegues grasos (tricipital, bicipital, subescapular , suprailíaco, abdominal, muslo y gemelo) 8 diámetros óseos (humeral, muñeca, fémur, tobillo, biacromial, biilíaco, bitrocantereo y antero-posterior de tórax) 8 perímetros musculares (bíceps relajado, contraído, antebrazo, muslo, gemelo, tórax , abdomen y gluteo) y la talla parada y sentada.

A partir de la siguiente fórmula:

$Z = 1/S (V(170.18/H)-P)$ donde: **Z= Valor evaluado, S= Desvío Std. para el Phantom,**

V= Valor medido a evaluar, H= Altura, P= Medida del Phantom se calculará la masa corporal correspondiente a partir de la ecuación:

$$\text{Masa (Kg)} = (Z \text{ medio} * S + P) / (170.18/H)^3$$

Las medidas de diámetros (muñeca, húmero, fémur y tobillo) determinarán la masa esquelética; los pliegues (bicipital, tricipital, subescapular, suprailíaco, abdominal, muslo y gemelo) determinarán la masa grasa; los perímetros (bicipital, antebrazo, tórax, muslo y gemelo) determinarán la masa muscular y los diámetros (biacromial, AP del tórax, biilíaco y bitrocantereo y perímetro abdominal) determinarán la masa visceral. La sumatoria de estas cuatro masas define el Peso Estructural. El peso estructural a su vez relacionado con el peso actual determina la masa residual. En sujetos normales, la sumatoria de las masas (esquelética, muscular, grasa y visceral) equivale al peso real.

Sin embargo, en situaciones fisiológicas como el embarazo, o patológicas como los síndromes ascítico edematosos, existe un excedente de peso que no se encuentra justificado por el peso de las masas y responde a retención de agua. Esto resulta de interés en el uso clínico.

Por lo tanto, el método ENFA determina 5 componentes: Masa Grasa, Masa Esquelética, Masa Visceral, Masa Muscular y Masa Residual. El diagnóstico nutricional se realiza a partir de la evaluación de la Reserva Proteica (RP) y la Reserva Calórica (RC).

Este método tiene especial aplicación en sujetos en condición fisiológica como el embarazo, crecimiento infanto-juvenil o actividades deportivas de recreación o competencia y en diversas circunstancias clínicas o quirúrgicas, donde se debe someter al paciente a tratamientos que condicionan un catabolismo de los tejidos orgánicos.

Dicha metodología resulta factible, viable e incruenta pudiéndose utilizar tanto a nivel individual como poblacional como valoración nutricional diferenciada.

Reseña histórica

En 1921 el físico Jindrich Magtiegka, propone el fraccionamiento del cuerpo en 4 componentes: masa esquelética, grasa, muscular y residual o masa visceral, obtenido a través de

ecuaciones y coeficientes basados en medidas de superficie para estimar el peso de los tejidos. Diversos investigadores otorgaron relevancia a este método de fraccionamiento, hasta que en 1974 Ross, WD, y Wilson, NC, proponen utilizar el modelo “Phantom”. Este modelo unisexo está basado en grandes muestras poblacionales seleccionadas con criterio geográfico en el mundo. Cada una de sus medidas proporciona un valor medio y su desvío estándar que puede compararse con las medidas observadas en el sujeto en estudio. El valor z de cada una, permite luego calcular las masas corporales. En 1980 los resultados fueron validados a través de disecciones cadavéricas y en 1988 el Dr. Basaluzzo ha realizado su comparación con el método isotópico demostrando su buena correlación. Surge, entonces, el método ENFA con aplicación en deportes y en la práctica clínica disponiéndose de un método que reúne las condiciones para su aplicación tanto a la clínica como al deporte. Este método ha sido convalidado por estudios cadavéricos (7) e isotópicos (2). Basaluzzo, JM determina el quinto componente denominado Masa Residual y además crea el concepto de reserva proteica y calórica para determinar el diagnóstico nutricional del sujeto. La primera se estableció al comparar el valor de la masa muscular con la masa esquelética (considerando que en la masa muscular se encuentra el 90% de las proteínas corporales) y la reserva calórica al relacionar la masa grasa con la masa esquelética. Así, se logra obtener un valor de normalidad y sus desvíos al emplear las medidas del modelo Phantom¹. Fueron considerados valores patológicos moderados o severos aquellos que se alejaron de los valores normales entre 1 y 2 DS o superiores a 2 DS.

Valora por lo tanto, las reservas tanto proteica (RP) como calórica (RC). Clasifica la reserva proteica en *normal* si corresponde al valor medio con respecto a la población de referencia que es el Phantom; (valor medio: 2.43 con puntos de corte entre 2.72 a 2.15), *disminuida en grado moderado* cuando se encuentre por debajo del rango de normalidad (2.14 a 1.87) y *severo* cuando sea menor a 1.87. *Aumentada en grado moderado* cuando su valor fluctúe entre 2.72 y 3 y *severo* cuando sea mayor a 3. La reserva calórica se clasifica en *normal* (Valor medio: 1.16, con puntos de corte entre 0.85 a 1.47) *disminuida en grado moderado* cuando se encuentre por debajo del rango de normalidad (0.84 a 0.54) y *severo* cuando sea menor a 0.54. *Aumentada en grado moderado* cuando su valor fluctúe entre 1.47 a 1.78 y *severo* cuando sea mayor a 1.78.

Los resultados demostraron que los valores considerados para el adulto no pueden ser extrapolados a la edad infanto-juvenil, ya que la relación entre la masa muscular y la esquelética resulta menor y va aumentando hasta los 18 años en donde alcanza los valores del adulto. Es por ello, que desde los 6 a los 18 años se utiliza como valores normales para el cálculo de las reservas

¹Phanton: población de referencia que sintetiza la proporcionalidad humana. Realizado en base a la medición de 23.512 personas en todo el mundo, c/ rangos de edad comprendidos entre 6 y 69 años. Proporciona un valor medio y su correspondiente desvío para cada una de las medidas de superficie.

las medidas derivadas en un estudio en niños (COGRO¹), en donde se tiene en cuenta para la reserva proteica la edad y para la calórica la edad y sexo. En los niños, además de las 25 medidas, es necesario medir, perímetro de muñeca y perímetro de tobillo.

También se observó, que en sujetos con peso-talla cercanos al Phantom el método permitía calcular el peso estructural con certeza, pero cuando esta relación se alejaba en más o en menos, el cálculo de la masa grasa se alteraba determinando datos distorsionados. Se creó y aplicó un factor de corrección (R) que permite ajustar a la realidad el cálculo de la masa grasa, permitiendo reducir el error en el cálculo del peso al 2,3%.

Bibliografía

- 1-Matiegka J. The testing of physical efficiency. Am.J.Anthropol. 1921; 4:223-230.
- 2-Drinkwater DT, Martin AD, Ross WD, Clarys JP. Validation by cadaver dissection of Matiegka's equations for the anthropometric estimation of anatomical body composition in adult humans. In: Perspectives in Kinanthropometry. Day JP(ed.), Humans Kinetics Publishers, Inc. Illinois USA,1986,pp.221-227.
- 3- Drinkwater DT, Ross WD. Anthropometric fractionation of body mass. Kinanthropometry II.Ostyn, M., Beunen,G. and Simons,J. (eds.), University Park Press;Baltimore,1980,pp.178-189.
- 4- Ross WD, Wilson NC. A stratagem for proportional growth assessment. Acta paediatr. Belg., Suppl. 28:169-182,1974.
- 5- Ross WD, Ward R. Humans proportionality and sexual dimorphism. In Sexual Dimorphism in Homo Sapiens. Hall RL (ed.), Praeger Scientific, 1982,pp.317-361.
- 6- Basaluzzo JM, López Gastón O, Giniger R, Narvaez PG, Gilbert BH, Cuneo JL. *Método de Fraccionamiento Antropométrico vs. Isotópico en la valoración del estado nutricional durante el perioperatorio*. Prensa Med. Argent. 1988; 75:274-278.
- 7- Basaluzzo JM, Rubianes CE, López Gastón O, Malvino E, Bisignani R, Reyes Walker A.(h). *Masa Muscular y Estructura Corporal. Su valor como reserva Proteica*. Prensa Med. Argent. 1990; 77:16-19.
- 8- Basaluzzo JM, Rubianes CE, López Gastón O, Malvino E, Bisignani R, Reyes Walker A(h) *Método de Fraccionamiento Antropométrico en la medida de las reservas energético-proteicas*. Prensa Med. Argent. 1991; 78:46-50.
- 9- Ross WD, Marfell-Jones MP. Kinanthropometry. In: Physiological testing of the elite athletes. Mac Dougall JD, Wenger HA, Green HJ (ed.), Canadian Association of Sport Sciences, Ottawa. Canada, 1982:15-115.
- 10- Basaluzzo JM, López Gastón O, Malvino E, Giniger R. *Valoración de la reserva calórico-proteica en la edad infanto-juvenil*. Prensa Med. Argent. 1991; 78:402- 406.
- 11- Basaluzzo JM, Basaluzzo G. *Método de Fraccionamiento Antropométrico. Modificaciones en el cálculo de las masas corporales*. Prensa Méd. Argent. 1997;84:836-840.

¹Cogro: población de referencia realizada con medición de 919 niños/as de 6-18 años en Vancouver / Canadá.

- 12- Ross WD, Kerr DA. *Fraccionamiento de la masa corporal. Un método para utilizar en nutrición, clínica y medicina deportiva*. Apuntes de Medicina Deportiva, I.N.E.F., Barcelona. 1991; Vol.XVIII: 175-187.
- 13- Basaluzzo JM, Sironich GS, Castalano H, Quiroga JV. *El Fraccionamiento Antropométrico en el estudio de la composición corporal en posición supina*. Prensa Méd. Argent. 1992; 79:149-153.
- 14- Basaluzzo JM, Rossi GG, Giniger R. *La desnutrición proteica como factor de riesgo en la infección y cicatrización de las heridas*. Rev. Argent. Cirug. 1992; 63:69-73.
- 15- Basaluzzo JM. *Cambio de la estructura corporal secundario a un régimen hipoglúcido libre en calorías*. Prensa Méd. Argent. 1997; 84:112-117.
- 16- Basaluzzo JM, Pituello D, López Gastón O, Malvino E, Otero A, Giniger R. *Modificaciones de la composición corporal y evaluación del estado nutricional durante el embarazo*. Prensa Méd. Argent. 1991; 78:516-520.
- 17- Basaluzzo JM, Giniger R, Sanfilippo JM, Esperanza S, Vallvé C, López DE. *Estudio de la composición corporal en pacientes con insuficiencia renal en plan de hemodiálisis crónica*. Nefrología. 1993; 13(S4):53-55.
- 18- Basaluzzo JM, Narvaez GE, Cúneo JL, López Gastón O, Giniger R, Malvino E. *Alimentación parenteral durante el postoperatorio. Evaluación de la composición corporal*. Rev. Argent. Cirug. 1988; 55:275-279.
- 19- Witriw AM, Basaluzzo JM, Basaluzzo G. *Distribución de la grasa corporal en sujetos con aumento severo de la reserva calórica*. Pren. Méd. Argent. 1999; 86:44-53.
- 20- Sarquis S, Revich L, Sosa C, Perez G, Figón D, Soler A, Basaluzzo JM, Witriw AM. *Composición Corporal y Catabolismo en Pacientes con ACV isquémico versus pacientes en el postoperatorio inmediato de cirugía de mediana complejidad*. Rev Medicina. 2002. 62(SUPL.1):25.
- 21- Baldomero López, V; Contrera, MV; Liaudat, A. *Evaluación Nutricional durante el Embarazo*. DIAETA, 2003; (105):17-23.
- 21- Witriw AM, De Bento S. *Evaluación de la Composición Corporal en jugadores de rugby de Alta Competencia con y sin ingesta de Monohidrato de Creatina*. Rev Prensa Médica Argentina. 2005; 92 (3).
- 22- Witriw AM, Ferrari MA, Palacio Tejedor VS, Elorriaga N, Brandoni E. *El Fraccionamiento Antropométrico en estudios poblacionales*. Rev Prensa Médica Argentina. 2005; 92 (7):457-460.
- 23- Witriw A, De Bento S. *Estudio de la composición corporal en equipos de hockey sobre césped de alta competencia*. DIAETA. 2006; 24(116):8-12.
- 24- Witriw AM, De Bento S. *Importancia de la Masa Esquelética en la selección de un equipo juvenil de rugby*. Actividad Dietética, Barcelona, octubre 2006, Edición nº 32, 6-9.
- 25- Witriw AM, Elorriaga N, Fernandez V, Pistán G, Rodríguez OO, Suarez DI, Brandoni E, Madeo S. *Estado Nutricional y composición corporal en alumnos de la Licenciatura en Nutrición /Facultad de Medicina-UBA*. DIAETA. 2007; 25(118):18-22.
- 26- Witriw AM, Marconi G, Castro Citera PA, Ghibaudo M, Romero I, Brandoni E. *Evaluación Antropométrica Infanto- juvenil en un asentamiento en la pcia de Buenos Aires*. DIAETA. 2008; 26(122):46.
- 27- Witriw AM. *Adaptación del valor Z al perfil Infanto-Juvenil en el Fraccionamiento Antropométrico*. DIAETA. 2008; 26 (124): 27-30.

- 28- Baleani ME, López L, PetreleV, Liguero ME, Loveira N, Zanelli A, Witriw AM. *Composición Corporal femenina en un equipo de gimnasia artística de alta competencia*. Rev Prensa Médica Argentina. 2009;95 (8).
- 29- Witriw AM, Peretti C, White C, Romero I, Castro Citera PA, Levy L, Bohigas V, Ferrari MA, Palacio Tejedor VS, Elorriaga N. *Estado de las reservas orgánicas mediante evaluación antropométrica en alumnos de la Lic. en Nutrición-UBA*. Diaeta. 2011; vol 29 (136): 25.
- 30- Ferrari MA, Witriw AM, Castro Citera PA, Romero I, Levy L, Elorriaga N, Palacio Tejedor VS, Peretti C, White C. *Modificación de las reservas orgánicas secundarias a sugerencias alimentarias en alumnos de la Licenciatura en Nutrición de la UBA*. DIAETA. 2012;30(140):7-10. ISSN:0328-1310.
- 31- Levy L, Romero I, Elorriaga N, PalacioTejedor VS, Ferrari MA, White C, Peretti C, Casto Citera PA, Witriw, AM. *Ingesta de nutrientes y reserva proteica en estudiantes de Nutrición de la Universidad de Buenos Aires. Resultados preliminares*. Póster presentado en el XV Congreso Latinoamericano y el Caribe de Nutricionistas y Dietistas, XI Congreso Argentino de Graduados en Nutrición, 10 de mayo de 2012.
- 32- Witriw AM, Castro Citera PA, Romero I, Levy L, Palacio Tejedor VS, Ferrari MA, Peretti C, Elorriaga N, White C. *Estado Nutricional de alumnos de la licenciatura en Nutrición de la Universidad de Buenos Aires. Estudio comparativo en 2 cortes transversales con un intervalo de 5 años*. Póster presentado en el XV Congreso Latinoamericano y el Caribe de Nutricionistas y Dietistas, XI Congreso Argentino de Graduados en Nutrición, 10 de mayo de 2012.
- 33-Castro Citera PA; Romero I; Levy L; PalacioTejedor VS; Ferrari MA; Figueroa G; Molina S; Elorriaga n; White C; WitriwAM. “*Estado Nutricional de alumnos universitarios. Estudio comparativo en 2 cortes transversales con un intervalo de 8 años*”. Trabajo presentado en el XIX Congreso Argentino de Nutrición, Mar del Plata, Argentina ,6 al 9 de noviembre de 2013.
- 34-Witriw AM; Torresani ME. “*Medición de la masa residual para el diagnóstico presuntivo de hipotiroidismo en mujeres adultas*”. Trabajo presentado en el XIX Congreso Argentino de Nutrición, Mar del Plata, Argentina ,6 al 9 de noviembre de 2013.
- 35-WitriwA; Iglesias, M.Rellecati, C. Santamaria, V. Schattner, C. “*Body Composition In Amateur And Professional Boxing Versus Phantom*.” Abstract publicado en Annals of Nutrition & Metabolism, 63(supp/1) 1-1960, 2013. ISSN: 0250-6807.
- 36-Witriw,A;Drolas, MC, Calviño. “*Anthropometric Measures, Nutritional Status, Cognitive Restrain and Emotional Eating Patterns in Female University Students*”. Abstract publicado en Annals of Nutrition&Metabolism, 63(supp/1) 1-1960, 2013. ISSN: 0250-6807.
- 37- Witriw AM; Fontanarosa,V; Muñoz,MC;Piccardo,C;Sanz, ML. “*Perfil de composición corporal en pacientes diabéticos tipo II*”. Poster presentado en el XII Congreso Argentino de Graduados en Nutrición. Salta, 19 a 22 de mayo de 2015.
- 38- Witriw AM; Fontanarosa,V; Muñoz,MC;Piccardo,C;Sanz, ML. “*Perfil de composición corporal en pacientes diabéticos tipo II*”. Prensa Médica Argentina: Noviembre 2015, Vol101,Nº9: 477-484.

Dudas frecuentes

Dra. Alicia M. Witriw

¿Cuándo se considera retención de líquidos?

- ✓ El peso estructural resulta de la sumatoria de todas las masas (grasa, esquelética, muscular y visceral). Cuando el peso real supera al estructural, este remanente, que no puede atribuirse a ninguna de las masas, responde a líquidos (Masa Residual). Esta retención, es casi nula en niños o adolescentes, pero es aceptable y variable en mujeres durante la segunda etapa del ciclo menstrual y suele alcanzar valores elevados durante el embarazo. En estas circunstancias, se incluye en la masa residual el feto, la placenta, el líquido amniótico, el aumento del volumen plasmático y el edema.

- ✓ En el sexo masculino el normal encontrarse con un residual de 2 a 4 kg.

En la mujer suele ser muy variable desde gramos hasta 7-8 kg.

- ✓ En condiciones patológicas se la encuentra elevada en la insuficiencia cardíaca congestiva, renales, síndrome ascítico-edematosos y otras causas de edema. También, puede estar aumentado por la toma de drogas como anabólicos, creatina, corticoides, anaovulatorios, etc.

¿Puede el peso estructural ser mayor al real?

- ✓ No.

- ✓ Cuando esto suceda se debe pensar que habremos tomado mal alguna medida o se introdujo una medida incorrecta en el programa. Se deberá volver a controlar el peso (calibrar adecuadamente la balanza). Verificar si el altímetro mide correctamente y repetir la medición de los pliegues grasos. La grasa es la principal causa de error (5%), es raro equivocarse al medir los diámetros y los perímetros (1%).

¿Qué importancia tiene la masa esquelética en los niños?

- ✓ El esqueleto es un referente importante, ya que a él se ajusta, en condiciones normales, la masa muscular y la masa grasa. Crece en ambos sexos en forma similar hasta los 14 años. Luego, en la mujer permanece estable mientras en los hombres continúa su crecimiento hasta cerca los 25 años. Por tal motivo, los varones y las niñas pueden competir hasta los 14 años.

- ✓ Como la masa muscular aumenta en relación al peso del esqueleto, luego de los 14 años el hombre tendrá más masa muscular y por ende mayor fuerza. Es un

parámetro a tener en cuenta en la selección de equipos de alta competición, en donde la altura y la fuerza juegan un rol de importancia.

¿Cuál es la masa muscular adecuada?

- ✓ No significa nada el valor absoluto de la masa muscular ni tampoco su porcentual con relación al peso. El peso puede estar viciado por un aumento del residual.
- ✓ En condiciones normales la masa muscular esquelética está en relación con el peso del esqueleto.
- ✓ Esto es constante, desde la niñez a la vejez y en ambos sexos. Cuando esta masa se encuentre disminuida en relación a la del esqueleto (reserva proteica), pondrá en evidencia un grado de desnutrición proteica (moderada o severa). Esta disminución, generalmente concuerda con alteraciones en el régimen alimentario (dietas vegetarianas, ingesta insuficiente de proteínas de alto valor biológico etc). Podrá estar aumentada en relación al esqueleto, cuando el sujeto desarrolle actividades deportivas, fisicoculturismo o ingiera anabólicos.

¿ La masa visceral que representa?

- ✓ La masa visceral se encuentra contenida dentro de una caja ósea y muscular que solo puede experimentar cierta variación a través de un aumento o proyección anterior del abdomen. Este aumento puede corresponder a hepatomegalia, esplenomegalia, tumores abdominales, ascitis y durante el embarazo.

¿Que expresa la reserva proteica?

- ✓ Cada sujeto posee una adecuada reserva de proteínas bajo forma de masa muscular esquelética y proteína visceral. Representa la principal preocupación del nutricionista ya que su descenso a un nivel severo condiciona la aparición de complicaciones (mala cicatrización de las heridas, predisposición a las infecciones, etc.) que ocasiona la muerte cuando se reduce a la mitad.
- ✓ El 90% de la reserva utilizable de proteínas se encuentra en la masa muscular esquelética, que está a su vez, en relación con el peso del esqueleto.
- ✓ Para establecer un valor de reserva normal se utilizó la relación entre ambas masas del modelo "Phantom", considerándose que estará aumentada o disminuida en grado moderado cuando se ubique a 1 DS y será severa cuando supere los 2 DS.

¿Que es la reserva calórica?

- ✓ Cada sujeto presenta una masa grasa que sirve de depósito de energía para hacer frente a períodos de ayuno. Para establecer su valor normal se ha considerado la relación entre la masa grasa y la esquelética del modelo “Phantom” y estará aumentada o disminuida en forma moderada cuando se encuentre a 1 DS y será severa cuando supere los 2 DS.

¿Para que sirve el somatotipo?

- ✓ El somatotipo permite conocer las características morfológicas del sujeto. Comprende:
 - 1) El Ectomorfo que representa la linealidad del sujeto (alto-bajo),
 - 2) El Mesomorfo representa la muscularidad
 - 3) El Endomorfo expresa su contenido graso.
- ✓ Comúnmente suele presentarse en un nomograma con 2 valores (x-y) permitiendo representar las tres variables en un punto de un plano.
- ✓ Es utilizado en deportología para establecer el sitio ideal para cada deporte. El nutricionista podrá modificar el endomorfo y el mesomorfo a través de dieta y/o entrenamiento, pero no se podrá modificar el ectomorfo en los adultos.
- ✓ La finalidad es colocar al sujeto lo más cerca posible del sitio ideal, aunque el éxito en el deporte también dependerá de otras cualidades y habilidades.

¿Que expresan las medidas corporales?

- ✓ La segunda hoja del informe, presenta valores de las medidas tomadas y su relación con valores de referencia.
- ✓ Para la comparación con los valores de referencia se utiliza el valor “Z”.
- ✓ En los sujetos de 6-18 años, se realiza la comparación del peso y altura tomando la población de referencia denominada “COGRO” de niñas y niños de diferentes edades efectuado en Vancouver (Canadá).
- ✓ El valor Z en este caso, mostrará si el crecimiento del niño es el adecuado a su edad y sexo, en cuyo caso será “cero”; o si es superior (“ +1; +2..”) o en caso de ser inferior a la media (“ -1; -2..”).
- ✓ También mostrará si este defecto de talla es debido al tórax, miembros inferiores o se trata de una reducción de la talla en forma proporcionada. Algo similar ocurrirá

al considerar el peso.

¿Que muestran las medidas de los pliegues grasos?

- ✓ Permiten observar la distribución de la grasa corporal.
- ✓ Será uniforme en la medida que los valores Z sean “cero”; o cercano a “cero”, mostrando sitios de mayor acopio de grasa en la medida que este valor se haga positivo.

¿Que expresa la medida de los diámetros?

- ✓ Tienen especial importancia los diámetros de muñeca y tobillos. Cuando exista un valor positivo del diámetro de muñeca, sugiere que el sujeto posee condiciones para el desempeño de deportes como el tenis, gimnasia con aparatos, pesas, boxeo, etc., donde poseer una muñeca resistente es importante.
- ✓ De manera similar, un tobillo con valor positivo, demuestra fortaleza en los deportes que se practican con él pié, baile, etc.
- ✓ En las mujeres, resulta de interés considerar el diámetro biilíaco y bitrocantereo positivo, en relación al parto.
- ✓ También, es común observar un aumento del diámetro anteroposterior del tórax en sujetos que padecen neumopatías obstructivas.

¿Que muestran los perímetros musculares?

- ✓ Un desarrollo muscular armónico es aquel que muestra un valor z positivo o negativo similar en cada medida (todos +2; ó -2... Cuando su valor se acerca a “cero”, se debe interpretar que el sujeto posee una musculatura acorde con una población sedentaria.
- ✓ Cuando una de las medidas, muestra valores positivos, será expresión que esa masa muscular ha estado sujeta a un mayor trabajo.
- ✓ Su control, permite asesorar al sujeto sobre la actividad o entrenamiento adecuado para un desarrollo armónico o especial para cada deporte.

Técnicas de Medición

Dra. Alicia M. Witriw

Para la aplicación del método ENFA se necesitan tomar en el adulto 7 pliegues grasos (tricipital, bicipital, subescapular, suprailíaco, abdominal, muslo y gemelo) 8 diámetros óseos (humeral, muñeca, fémur, tobillo, biacromial, biilíaco, bitrocantereo y antero-posterior de tórax) 8 perímetros musculares (bíceps relajado, contraído, antebrazo, muslo, gemelo, tórax, abdomen y gluteo), la talla parada, sentada y el peso corporal.

Medida del peso corporal: El paciente deberá estar en ropa interior, siendo preferible pesarlo en ayunas, luego de haber evacuado el recto y la vejiga. El sujeto permanece de pie inmóvil en el centro de la plataforma con el peso del cuerpo distribuido entre ambos pies.

Calibración: Para Calibrar la balanza se utilizará una pesa patrón (de 5 -10kg). Se colocará la misma sobre la plataforma de la balanza y se efectuará la lectura. En las balanzas clínicas el fiel debe permanecer derecho y en equilibrio, en caso contrario se calibrará con un destornillador. En las digitales se aceptará un desvío de 100 ó 200 gramos en relación a la pesa patrón y en caso de superar dicho desvío se enviará al fabricante para su calibración.

Talla: Se tomará con el sujeto de pie, apoyado contra la pared, con los talones juntos, el mentón se ubica recogido de manera que el borde inferior de la cavidad orbitaria se encuentre en línea horizontal con la parte superior del trago de la oreja: Plano de Frankfurt. Se baja la superficie horizontal del altímetro hasta el vertex y se efectúa la medición. Se utilizarán altímetros de precisión, controlados por el operador a través de una cinta métrica).

Altura del tronco o Talla sentada: Se utilizará un banco con superficie rígida y con una altura de 50 cm para facilitar el cálculo. El sujeto se sienta en el banco con la cabeza ubicada en plano de Frankfurt y la región lumbo-sacra contra la superficie vertical. Se baja la superficie horizontal del altímetro hasta el vertex y se efectúa la medición. Cuando se emplea el altímetro de la balanza, debe tenerse en cuenta que el banco no posea una estructura que impida su colocación sobre la plataforma. (La talla sentada se obtendrá en este caso, restando a la medida obtenida, la altura entre la plataforma de la balanza y la superficie del banco).

Medida de los perímetros corporales:

Se emplea una cinta métrica inextensible marca Lufkin (MR), Stanley (MR) o similar, de 0.5 cm a 1 cm de ancho por 2 a 3 metros de largo. El sujeto debe estar parado.

Bicipital (relajado): Con el sujeto parado, se mide la distancia entre el acrómion de la escápula y el olécranon del cúbito derecho. Se toma la medida en el punto medio entre ambos, rodeando la circunferencia braquial con la cinta métrica.

Bicipital (contraído): Con el sujeto parado, el bíceps contraído y el antebrazo flexionado en ángulo recto, se mide la distancia entre el acrómion de la escápula y el olécranon del cúbito derecho. Se toma la medida en el punto medio entre ambos, rodeando la circunferencia braquial con la cinta métrica.

Antebrazo: Con el sujeto parado, se rodea el perímetro del antebrazo proximal con la cinta métrica 1 centímetro por debajo del pliegue del codo.

Tórax: Con el sujeto parado frente al observador, se rodea el tórax con la cinta métrica a la altura de la zona esternal media entre la 3ª y 4ª costilla. Se solicita al sujeto que realice una inspiración profunda y luego espire totalmente el aire, siendo la medida correcta aquella correspondiente al final de la espiración.

Abdomen: Con el sujeto parado frente al observador, se rodea el abdomen con la cinta métrica a nivel umbilical. Cuidando que el instrumento se mantenga siempre horizontal.

Muslo: Con el sujeto parado, se toma la medición rodeando el muslo derecho con la cinta métrica, a nivel medio entre la espina ilíaca anterosuperior y el borde superior de la rótula.

Gemelo: Con el sujeto parado, se toma la medición rodeando con la cinta métrica la pierna derecha, a nivel del máximo perímetro de la pantorrilla.

Medida de pliegues grasos:

Con el paciente de pie, se medirán los pliegues del hemicuerpo derecho, con excepción del abdominal. Se empleará el calibre de Lange, Harpenden o Cescorf. Si bien estos calibres determinan resultados comparables en sujetos delgados, en pacientes obesos el calibre de Harpenden origina determinaciones menores, con el consecuente “robo” de masa grasa por su mayor potencia de cierre. Todas las medidas se efectuarán comprimiendo el pliegue de grasa entre

los dedos pulgar e índice de la mano izquierda, tratando de separar el plano muscular mediante movimientos laterales. Con el pliegue formado, se aplicarán las ramas del calibre por debajo de la pinza digital, efectuándose la lectura no debiendo superar los 3 segundos, para evitar que la presión de las ramas del calibre continúen disminuyendo la medida del pliegue por desplazamiento del contenido de agua de la piel. Mientras se realiza la medida no debe soltarse la pinza digital de la mano izquierda. La maniobra debe ser repetida en forma consecutiva por tres veces, tomándose el valor promedio o aquel que se repita. Es conveniente recordar, que el mayor error en el cálculo de las masas corporales corresponde al de la masa grasa, siendo necesario extremar las precauciones al realizarla.

Tricipital: Con el sujeto parado, se mide la distancia entre el acrómion de la escápula y el olécranon del cúbito derecho. Se toma la medida en el punto medio, en la región posterior, formando un pliegue en dirección al eje del hueso (vertical).

Bicipital: Con el sujeto parado, se mide la distancia entre el acrómion de la escápula y el olécranon del cúbito derecho. Se toma la medida en el punto medio, en la región anterior, formando un pliegue en dirección al eje del hueso (vertical).

Subescapular: Con el sujeto parado, se efectúa un pliegue diagonal a 45 grados con respecto a la horizontal, dirigido hacia abajo y afuera sobre la punta del omóplato.

Suprailíaco: Con el sujeto parado, se efectúa el pliegue en la cara lateral del tronco por encima de la cresta ilíaca. El pliegue será paralelo a la misma. (horizontal).

Abdominal (umbilical): Con el sujeto parado, se efectuará un pliegue vertical en el borde externo del recto anterior del hemiabdomen izquierdo, en el cruce con una línea horizontal que pase por el ombligo.

Muslo (anterior): Con el sujeto parado, se efectuará un pliegue en la cara anterior del muslo, paralelo al eje del hueso, en el punto medio entre la espina iliaca anterosuperior con el borde superior de la rótula.

Gemelo: Con el sujeto parado, se efectuará en el sentido óseo, en la zona de mayor diámetro de la pantorrilla y en su cara lateral externa.

Medida de diámetros óseos:

La medición de los diámetros cortos se efectúa con un calibre Mitutoyo (MR) de 300 mm, Vernier (MR) de 300 mm o similar, ó antropómetro corto. Es necesario que las ramas del calibre sean

superior a los 6 cm para tomar la medida del diámetro del fémur y tobillo. La toma de medidas de muñeca, humero, fémur y tobillo se efectuarán con el sujeto sentado.

Las medidas utilizadas para el cálculo de la masa esquelética en la evaluación por el método ENFA son: muñeca, húmero, fémur y tobillo.

Los diámetros largos se realizan con el pelvímetro externo de Collins o con el antropómetro largo. Mientras el sujeto se encuentre parado se miden los huesos largos biilíaco y bitrocantéreo. Con el sujeto sentado, se completa la medición del biacromial y del anteroposterior del tórax(AP). La medición de estos 4 últimos diámetros se utiliza para el cálculo de la masa visceral.

Muñeca: Con el sujeto sentado, se mide el diámetro entre ambas apófisis estiloides del radio y del cúbito.

Húmero (biepicondilar): Con el sujeto sentado, se le pide que eleve y flexione el miembro superior derecho en ángulo recto hasta llevar el codo a la altura del hombro. Se aplican las ramas del calibre sobre la epitroclea y el epicóndilo, utilizando los dedos índices de ambas manos para reconocimiento anatómico del punto correcto a medir.

Fémur (biepicondilar): Con el sujeto sentado, pierna flexionada y apoyada en el piso, se efectúa la medida del diámetro entre ambas prominencias óseas. Por la característica de la zona, es habitual que el sitio anatómico de la medida se encuentre oculto por una capa de grasa que será mayor en relación a la obesidad del sujeto. Para evitar error, se aconseja orientar las ramas del calibre con los dedos índices de ambas manos y efectuar la medida mientras se comprime sobre la superficie ósea. Una medida inadecuada puede determinar un diámetro mayor al real, originando error en el cálculo del esqueleto.

Tobillo: Con el sujeto sentado, se medirá el diámetro entre ambos maléolos. (tibia y peroneo).

Biacromial: Con el sujeto sentado, el antropometrista utiliza los dedos índices para buscar el extremo externo de ambos acromion. Se puede realizar la medida de frente o detrás del sujeto.

Tórax (A-P): Con el sujeto sentado, el antropometrista se ubica de costado y apoya las ramas del pelvímetro sobre la apófisis espinosa de la 3^a-4^a vértebra dorsal y la zona esternal media entre la 3^a y 4^a costilla.

Biilíaco: Con el sujeto parado, el antropometrista se coloca por delante o por detrás del mismo. Las ramas del pelvímetro se apoyan sobre el diámetro mayor transversal de las crestas ilíacas con ayuda de los dedos índices.

Bitrocantéreo: Con el sujeto parado, el antropometrista se coloca de manera similar al anterior, efectúa la medida apoyando las ramas del pelvímetro sobre ambos trocánteres mayores. En caso de dificultad para reconocer el sitio adecuado, suele ser de utilidad hacer flexionar el miembro una y otra vez hasta percibir el trocánter.

Medida de perímetros óseos:

Se efectúa solamente entre los 6-18 años, con una cinta métrica tipo Lufkin, Stanley, Cescorf o similar tomándose el perímetro de la muñeca y el tobillo.

Perímetro de muñeca: Con la palma de la mano en posición ventral, se mide el perímetro a nivel de la apófisis estiloides.

Perímetro de tobillo: Se realiza la medición a nivel de ambos maléolos(interno y externo)

Metodología de investigación aplicada a encuestas alimentarias

Lic. Mariela A. Ferrari

Introducción

El término *metodología* se refiere al modo en que abordamos un problema y buscamos las respuestas. Considerando el marco teórico, los intereses y propósitos de un estudio en particular, se elige la metodología que permitirá alcanzar los objetivos planteados.

La información presentada a continuación se centra en describir las etapas de la metodología *cuantitativa*, ya que en este contexto se desarrollan e interpretan los resultados obtenidos con las técnicas de encuestas alimentarias más utilizadas en nuestro ámbito. Sin embargo, se destaca la necesidad de complementar estos resultados con información que se puede obtener con técnicas correspondientes a la metodología *cualitativa*¹.

Etapas en el desarrollo de encuestas alimentarias

La evaluación de la ingesta responde a objetivos muy diversos que se pueden dar en el marco de *encuestas alimentarias* propiamente dichas donde se recolectan datos de ingesta exclusivamente, o como parte de una investigación más amplia, por ejemplo, en las *encuestas nutricionales*, que incluyen además de datos alimentarios, indicadores antropométricos, bioquímicos y/o clínicos, para luego ser interpretados de manera conjunta.

Como en toda investigación científica pueden distinguirse tres etapas básicas en su desarrollo (1):

1. Planificación
2. Recolección de datos
3. Análisis e interpretación de la información

¹La metodología cualitativa se refiere en su más amplio sentido a la investigación que produce datos descriptivos a partir de las propias palabras de las personas y la conducta observable. Se obtiene información que permite describir el contexto sociocultural en el cual se mueve el individuo o el grupo en estudio. En las ciencias de la salud, y en particular en temas relacionados con la nutrición, estas técnicas resultan fundamentales para abordar las prácticas alimentarias desde una perspectiva integradora que permita la descripción de los diferentes hábitos, comprendiendo que se dan como producto de la interacción de múltiples factores propios de cada individuo o grupo, y que por lo tanto los hace racionales.

Por supuesto, antes de planificar una encuesta alimentaria será necesario *justificar* que la encuesta es el mejor o el único modo de obtener la información necesaria. También será necesario estudiar fuentes secundarias de información como censos, otras encuestas realizadas en la zona del proyecto, etc.

1. Planificación:

La planificación de una encuesta incluye varios aspectos a considerar en su diseño:

a- Definición de los objetivos

En primer lugar es necesario establecer la finalidad concreta de la encuesta, sobre qué aspecto de la nutrición se requiere información.

Se recomienda hacer una lista de la información (variables) necesaria y estudiar cuidadosamente si todos los datos son esenciales y si se dispone del tiempo y los recursos necesarios para recolectarlos y elaborarlos. Para ello es necesario considerar aspectos como el tiempo disponible para cada entrevista, el número de veces que se puede citar a un individuo o visitar un hogar, el volumen de información que se puede tratar en los plazos acordados para finalizar el trabajo, etc.

Como parte de las definiciones dadas por algunos autores (2), las encuestas de consumo tienen como objetivo:

- *Conocer las prácticas alimentarias de la población bajo estudio y las razones que las determinan.*
- *Conocer, para distintos grupos familiares y regionales del país, el tipo y las cantidades de alimentos que se consumen.*
- *Conocer la forma y las razones que determinan la distribución intra-familiar de alimentos.*
- *Identificar diferencias regionales y/o familiares en la ingesta de alimentos y/o nutrientes.*

Otros ejemplos de objetivos relacionados con la estimación de la ingesta de nutrientes son (3):

- *Calcular la media de consumo de nutrientes en un grupo*
- *Calcular la proporción de población con riesgo de ingesta inadecuada*

b- Cálculo del presupuesto

Es fundamental preparar un presupuesto detallado de todos los gastos y costos de la encuesta relacionados con personal, suministros, materiales, transporte, alojamiento, comida, etc.

c- Selección del diseño y de las técnicas para recolectar los datos

El diseño depende fundamentalmente de los objetivos de la encuesta. Sin embargo, también se deben considerar (4):

- Las características socio-culturales de la población (dispersión geográfica, nivel socio-económico, factores socio-culturales, etc.)
- Los recursos económicos, materiales y humanos disponibles para llevar a cabo la encuesta (la cantidad de encuestadores que se pueden contratar, los plazos de entrega de la información requerida, el tiempo necesario para la tabulación y análisis de los resultados, etc.)
- El tipo de estudio epidemiológico del cual forma parte la encuesta alimentaria (Ecológico, Transversal, Casos y controles, Cohorte, Ensayos clínicos o comunitarios)

En una encuesta se pueden emplear varias técnicas o procedimientos para obtener la información requerida. Actualmente se plantea la utilidad de combinar en un mismo estudio métodos cualitativos y cuantitativos (5). De esta forma, la información que se recolecta permitirá cumplir con los objetivos, y, en muchos casos, interpretar correctamente los resultados.

d- Organización de personal, servicios y equipos.

La realización de una encuesta en un plazo determinado exige una organización previa de los materiales y el personal. En esta etapa se decide el número de encuestadores necesarios y los recursos necesarios para el análisis posterior de la información recolectada. En esta instancia también se definen los criterios de selección y contratación del personal.

e- Selección de la muestra

Una vez que se han definido los objetivos, las técnicas y procedimientos de recolección de información, se seleccionarán los grupos y el número de personas que serán entrevistadas. Para ello será necesario definir la población accesible y el tamaño de la muestra. Una muestra cuidadosamente seleccionada puede proporcionar información sobre las necesidades, problemas o características de todo el grupo.

La selección del método de muestreo dependerá de la información disponible acerca del tamaño, distribución y localización de la población. Cuando se quieren utilizar los métodos aleatorios simple o sistemático se requiere contar con el *marco de la muestra*, el cual consiste en un listado de todos los individuos que integran la población a fin de asignarle a cada uno un número y que su selección resulte al azar. Sin embargo, en la mayoría de los casos las poblaciones son

muy numerosas o están muy dispersas y es por ello que los métodos de muestreo por conglomerados o estratificados resultan más convenientes.

f- Diseño de cuestionario estructurado

El instrumento de recolección de datos surge como resultado de todas las decisiones tomadas anteriormente. Es un formulario estándar impreso que tiene como objetivo asegurar la calidad de los datos garantizando que todos los encuestadores recolecten los mismos datos siguiendo el mismo procedimiento.

La extensión del mismo estará dada por los objetivos del estudio y las técnicas seleccionadas. En algunos casos se puede optar por cuestionarios más breves donde todas las variables en estudio estén categorizadas. De este modo, el cuestionario incluirá preguntas cuyas categorías de respuestas serán estructuradas a fin de recolectar más información en menos tiempo.**(Ver capítulo siguiente para más detalles sobre el diseño)**

g- Ensayo previo del cuestionario

Antes de que el cuestionario adopte su forma definitiva es necesario someterlo a una prueba en terreno para verificar su contenido. Las preguntas deben proporcionar la información requerida y deben ser de fácil comprensión para los encuestadores y encuestados. Este ensayo se hará con un número reducido de encuestas. Se revisará el cuestionario sobre la base de los resultados y de las observaciones de los encuestadores.

h- Capacitación

Esta etapa es fundamental. Para recolectar información precisa es indispensable que los encuestadores entiendan claramente todos los procedimientos e instrucciones para trabajar en terreno.

2. Recolección de datos

El éxito de una encuesta depende en gran medida de la calidad de los procedimientos. Se exige a los encuestadores que cumplan estrictamente las instrucciones relativas a los individuos seleccionados como parte de la muestra y a la realización de las encuestas. Los encuestadores deben mantener una comunicación constante con su supervisor en terreno y discutir con él las dificultades que van surgiendo a lo largo del estudio.

a- Supervisión de la recolección de los datos en terreno

La presencia de supervisores capacitados ayudará a los encuestadores a resolver los problemas que puedan surgir para encontrar los individuos u hogares incluidos en la muestra. También estarán a cargo de la distribución de materiales, la revisión y comprobación de los cuestionarios completados y la presentación de informes parciales.

b- Revisión y codificación de las entrevistas

Las entrevistas completadas deben ser revisadas para confirmar que fueron completadas correctamente, que se han hecho todas las preguntas y que las respuestas fueron anotadas claramente.

3. Análisis e interpretación de la información

a- Tabulación de los datos

Para compilar los resultados de las encuestas, será necesario codificar todas las respuestas de cada uno de los cuestionarios. Este proceso se simplifica incluyendo directamente en el formulario impreso códigos numéricos para cada una de las categorías de respuestas. Cuando se han terminado las entrevistas estos códigos se trasladan directamente a las planillas de tabulación. De esta forma, se podrán resumir los resultados a través de cuadros, gráficos o aplicar los métodos estadísticos necesarios para el análisis de la información.

b- Análisis de los resultados de la encuesta e informe

El informe de la encuesta contiene las interpretaciones de los resultados y las conclusiones más importantes, información estadística y una descripción del procedimiento empleado para llevar a cabo la encuesta.

Consideraciones finales

La importancia de respetar cada una de las etapas mencionadas se relaciona directamente con el éxito de la encuesta y la calidad de los resultados que se obtengan.

Cualquiera de estas etapas que no se cumpla o no se planifique correctamente puede generar sesgos (errores sistemáticos). Esto significará que la información que se obtenga no

cumplirá con los objetivos propuestos y no se llegarán a las conclusiones correctas ni se podrán ofrecer soluciones adecuadas.

De esta forma, la planificación se convierte en un mecanismo de control para evitar posibles fuentes de error.

Conocer en profundidad el contexto socio-cultural del individuo o grupo en estudio, hacer una correcta selección y categorización de variables, diseñar de manera cuidadosa el instrumento de recolección de datos, hacer un ensayo previo o capacitar al personal son todos mecanismos que permitirán reducir algunas fuentes potenciales de error.

En los apartados correspondientes a cada una de las técnicas de encuestas alimentarias se mencionarán otras fuentes de error vinculadas directamente con cada una de las mismas.

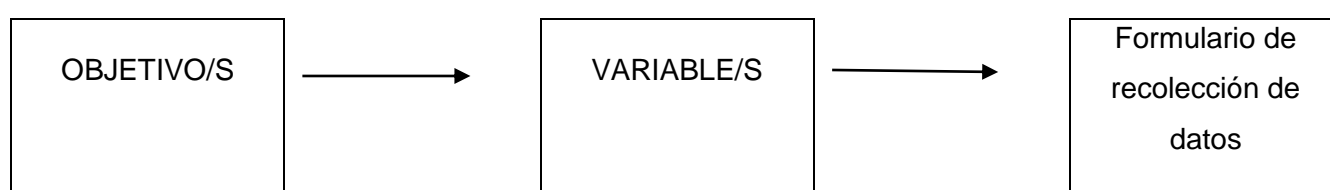
Referencias bibliográficas

- 1- FAO. 1992. Realización de encuestas nutricionales en pequeña escala. Manual de campo. Roma (Nutrición y Alimentación 5)
- 2- Madrigal Fritsch H. Manual de encuestas de dieta. 1ª ed. 1996. Inst.Nac. Sal.Públ de México.
- 3- Gibson RS. Principles of nutritional assessment. 2nd Ed. Oxford University Press, 2005.
- 4- Serra Majem LI, ArancetaBartrina J. Nutrición y Salud Pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones. 2ªed. Masson. Barcelona, 2006.
- 5- García González R. Utilidad de la integración y convergencia de los métodos cualitativos y cuantitativos en las investigaciones en salud. Rev Cubana de Salud Pública. 2010;36(1):19-29.

Diseño de Cuestionario Estructurado

Lic. Natalia Elorriaga

La elección y/o el diseño de herramientas de recolección de datos es una tarea a realizar en la etapa de planificación de un trabajo de investigación. El diseño del instrumento de recolección de datos, depende del objetivo del estudio y de las variables de interés que de él se desprenden. Por esta razón debe existir una consistencia entre el objetivo del estudio, las variables que se requiere medir para responder al objetivo (su definición y forma de medición) y el cuestionario (u otro instrumento de recolección de datos) desarrollado para medir esas variables.



La operacionalización de las variables incluye su definición, (especialmente en caso de ambigüedad o posibilidad de varias interpretaciones), aclarando en caso necesario que método se utilizará para su medición o clasificación. Además, en el caso de variables que se midan en escala nominal u ordinal, será necesario aclarar cuáles son las categorías o los intervalos posibles de respuesta asignados a cada variable (categorización). En el caso de las variables que se miden en una escala numérica discreta o continua y no incluyen categorías es necesario aclarar cuál será la unidad de medición (por ejemplo: años, porciones, kcal, gramos, kg/m², etc)

Para diseñar el cuestionario es necesario seleccionar las preguntas a incluir para poder llegar a recolectar la información mostrada en el cuadro anterior. El número de preguntas necesario para cada variable depende de cada caso en particular. En general puede utilizarse una pregunta por variable. Pero para algunas variables puede ser necesario incluir dos o más preguntas en un cuestionario, mientras que en otros casos una sola pregunta puede responder más de una variable a la vez.

Las preguntas deben ser claras y estar escritas en términos sencillos y culturalmente aceptados; deben estar ordenadas con lógica, y deben dar lugar a respuestas precisas y objetivas.

Como punto de partida se utilizará la lista de temas preparada al definir los objetivos de la encuesta. Se recomienda revisar nuevamente la lista y eliminar aquellas variables que puedan obtenerse por otros medios.

Hay tres tipos generales de preguntas: *Estructuradas*, *No estructuradas* y *Semi-estructuradas*.

Se debe resaltar que, tal como la metodología cuantitativa lo exige, la formulación de las preguntas es siempre estructurada, ya que el objetivo del instrumento de recolección de datos es justamente unificar criterios y que todos los encuestadores hagan cada pregunta de la misma manera.

Sin embargo, la diferencia entre los tres tipos de preguntas está dada por la *libertad de respuesta que se le permite al entrevistado*. Cada una de las formas tiene una finalidad concreta y satisfacen una necesidad determinada:

Una *pregunta estructurada o cerrada* consta de categorías fijas que se leen o se muestran al entrevistado, y que exigen de éste que opte por una respuesta determinada. Este tipo de pregunta es útil cuando se conoce previamente todas las posibles respuestas. Si bien el encuestado no puede responder en sus propios términos, se recomienda dejar siempre como última opción de categoría “otros” y el lugar para especificar ya que siempre existe la posibilidad de que surjan respuestas diferentes a las preestablecidas.

Una pregunta *No estructurada o abierta* permite al informante responder en sus propios términos. El entrevistador anota literalmente la respuesta. Esta pregunta es especialmente útil cuando no se conocen todas las posibles respuestas, cuando se supone que se obtendrá una amplia variedad de respuestas o cuando es importante conocer la respuesta en profundidad en los propios términos del encuestado.

Una pregunta *Semi-estructurada* es una combinación de las dos formas anteriores: se determinan categorías de respuestas pero no se dan a conocer al informante, y el entrevistador debe clasificar la respuesta del informante en una u otra de las categorías establecidas. Este tipo de pregunta es útil cuando las categorías de respuestas se conocen previamente, pero se quiere dar al entrevistado algo más de libertad en la respuesta.

Una vez definidas las preguntas y sus categorías de respuesta será necesario precodificarlas utilizando códigos numéricos.

Además de las variables que intenta medir, el diseño de un instrumento tiene que estar adaptado a su forma de administración. Existen varias posibilidades de administración que dependerán del objetivo del estudio, de los costos y de la logística de la implementación.

- Un cuestionario puede ser administrado por un entrevistador, utilizando como soporte un formulario impreso o un formulario electrónico. A su vez la entrevista puede ser personal, telefónica o utilizando otras tecnologías.
- El cuestionario también puede ser auto-administrado utilizando una versión impresa o una versión electrónica.

En general el diseño del cuestionario presenta algunas diferencias según el caso. Las aclaraciones del cuestionario (notas dentro del formulario dirigidas a quien lo está completando) deberán dirigirse al entrevistador o al propio encuestado en caso de ser auto-administrado. En cuestionarios auto-administrados solo es posible incluir preguntas cerradas y abiertas, mientras que cuando existe entrevistador pueden incluirse además preguntas semiestructuradas.

El diseño del instrumento también depende de la población a la que va dirigida, utilizando por ejemplo tipografía de mayor tamaño cuando un cuestionario es auto-administrado y se aplica a una población con mayor prevalencia de dificultades de visión como en adultos de edad avanzada. Pero de cualquier modo, en cualquier cuestionario, la tipografía debe ser clara, las notas aclaratorias deben distinguirse fácilmente de las preguntas, el espacio de respuesta, especialmente en el caso de preguntas abiertas debe ser el suficiente para responder.

Referencias bibliográficas

- 1- FAO. 1992. Realización de encuestas nutricionales en pequeña escala. Manual de campo. Roma (Nutrición y Alimentación 5)

Recordatorio de 24 horas¹

Lic. Mariela A. Ferrari

Generalidades

La técnica de Recordatorio de 24 Horas consiste en recolectar información lo más detallada posible respecto a los alimentos y bebidas consumidos el día anterior (tipo, cantidad, modo de preparación, etc.). De este modo la precisión de los datos recolectados depende de la memoria de corto plazo. Es una técnica que recolecta datos de ingesta reciente y es *ampliable* en el sentido que permite ir profundizando y completando la descripción de lo consumido a medida que el individuo va recordando (1,2).

En la mayoría de las situaciones el entrevistado es el sujeto mismo de observación. Sin embargo, en los casos de niños o adultos con dificultades para recordar, se puede entrevistar a un familiar o cuidador (2). Generalmente puede ser aplicada a partir de los ocho años de edad. Los niños entre cuatro y ocho años deben ser interrogados en compañía del adulto a su cargo, aunque el encuestador siempre debe dirigir las preguntas al niño (1).

El profesional entrenado hace las preguntas de modo que le permite al entrevistado ir recordando lo consumido el día anterior. Recordar brevemente las actividades de ese día puede permitir la formulación de preguntas que mejoren la memoria del individuo. El encuestador generalmente empieza con lo primero que el sujeto consumió o bebió el día previo. Esta aproximación cronológica enfocada en un único día es la más recomendada (2). La literatura sugiere otras alternativas cuando el entrevistado no puede recordar lo consumido el día anterior, como describir lo consumido en las veinticuatro horas precedentes o desde la medianoche hasta la medianoche del día anterior (1-4). Sin embargo, en los estudios que involucran varios encuestadores, se pone en evidencia la necesidad de definir claramente en la metodología cuál será el período considerado a fin de estandarizar entre todos los participantes y obtener datos comparables.

Algunos autores consideran que es una técnica rápida de administrar ya que generalmente lleva entre 20 y 30 minutos completar una entrevista; pero puede ser considerablemente mayor si fueron consumidas varias preparaciones con numerosos ingredientes (1-3).

Además del formato de entrevista personal, esta técnica puede realizarse por teléfono, de forma automatizada, e incluso auto-administrada por programas informáticos realizados para tal fin, donde el propio programa va solicitando a la persona entrevistada la información que debe

¹Texto basado parcialmente en: Ferrari MA. Estimación de la ingesta por Recordatorio de 24 Horas. *Diaeta* (B.Aires) 2013;31(143):21-26.

proporcionar sobre el Recordatorio de 24 Horas que se está realizando (4). Se destaca la utilidad de las opciones informatizadas porque reducen los tiempos de procesamiento de información, los errores de codificación y estandarizan la recolección de los datos entre encuestadores. Sin embargo, esto conlleva la pérdida de datos cualitativos en relación a la descripción de los alimentos y preparaciones realizadas por el entrevistado en sus propios términos. Directamente relacionado con este aspecto, Frankenfeld y colaboradores realizaron una comparación entre un recordatorio de dos días no consecutivos automatizado versus cuatro días de registro. Si bien obtuvieron estimaciones aceptables en cuanto a la ingesta de nutrientes, la principal conclusión del estudio fue la pérdida de dicha información descriptiva de la alimentación (5).

Los métodos informatizados auto-administrados tampoco han mostrado resultados superiores a la entrevista mediada por un encuestador, especialmente al momento de estimar los tamaños de las porciones. En una revisión de los métodos de encuesta alimentaria, se compararon las técnicas tradicionales con sus equivalentes informatizados. Entre sus conclusiones principales se menciona que sólo los cuestionarios de frecuencia de consumo ofrecen resultados similares ya que el procedimiento de recolección de datos que subyace a esta técnica no se modifica en sus versiones informatizadas (6).

Fortalezas y limitaciones

La principal fortaleza de esta técnica se evidencia en los estudios que incluyen diseños con muestras aleatorias, ya que permite obtener tasas de “no respuesta” bajas. Al ser de fácil comprensión entre individuos de distintas edades, diferente nivel socio-económico o años de escolaridad alcanzada; y sumado a que no insume tanto tiempo ni interfiere en las actividades cotidianas de los encuestados, el porcentaje de individuos que aceptan participar del estudio es mayor. Como ventajas adicionales se destaca que la técnica de Recordatorio de 24 Horas es de utilidad en estudios de tipo descriptivos y, a diferencia de los Registros Alimentarios de un día, no influye sobre los hábitos alimentarios de los individuos (1,2,7,8).

La principal limitación es que la técnica depende de la memoria, tanto para la identificación de los alimentos consumidos como para la cuantificación de las porciones. Sin embargo, profesionales entrenados pueden minimizar las dificultades de los entrevistados al momento de recordar (2).

Otra desventaja es que resulta poco útil en estudios de epidemiología causal ya que éstos requieren estimar la ingesta usual de los individuos y, como se desarrolla en el apartado correspondiente, eso se logra con múltiples recordatorios, aumentando la complejidad del diseño (4,7).

Recolección de datos alimentarios

Para obtener información completa y precisa, el encuestador debe conocer modos de preparación de alimentos, ingredientes de recetas tradicionales y marcas comerciales disponibles en la población objetivo. Si el entrevistado no provee la información suficiente sobre un ítem, el encuestador debe profundizar y realizar preguntas adicionales hasta obtener el nivel de descripción requerido. Debe, además, mantener una actitud neutral para evitar condicionar las respuestas del participante (2,7).

A su vez, la cuantificación de las cantidades consumidas es un componente central de la recolección de los datos en un Recordatorio de 24 Horas. Como los entrevistados pueden tener dificultades en expresar cantidades en unidades estándar de peso y volumen, se deben utilizar modelos de alimentos o atlas fotográficos que sirvan de referencia para estimar las porciones consumidas. Éstos deben ser representativos de las medidas usadas habitualmente en la comunidad del encuestado (2).

Al finalizar la recolección de los datos, el encuestador realizará preguntas de sondeo apropiadas para lograr el nivel necesario de información e identificar posibles alimentos o bebidas omitidos u olvidados. Como se mencionara anteriormente, existen sistemas computarizados que proveen sistemáticamente este tipo de preguntas (2). Sin embargo, cuando se aplica esta técnica en terreno y el contexto no facilita el uso de herramientas informáticas, se puede aplicar la técnica de pasos múltiples sugerida por Gibson (1).

Ejemplo de una técnica de recolección de datos en pasos múltiples

El objetivo de esta sistematización se vincula con la necesidad de minimizar los errores durante la recolección de los datos y facilitar la memoria del entrevistado.

Una opción puede ser aplicar 4 pasos (1):

En el primer paso se le pide al entrevistado que recuerde los momentos del día que realizó alguna comida, se especifican los horarios y se registra el nombre de la preparación. Se desalienta el uso de las categorías clásicas de *desayuno*, *almuerzo*, *merienda* y *cena*, ya que las prácticas alimentarias de las diversas regiones de nuestro país no responden necesariamente a esta clasificación, y esto podría resultar un motivo para influenciar la respuesta del entrevistado.

En el segundo paso se recolecta información de cada una de las preparaciones, especificando ingredientes y métodos de cocción. Se debe lograr la descripción de cada uno de los alimentos y bebidas consumidos. En esta instancia será apropiado utilizar preguntas de sondeo previamente estandarizadas por todos los encuestadores para obtener detalles específicos de cada ítem. Por ejemplo, para productos lácteos, se deberá precisar el tipo de producto, marca comercial, porcentaje de grasa, etc.

En el tercer paso se obtienen las estimaciones de cantidades o porciones de cada alimento y bebida consumidos.

Por último, en el cuarto paso se revisa lo registrado para asegurar que todos los ítems, incluyendo el uso de suplementos vitamínicos y minerales, hayan sido registrados (1).

Fuentes de error y estrategias de control

Se debe destacar la importancia de evaluar y controlar las posibles fuentes de error a fin de evitar o minimizar la introducción de sesgos. Los errores pueden surgir de un diseño inapropiado del estudio o del tipo de muestreo, así como de las bases de datos de composición química de alimentos (1,2,9).

Considerando específicamente la técnica de Recordatorio de 24 Horas se puede resaltar que las principales fuentes de error al estimar el consumo de alimentos son la omisión o el agregado de alimentos, la estimación de pesos y los errores en la codificación de los alimentos o bebidas consumidos. Estos últimos surgen principalmente de descripciones inadecuadas, ambiguas o incompletas de los ítems registrados (1,2,10).

Los procedimientos de control que minimizan las posibles fuentes de error incluyen el entrenamiento en las técnicas de interrogatorio y codificación, además de la supervisión y la carga doble de datos en al menos un porcentaje de la muestra (2).

El encuestador puede introducir sesgo cuando no realiza las preguntas apropiadamente, al registrar incorrectamente las respuestas, por omisiones intencionales, al no realizar las conversiones necesarias para obtener las cantidades de ciertos alimentos en peso neto crudo, sesgos asociados con el ambiente en el cual se desarrolla la entrevista y que genera distracciones, entre otros (1,2).

La capacidad de recordar por parte del entrevistado es una posible fuente de error y para minimizarlo se sugiere el uso de técnicas de interrogatorio en pasos múltiples y el uso de preguntas de sondeo o confirmatorias (1,2).

La estimación de los tamaños de las porciones no solo es fuente de error por parte del entrevistado sino también del encuestador, por ello es fundamental el uso de modelos visuales de alimentos. Probablemente, este sea el principal error que se produce en la mayoría de los métodos de evaluación alimentaria. Los errores más evidentes se producen al estimar las porciones de alimentos con gran volumen pero poco peso, especialmente del grupo de los vegetales (10) o al estimar el tamaño de porciones de cortes de carnes con o sin hueso, debido a la forma irregular de los mismos (1,2). En Argentina, existen atlas fotográficos validados que permiten minimizar este tipo de error durante la recolección de los datos (11-13).

Instrucciones para la recolección de datos en pasos múltiples:

Paso 1 → Listado completo de comidas o alimentos y horarios

Obtener un listado completo de todas las comidas o alimentos y sus respectivos horarios. El listado debe incluir todo lo consumido el día anterior desde que la persona se levanta hasta que se va a dormir.

El **objetivo** de este primer paso es **elaborar una guía** que le permita al encuestador poder profundizar en los pasos sucesivos sin que esto resulte en un motivo de olvido o cansancio para el encuestado.

Ejemplo:

7:30 hs	13:00 hs	17:00	21:00
Café con leche - tostadas	Milanesa con puré	Mate con bizcochos	Tarta de acelga

Este paso **NO** se cumple correctamente si por ejemplo se indaga sobre:

- ingredientes de preparaciones complejas
- cantidades de alimentos

Ejemplos de preguntas neutrales

- Me gustaría que me cuente qué alimento o bebida consumió ayer a la mañana después que se despertó. ¿Lo consumió en su casa? ¿Qué fue lo próximo que comió o tomó? ¿Dónde? ¿A qué hora?
- En el día de ayer ¿Cuál fue el primer alimento o bebida que consumió cuando se levantó?
- Ayer, cuando su hijo se levantó, ¿consumió algún alimento o bebida?
- Y luego de esto, ¿qué fue lo próximo que comió o tomó su hijo? ¿A qué hora?
- (Si el niño o niña no consumió nada ni bien se levantó) ¿Recuerda cuál fue el primer alimento o bebida que consumió ayer? ¿A qué hora fue esto?
- Y después de esta comida, ¿consumió algo más? ¿A qué hora?
- Entre estas 2 comidas, ¿recuerda haber consumido algo más?

Evitar preguntas que condicionen las respuestas: ¿Ayer desayunó? / ¿Qué consumió en el desayuno? / ¿Qué almorzó? / ¿Comió postre?

Paso 2 → Descripción de alimentos y bebidas

Describir de manera detallada cada uno de los alimentos y bebidas consumidos, incluyendo métodos de cocción y marcas comerciales. Se intentará identificar cada uno de los ingredientes utilizados en preparaciones complejas. Una vez individualizados los alimentos y bebidas se procederá a definir las características: por ejemplo para lácteos, las preguntas que se realicen deberán tender a identificar si se trata de un producto entero, descremado, la marca comercial, si es fortificado, etc.

El **objetivo** será completar el listado con **información cualitativa**, identificando/ especificando características de cada alimento y bebida que una vez finalizada la recolección de los datos, me permitirán **codificar** correctamente el alimento (Ver Tabla 1).

Ejemplo:

Hora	Alimento/ bebidas	Cant/ Equiv/ porción	Dato en:		Método de cocción			Observaciones	Gramos en Peso Neto Crudo
			PB	PN	Fr	Ho	Otro		
7:30	Café								
	Leche fluida entera fortif con hierro								
	Azúcar								
	Pan blanco								
	Mermelada de durazno								
	Manteca								
13:00	Emincé								
	Huevo								
	Pan rallado								
	Aceite de girasol								
	Papa								
	Manteca								
	Pan blanco								
	agua								
17:00	mate							Amargo	
	bizcochos								
21:00	Tarta de acelga:							Comprada	
	Harina								
	Aceite								
	Acelga								
	Cebolla								
	Huevo								
	Queso rallado								

Tabla 1. Ejemplos de datos necesarios para obtener descripciones completas de alimentos o bebidas

Tipo de alimentos	Información necesaria
Carnes	Tipo de carne; descripción del corte, peso crudo o cocido, método de cocción, con o sin hueso.
Lácteos	Tipo de lácteo, nombre comercial, porcentaje de grasa, leche líquida o en polvo, quesos blando, duros o semiduros, fortificados.
Cereales	Integrales o refinados, crudos o cocidos, fortificados.
Vegetales y frutas	Frescos, deshidratados, congelados, enlatados, con o sin cáscara, método de cocción, para frutas enlatadas definir el tipo de endulzante.

Paso 3 → Cuantificación de alimentos y bebidas

Obtener la estimación de la cantidad de cada alimento y bebida consumidos, generalmente en medidas caseras. En este paso se deben utilizar modelos fotográficos, set de tazas, cucharas o cualquier otro utensilio casero (todos calibrados) o modelos de alimentos para ayudar a recordar los tamaños de las porciones.

El **objetivo** es **cuantificar**. En este paso es necesario que todos los encuestadores manejen las mismas equivalencias y los mismos modelos visuales a fin de obtener datos comparables. En este paso, también será necesario especificar si el alimento cuantificado está en peso bruto o neto, crudo o cocido, para su posterior corrección a **peso neto crudo**.

Ejemplo:

Hora	Alimento/ bebidas	Cant/ Equiv/ porción	Dato en:		Método de cocción			Observaciones	Gr en PN crudo
			PB	PN	Fr	Ho	Otro		
7:30	Café	½ taza tipo te							
	Leche entera fluida fortif con hierro	½ taza							
	Azúcar	2 cdas tipo te							
	Pan blanco	4 rod							
	Mermelada de durazno	4 cdas tipo café							
	Manteca	4 rulos							
13:00	Emincé	2 B		x	x				
	Huevo								
	Pan rallado								
	Aceite de girasol								
	Papa	1B + 1A		x					
	Manteca	½ cda sopera							
	Pan blanco	1 mignon							
17:00	agua	2 vasos							
	mate	½ pava						Amargo	
	bizcochos	5 u							

21:00	Tarta de acelga:	1 porción						Comprada	
	Harina								
	Aceite								
	Acelga								
	Cebolla								
	Huevo								
	Queso rallado								

Paso 4 → Revisión final

Revisar para asegurarse que todos los ítems fueron registrados correctamente, incluyendo el uso de suplementos.

El **objetivo** es **chequear** que no se produjeron olvidos u omisiones por parte del encuestado.

Instrucciones para el procesamiento de datos:

Paso 1: Una vez finalizada la entrevista personal, se procederá a completar la última columna de la planilla de recolección de datos del recordatorio (Gramos en Peso Neto Crudo).

Hora	Alimento/ bebidas	Cant/ Equiv/ porción	Dato en:		Método de cocción			Observaciones	Gr en PN crudo
			PB	PN	Fr	Ho	Otro		
7:30	Café	½ taza tipo te							125
	Leche fluida entera fortif con hierro	½ taza							125
	Azúcar	2 cdas tipo te							10
	Pan blanco	4 rod							40
	Mermelada de durazno	4 cdas tipo café							20
	Manteca	4 rulos							20
13:00	Emincé	2 B		x	x				200
	Huevo								10
	Pan rallado								30
	Aceite de girasol								24
	Papa	1B + 1A		x					150
	Manteca	½ cda sopera							15
	Pan blanco	1 mignon							50
	agua	2 vasos							400
17:00	mate	½ pava						Amargo	500
	bizcochos	5 u							50
21:00	Tarta de acelga:	1 porción						Comprada	
	Harina								30
	Aceite								15
	Acelga								100
	Cebolla								10
	Huevo								25
	Queso rallado								5

Paso 2: Se procederá a totalizar los alimentos que se hayan ingerido 2 veces o más en el mismo día y se completará la planilla resumen.

Alimento	N° código	Cantidad gr/cc (PN crudo)
Leche entera fluida fortifcon hierro	L020	125
Azúcar	D003	10
Pan blanco	A041	90
Mermelada	D010	20
Manteca	G010	35
Carne para milanesas	C033	200
Huevo	U001	35
Pan rallado	A050	30
Aceite de girasol	G001	40
Papa	H030	150
Bizcochos	A009	50
Harina de trigo	A033	30
Acelga	H001	100
Cebolla	H014	10
Queso duro	Q008	5

Paso 3: Se volcarán los datos de la planilla de resumen en un software o planilla diseñada a los efectos de convertir cantidades de alimentos y bebidas en nutrientes.

A continuación se muestran parte de los resultados devueltos por el software SARA siguiendo con el ejemplo de recordatorio desarrollado a lo largo del instructivo.

Kcal	1952,0 kcal	B1	1,2 mg
Prot	77,3 g	B2	1,6 mg
Lip	103,9 g	Niac	20,8 mg
HCtotal	189,8 g	Folatos	137,2 ug
Na	1239,9 mg	VitA	684,4 ug
Ca	516,9 mg	VitB12	5,7 ug
Fe	20,2 mg	VitC	33,0 mg
Zn	15,0 mg	AGSat	37,2 g

Bibliografía

- 1- Gibson RS. Principles of nutritional assessment. 2nd Ed. Oxford University Press, 2005:41-49.
- 2- Willett W. Nutritional Epidemiology. 2nd Ed. Oxford University Press, 1998:50-73.

- 3- Serra Majem L, Aranceta J, Mataix J. Nutrición y Salud Pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones. 2º Edición, ElsevierMasson, 2006:136-177.
- 4- Martín-Moreno JM, Gorgojo L. Valoración de la ingesta dietética a nivel poblacional mediante cuestionarios individuales: sombras y luces metodológicas. RevEsp Salud Pública. 2007;81:507-518.
- 5- Frankenfeld CL, Poudrier JK, Waters NM, Gillevet PM, Xu Y. Dietary intake measured from a self-administered, online 24-hour recall system compared with 4-day diet records in an adult US population. J Acad Nutr Diet. 2012 Oct;112(10):1642-7.
- 6- Illner AK, Freisling H, Boeing H, Huybrechts I, Crispim SP, Slimani N. Review and evaluation of innovative technologies for measuring diet in nutritional epidemiology. Int J Epidemiol. 2012 Aug;41(4):1187-203.
- 7- Hernández AG. Tratado de Nutrición: TOMO III, Nutrición humana en el Estado de Salud, 2ª Ed. Madrid, Medica Panamericana, 2010:445-462.
- 8- Holmes B, Dick K, Nelson M. A comparison of four dietary assessment methods in materially deprived households in England. PublicHealthNutr. 2008 May;11(5):444-56.
- 9- Souverein OW, de Boer WJ, Geelen A, et al. Uncertainty in intake due to portion size estimation in 24-hour recalls varies between food groups. J Nutr. 2011 Jul;141(7):1396-401.
- 10- Sammán N, Portela ML. Situación actual y perspectivas futuras de las tablas y base de datos sobre composición de alimentos en el marco de las redes Latinfoods/Infodis. DIAETA (B.Aires) 2010;28(132):29-34.
- 11- Vázquez MB, Witriw AM. Modelos visuales de alimentos. Tablas de relación peso / volumen. 1997.
- 12- López LB, Longo EN, Carballido MP, Di Carlo P. Validación del uso de modelos fotográficos para cuantificar el tamaño de las porciones de alimentos. Rev. chil. nutr. 2006; 33(3): 480-487.
- 13- Navarro A, Cristaldo PE, Díaz MP, Eynard AR. Atlas fotográfico de alimentos para cuantificar el consumo de alimentos y nutrientes en estudios nutricionales epidemiológicos en Córdoba, Argentina. Rev. Fac. Cienc. Méd. (Córdoba) 2000; 57(1): 67-74.
- 14- Garda R y col. Recetario de la Cátedra de Técnica Dietética, Escuela de Nutrición, UBA, 2011.
- 15- López, LB, Suárez MM. Alimentación saludable. Guía práctica para su realización. 2005:6-13.
- 16- Ministerio de Salud de la Nación. Dirección Nacional de Salud Materno Infantil. SARA. Sistema de Análisis y Registro de Alimentos. Versión 1.2.22.

Registro alimentario

Lic. Natalia Elorriaga

El método de registro de alimentos, también llamado diario alimentario, consiste en que el propio individuo (o un representante del mismo como la madre, padre o persona encargada de su cuidado) registre la cantidad de alimentos y bebidas en el momento en que son consumidos (Pao y Cypel 1991), incluyendo detalles de los alimentos, las formas de preparación y las marcas comerciales en el caso de productos alimenticios (Gibson 2005).

En general el registro se lleva a cabo en formularios diseñados específicamente para este fin y la persona encargada de realizarlo debe saber leer y escribir. El número de días a registrar, así como qué días seleccionar y si son consecutivos o no, depende del objetivo del estudio, del nutriente de interés y de la variación diaria de consumo de ese nutriente en la población en estudio. (Gibson 2005; Willett 1998) En general es necesario incluir tanto días de la semana como días del fin de semana para que los datos sean representativos de la alimentación habitual.

Según la forma de estimar las cantidades de alimento y bebidas consumidas los registros pueden clasificarse en:

Registro por pesada: el propio sujeto encuestado o bien una persona que lo represente (la madre en representación de su hijo, el responsable de una persona discapacitada, etc.) pesa los alimentos antes de consumirlos en una balanza y anota los pesos en gramos. Una vez finalizada la comida, se pesan todos los desperdicios y sobras y se restan a la cantidad anterior. Cuando se trata de comidas realizadas fuera del hogar se describen minuciosamente las porciones ingeridas en cuanto a tamaño y forma o bien utilizando medidas caseras. Si bien este es uno de los métodos considerados más precisos cuando se cuenta con la colaboración del encuestado, tiene el inconveniente de requerir una balanza calibrada para cada encuestado y un gran esfuerzo por parte del individuo que lo realiza, por lo que disminuye su tasa de respuesta en grandes estudios. Por otro lado, cuando se solicita información de varios días de ingesta, como en general es necesario para evaluar la ingesta usual, con frecuencia el encuestado puede modificar su dieta habitual con el fin de simplificar la información que debe proporcionar.

Una opción que puede realizarse en pacientes institucionalizados es que un observador pese los alimentos antes del servicio y luego los desperdicios y sobras. (Serra Majem 2006)

Registro por estimación: En este caso el encuestado o la persona a cargo describe las porciones de alimentos y bebidas en medidas caseras en lugar de pesarlas y luego el licenciado en nutrición realiza una estimación del peso a posteriori.

En cualquiera de los casos es necesario realizar una entrevista previa (u otro tipo de contacto previo) para explicar al encuestado el uso del formulario y preferentemente el cuestionario deberá ser entregado con un instructivo para recordar las indicaciones brindadas personalmente. El diseño del formulario depende de los días que se llevará a cabo el registro, de los nutrientes en cuestión y del estudio en particular. Al concluir el primer día de registro o como mínimo al finalizar un período, se realizará una nueva entrevista en la que se controlará lo anotado, se aclarará la información imprecisa y se revisará la posibilidad de que el encuestado haya olvidado anotar alimentos o bebidas.

La codificación de los alimentos, la carga de datos y el análisis se realizarán de forma similar al recordatorio de 24 horas. Al interpretar los datos hay que tener en cuenta que es posible que existan posibles errores porque se come menos (o más) durante del período de registro o porque se registra de menos (o de más) lo realmente consumido. (McCorry 2002; Areco 2011)

Bibliografía:

- Areco NP, Ferreyra AE, Ginies MV, Guerra NB, Tortora D, Elorriaga N. Validez de la ingesta energética estimada por registro alimentario en deportistas recreacionales. *Diaeta* [B. Aires]. 2011; 29(134): 29-40.
- Gibson RS. *Principles of nutritional assessment*. 2nd ed. Oxford University Press. New York, 2005.
- IOM. *Dietary Reference Intakes: Applications in Dietary Assessment*. Washington, DC: National Academy Press, 2000.
- McCorry MA, Hajduk CL, Roberts SB. Procedures for screening out inaccurate reports of dietary energy intake. *PHN*. 2002 Dec;5(6A):873-82.
- Pao EM, Cypel YS. Cálculo de la Ingesta Dietética. En: Instituto Internacional de Ciencias de la Vida. *Conocimientos Actuales sobre Nutrición*. 6ta ed, Organización Panamericana de la Salud. Washington DC, 1991.
- Serra Majem LI, Aranceta Bartrina J. *Nutrición y Salud Pública- Métodos, bases científicas y aplicaciones*. 2ª ed. Masson. Barcelona, 2006.
- Willet W. *Nutritional Epidemiology*. 2nd ed. Oxford University Press. New York, 2005.

Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (CFCA)

Lic. Natalia Elorriaga

Consiste en una lista cerrada de alimentos sobre la que se solicita la frecuencia (diaria, semanal o mensual) de consumo de cada uno de ellos durante un periodo de tiempo determinado (1 mes, 6 meses, 1 año, etc. dependiendo del objetivo del estudio).

La información que recolecta puede ser:

- **Cualitativa** (cuando solo se indaga acerca de la frecuencia de consumo)
- **Semi-cuantitativa** (cuando además de la frecuencia de consumo, se incorpora en la pregunta un tamaño de porción estándar. El tamaño de porción estándar para cada alimento, por ejemplo 1 taza de leche, se puede estimar a partir de encuestas poblacionales previas llevadas a cabo en la misma población que se va a evaluar, entre otros métodos)
- **Cuantitativa** (cuando además de la frecuencia de consumo, se cuantifica la ración habitual del propio individuo).

Permiten cuantificar el consumo de alimentos y también el de nutrientes. Sin embargo, en contraste con otros métodos como el recordatorio o registro, en cierto modo sacrifica la exactitud en la estimación de la ingesta alimentaria de uno o varios días, a cambio de disponer de una información global de la ingesta en un período amplio de tiempo.

No resulta útil para estimar una cantidad exacta de alimentos o nutrientes, pero en cambio tiene el potencial de distinguir entre los individuos que consumen con alta frecuencia determinado alimento de los que consumen rara vez o nunca esa opción alimentaria. Por esta razón, es de utilidad en estudios epidemiológicos que relacionan dieta con enfermedad y/o factores de riesgo.

El cuestionario puede ser:

- Auto-administrado
- Administrado por un entrevistador

En el primer caso, debe incluirse un instructivo o bien, instrucciones a lo largo del cuestionario para que el encuestado pueda responderlo por sí mismo sin problemas. En el caso de un cuestionario administrado por un entrevistador, las instrucciones serán dirigidas a éste e incluidas tanto en el cuestionario como en el manual del entrevistador y serán trabajadas en la

capacitación previa. En general el formato de un cuestionario auto-administrado puede adaptarse fácilmente o ser utilizado con mínimos cambios para ser administrado por un entrevistador. En cambio un cuestionario diseñado para ser administrado por un entrevistador entrenado, puede requerir varios cambios adicionales antes de que pueda ser auto-administrado, especialmente si el mismo será enviado por correo, o en cualquier situación en la que el encuestado no tenga posibilidad de consultar las dudas al entrevistador.

Cualquiera sea el caso, a diferencia de otros métodos, en el diseño del CFCA el investigador deberá hacer un gran esfuerzo preliminar en el diseño del cuestionario antes de utilizarlo en un estudio piloto o en el estudio real, que dependerá del objetivo, de los hábitos alimentarios conocidos de la población en estudio y de los alimentos/ nutrientes de interés.

El diseño del CFCA se estructura en torno a tres ejes:

- Una lista de alimentos
- Una sistematización de frecuencias de consumo en unidades de tiempo, que depende del objetivo del estudio.
- Una porción o porciones alternativas para cada alimento.

La lista de alimentos que se incluya en un CFCA es limitada, lo cual restringe el análisis de datos nutricionales relacionados con alimentos no incluidos en el cuestionario. Por esta razón utilizar una lista de alimentos sobre la base de la composición química de los alimentos incluidos puede ser un error si no se conocen los hábitos alimentarios de la población en estudio. A veces es preferible realizar un estudio previo sin lista de alimentos cerrada, por ejemplo recordatorios, para conocer la alimentación del grupo y luego diseñar la lista del CFCA.

La lista de alimentos debe ser:

- Clara y concisa (por ejemplo se prefiere preguntar por el consumo de peras y manzanas en 2 preguntas o ítems diferentes para no crear una confusión en la respuesta)
- Estructurada y organizada de forma sistemática, dado que el orden de aparición de un alimento puede condicionar la respuesta en otro. En general es conveniente estructurarla en grupos de alimentos.
- Puede referirse a la alimentación global o solo a determinados grupos de alimentos según el objetivo del estudio. Sin embargo, a veces de todas formas se estudia el consumo global porque además de algún nutriente en particular, es de interés estimar el consumo de energía. Esto ocurre en los estudios que relacionan la ingesta de nutrientes con enfermedad o sus factores de riesgo, especialmente cuando se espera que la energía tenga alguna relación en el desarrollo de dicha enfermedad.

- La extensión del cuestionario estará condicionada por los objetivos, sin embargo los formularios demasiado cortos son cuestionados por la poca información que brindan y en el caso de los muy extensos resultan ser agotadores, lo que puede reflejarse en un decreciente grado de calidad en las respuestas conforme se avanza en la lista alimentaria.
- También es aconsejable incluir una pregunta sobre suplementos nutricionales o polivitamínicos según los nutrientes de interés en el estudio.

Por último, para comprobar que el cuestionario mide lo que verdaderamente intenta medir (validez) y que tiene la suficiente precisión y reproducibilidad, se debe realizar el correspondiente **estudio de validación**.

En los estudios de validación, para evaluar la **validez**, se comparan los resultados del cuestionario de frecuencia de consumo con los resultados de otro método de estimación alimentaria (por ejemplo registros o recordatorios) o con los resultados de biomarcadores.

Para evaluar la **reproducibilidad** se administra dos veces a la misma muestra el mismo cuestionario de frecuencia de consumo y se comparan sus resultados.

Bibliografía:

-Serra Majem LI, ArancetaBartrina J. Nutrición y Salud Pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones. 2ºed. Masson.Barcelona, 2006.

-Gibson RS. Principles of nutritional assessment.2nd ed. Oxford University Press.New York, 2005.

-Willet W. Nutritional Epidemiology. 2nd ed. Oxford University Press.New York, 2005.

Ejemplos de cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (CFCA)

Ejemplo de Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos cualitativo para ser administrado por entrevistador (extracto):

Cod.	Alimento	Frecuencia										Formas de consumo					Causas de no consumo
		N	Semanal							Q	Crudo	Herv	Vapor	Frito	Horno	Plancha	
7,1	Acelga	N	1	2	3	4	5	6	7	Q		X					
7,2	Lechuga	N	1	2	3	4	5	6	7	Q	X						
7,3	Tomate	N	1	2	3	4	5	6	7	Q	X	X					
7,4	Zapallito	N	1	2	3	4	5	6	7	Q							Gustos

Ejemplo de CFCA cualitativo para ser administrado por entrevistador (extracto)*

ANEXO I. Cuestionario de Frecuencia de Consumo Alimentario - CFCA		
LISTADO DE ALIMENTOS	¿CUÁNTAS VECES COME?	
	A LA SEMANA	AL MES
Leche		
Yogur		
Chocolate: tableta, bombones, “Kit Kat”, “Mars”...		
Cereales inflados de desayuno (“Corn-Flakes”, “Kellog’s”)		
Galletas tipo “maría”		
Galletas con chocolate, crema...		
Magdalenas, bizcocho...		
Ensaimada, donut, croissant...		

*Si se le agregan indicaciones podría ser auto-administrada.

Ejemplo de cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos cualitativo para ser auto-administrado. (extracto).

Durante los últimos 12 meses...

9. ¿Bebió usted cerveza?

☐ NO (PASE A LA PREGUNTA 10)

☐ SI

9a. ¿Qué tan seguido bebió usted cerveza EN EL VERANO?

☐ NUNCA

☐ 1 vez al mes o menos

☐ 2-3 veces al mes

☐ 1-2 veces a la semana

☐ 3-4 veces a la semana

☐ 5-6 veces a la semana

☐ 1 vez al día

☐ 2-3 veces al día

☐ 4-5 veces al día

☐ 6 o más veces al día

9b. ¿Qué tan seguido bebió usted cerveza EL RESTO DEL AÑO?

☐ NUNCA

☐ 1 vez al mes o menos

☐ 2-3 veces al mes

☐ 1-2 veces a la semana

☐ 3-4 veces a la semana

☐ 5-6 veces a la semana

☐ 1 vez al día

☐ 2-3 veces al día

☐ 4-5 veces al día

☐ 6 o más veces al día

Ejemplo de **CFCA Semi-cuantitativo** para ser auto-administrado o administrado por entrevistador (extracto)

3. Para cada alimento enlistado, llene el círculo indicando en promedio con qué frecuencia ha consumido la cantidad especificada durante el año pasado.

PRODUCTOS LACTEOS	PROMEDIO DEL AÑO PASADO								
	Nunca o menos de una vez al mes	1-3 al mes	1 a la semana	2-4 a la semana	5-6 a la semana	1 al día	2-3 al día	4-5 al día	6+ al día
Leche descremada o baja en grasa (vaso de 8 oz.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Leche entera (vaso de 8 oz.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Crema, p.e. café, crem de nata (cditas)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Suero de crema (cditas)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cremona (cditas)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ejemplo de **CFCA cuantitativo** (extracto)

Cod	Alimento	Frecuencia							Cantidad de porciones				Equivalencia	Promedio diario (gr o cc)	Obs...		
		N	1	2	3	4	5	6	7	Q	1	2				3	4
7,1	Acelga	N	1	2	3	4	5	6	7	Q	1	2	3	4	porción A 50g	$50 \times 1 / 15 = 3.3$	
7,2	Lechuga	N	1	2	3	4	5	6	7	Q	1	2	3	4	porción B 50g	$50 \times 1 / 7 = 7.1$	
7,3	Tomate	N	1	2	3	4	5	6	7	Q	1	2	3	4	porción D 200g	$200 \times 2 \times 2 / 7 = 114.3$	
7,4	Zapallito	N	1	2	3	4	5	6	7	Q	1	2	3	4			



Imágenes tomadas de: Modelos Visuales de Alimentos y Tablas de Relación Peso/Volumen. Vazquez MB, Witriw AM. ISBN 950-43-8807-8, 1997.

CUESTIONARIO DE FRECUENCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS **CUANTITATIVO (completo)**

Cód.	Alimento	Frecuencia			Cantidad de porciones	Equivalencia	Promedio diario	Observaciones
		N	Semanal	Q				
	LECHE							
1.1	Fluida entera	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
1.2	En polvo entera	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
1.3	Fluida descremada	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
1.4	En polvo descrem	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
1.5	Otros	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
		N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
	YOGURT							
2.1	Entero natural	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
2.2	Entero bebible	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
2.3	Entero saborizado	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
2.4	Entero con frutas	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
2.5	Entero con cereal o fibra	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
2.6	Descrem natural	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
2.7	Descrem bebible	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
2.8	Descremsaborizado	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
2.9	Descrem con frutas	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
2.10	Descrem con cereal o fibra	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
2.11	Otros	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
		N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
	PROBIOTICOS							
3.1	Yakult	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
3.2	Actimel	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
3.3	Otros	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
		N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
	QUESOS							
4.1	Untables Con crema	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
4.2	Untables semidescremado	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
4.3	Untables descremado	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
4.4	Frescos entero	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
4.5	Frescos descrem	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
4.6	Semiduros entero	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
4.7	Semiduros descrem	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
4.8	Duros	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
4.9	Otros	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
		N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
	HUEVOS							
5.1	Entero	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
5.2	Clara	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
5.3	Yema	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
	CARNES							
6.1	Vacuna	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
6.2	Cerdo	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
6.3	Ave	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
6.4	Pescado	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
6.5	Vísceras	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
6.6	Fiambres	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
6.7	Embutidos	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
6.8	Otros	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
		N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
	VEGETALES							
7.1	Acelga	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
7.2	Lechuga	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
7.3	Tomate	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
7.4	Zapallito	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
7.5	Pepino	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
7.6	Ají	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
7.7	Chauchas	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
7.8	Cebolla	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
7.9	Remolacha	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
7.10	Choclo	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
7.11	Acelga	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			
7.12	Lechuga	N	1 2 3 4 5 6 7	Q	1 2 3 4			

Cód.	Alimento	Frecuencia				Cantidad de porciones	Equivalencia	Promedio diario	Observaciones	
		N	Semanal							Q
	FRUTAS									
8.1	Pera	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
8.2	Manzana	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
8.3	Banana	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
8.4	Naranja	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
8.5	Mandarina	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
8.6	Frutas Secas	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
8.7	Desecadas	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
8.8	Enlatadas	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
8.9	Otros	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
		N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
	CEREALES									
9.1	Arroz	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
9.2	Harinas	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
9.3	Fideos	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
9.4	Polenta	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
9.5	Cereales integrales	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
9.6	Copos de cereal	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
9.7	Otros	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
		N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
	LEGUMBRES									
10.1	Soja	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
10.2	Porotos	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
10.3	Garganzos	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
10.4	Lentejas	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
10.5	Otros	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
		N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
	PANIFICADOS Y PASTELERIA									
11.1	Fresco francés	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
11.2	Fresco integral	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
11.3	De molde blanco	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
11.4	De molde integral	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
11.5	De viena/ hamb/ pancho	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
11.6	Pan con grasa	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
11.7	Facturas	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
11.8	Otros	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
		N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
	GALLETITAS									
12.1	Tipo agua	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
12.2	Integrales	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
12.3	Dulces simples	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
12.4	Dulces rellenas	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
12.5	Otros	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
		N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
	AZUCAR Y DULCES									
13.1	Azúcar blanca	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
13.2	Mermeladas	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
13.3	Dulces compactos	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
13.4	Edulcorantes	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
13.5	Miel	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
13.6	Gelatina	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
13.7	Flan	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
13.8	Helados	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
13.9	Postre de leche enteros	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
13.10	Postre de leche descrem	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
13.11	Otros	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
		N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
	ACEITES Y GRASAS									
14.1	Aceite	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
14.2	Manteca	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
14.3	Margarina	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
14.4	Crema de leche	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
14.5	Mayonesa	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4
14.6	Otros	N	1	2	3	4	5	6	7	Q 1 2 3 4

Cód.	Alimento	Frecuencia								Cantidad de porciones	Equivalencia	Promedio diario	Observaciones				
		N	Semanal											Q			
	INFUSIONES Y BEBIDAS																
15.1	Te	N	1	2	3	4	5	6	7	Q	1	2	3	4			
15.2	Mate cocido	N	1	2	3	4	5	6	7	Q	1	2	3	4			
15.3	Mate cebado	N	1	2	3	4	5	6	7	Q	1	2	3	4			
15.4	Café	N	1	2	3	4	5	6	7	Q	1	2	3	4			
15.5	Jugos artificiales	N	1	2	3	4	5	6	7	Q	1	2	3	4			
15.6	Gaseosas	N	1	2	3	4	5	6	7	Q	1	2	3	4			
15.7	Agua mineral/ soda	N	1	2	3	4	5	6	7	Q	1	2	3	4			
15.8	Vino	N	1	2	3	4	5	6	7	Q	1	2	3	4			
15.9	Cerveza	N	1	2	3	4	5	6	7	Q	1	2	3	4			
15.10	Jugos naturales	N	1	2	3	4	5	6	7	Q	1	2	3	4			
15.11	Otros	N	1	2	3	4	5	6	7	Q	1	2	3	4			
		N	1	2	3	4	5	6	7	Q	1	2	3	4			
		N	1	2	3	4	5	6	7	Q	1	2	3	4			
		N	1	2	3	4	5	6	7	Q	1	2	3	4			
		N	1	2	3	4	5	6	7	Q	1	2	3	4			
		N	1	2	3	4	5	6	7	Q	1	2	3	4			
		N	1	2	3	4	5	6	7	Q	1	2	3	4			
		N	1	2	3	4	5	6	7	Q	1	2	3	4			
		N	1	2	3	4	5	6	7	Q	1	2	3	4			
		N	1	2	3	4	5	6	7	Q	1	2	3	4			

ESTIMACIÓN DE LA INGESTA DE ALIMENTOS y/o NUTRIENTES

Lic. Natalia Elorriaga

Objetivos:

1. Revisar algunos conceptos de posibles fuentes de error en la estimación de la ingesta de alimentos y nutrientes.
2. Introducir el concepto de variabilidad en el consumo de alimentos y nutrientes y su implicancia en la estimación de la ingesta de nutrientes.
3. Definir y caracterizar los requerimientos como distintos niveles de ingesta.
4. Analizar la interrelación entre la elección de los requerimientos a utilizar y las etapas de la encuesta.
5. Introducir los métodos para evaluar la ingesta usual ~~de un individuo~~ individual ~~o de un grupo~~ en forma cuantitativa.
6. Describir la interpretación cualitativa cuando no sea posible realizar la interpretación cuantitativa

Antes de evaluar la ingesta de nutrientes de una persona o de un grupo de personas es necesario estimar la cantidad de alimentos que esa persona o ese grupo consume.

Repasando:

Todo método de valoración implica realizar una medición o estimación de alguna característica y compararlo con “algo conocido” que tomamos como referencia.

En la evaluación antropométrica podemos tomar medidas antropométricas, construir índices, y compararlos con los valores esperados para esos índices en las poblaciones de referencia. Existen distintas situaciones que aumentan la posibilidad de cometer un error al realizar una evaluación antropométrica. Por ejemplo, si la técnica de medición no es la correcta, el instrumento de medición no es el adecuado o está descalibrado, si la persona que se encarga de anotar la medida se equivoca, o si no contamos con datos confiables (por ejemplo de edad en niños, o de peso previo en el caso de embarazo), el índice antropométrico puede ser erróneo. Tratamos de controlar estas posibles fuentes de error entrenando al observador y estandarizando las técnicas de medición, asegurándonos de que previamente a la medición el instrumento de medición está calibrado, prestando especial cuidado al anotar las medidas en el mismo momento en el que la tomamos, solicitando registros confiables de datos que no estamos seguros.

A su vez, para evaluar estas medidas deberíamos elegir entre las disponibles, la referencia que más se adapte al objetivo y determinar un límite de inclusión adecuado. Sin embargo, si la medida antropométrica no es confiable, la interpretación difícilmente nos indicará la realidad, aun cuando hayamos seleccionado el resto de los parámetros correctamente.

De la misma forma, cuando deseamos evaluar el consumo de alimentos o nutrientes debemos tener especial cuidado en la forma en que lo estimamos, y este es un paso previo a la evaluación (comparación con la referencia e interpretación). Sin embargo, existen más fuentes potenciales de error en este caso. Por ejemplo, en la mayoría de los casos nos basamos en las respuestas del encuestado, tanto en una entrevista llevada a cabo por un entrevistador, como en un cuestionario auto-administrado. Así, existen posibles fuentes de error que pueden ser voluntarias o involuntarias por parte de la persona encuestada. El encuestado puede responder lo

que para él es socialmente aceptable, o en algún caso podría mentir si cree que de esa forma podría obtener algún beneficio. También podría estar apurado o no interesado en participar y terminar rápidamente un cuestionario respondiendo lo primero que le viene a su mente. El encuestado puede no acordarse de lo que comió, o no poder precisar las porciones, y esto puede pasar con todos los alimentos en general o con algunos especialmente. En algunos casos, en forma inconsciente, podría “subregistrar” en su memoria el consumo de algunos alimentos como las golosinas o por ejemplo pensar que toma más leche de la que en realidad toma. A veces, cuando realizamos una frecuencia de consumo, algunas personas responden que toman leche todos los días y cuando hacemos un recordatorio de 24 horas a la misma persona, esta no nombra la leche el día anterior.

Las posibles fuentes de error dependerán del método elegido, y como ningún método está libre de error hay que identificar previamente estas fuentes y tratar de controlarlas. Como podemos suponer, tomar una medición antropométrica con relativa objetividad es relativamente más sencillo que “medir” o estimar la ingesta de alimentos, ¿qué ocurre si no tenemos en cuenta estos errores posibles y por lo tanto no los controlamos? Sencillamente terminamos teniendo “datos” que no son representativos de la realidad y la interpretación de la evaluación posterior será falsa. Es decir, ¿para qué tomarnos el trabajo de estimar algo que en realidad no mide lo que estoy interesado en estimar? Y peor aún, es que a partir de estos datos tomamos decisiones!

Existe otra posible fuente de error al estimar la ingesta de nutrientes a partir del conocimiento de los alimentos consumidos. Las tablas de composición química son en general incompletas y en muchos casos los alimentos incluidos no son representativos de las regiones geográficas en las que las utilizamos. Además, en algunos casos, los métodos de análisis de nutrientes pueden no ser compatibles entre distintas tablas.

Otro tema que puede llevarnos a una confusión en la interpretación es definir, según nuestro objetivo, si deseamos estimar la ingesta puntual de un día dado o si nos interesa conocer la ingesta habitual. Ambas estimaciones se realizan de distinta forma. Para evaluar si la ingesta de nutrientes de una persona está dentro de los límites de sus necesidades, en déficit o en exceso, ¿necesitaremos conocer la ingesta habitual de esa persona o la ingesta de un día determinado? Por ejemplo: ¿Es necesario ingerir diariamente 1000mg de Calcio? ¿Una persona aparentemente sana está en riesgo de déficit si un día ingiere 800mg y al siguiente 1200mg? La respuesta en este caso dependerá del nutriente en cuestión, del estado de sus reservas, de la capacidad de adaptación de su organismo.

En general los déficits, los desequilibrios entre las necesidades y la ingesta de un nutriente que pueden llevar a un riesgo del estado nutricional o de efectos adversos en el estado de salud, en personas sanas, están más relacionados con la alimentación habitual o al menos con la alimentación de un período de tiempo más que con la alimentación de un día en particular. Sin embargo, en casos de patologías preexistentes o estado nutricional deteriorado, un exceso o un déficit de nutrientes en un momento puntual puede producir efectos adversos o acelerar el deterioro del estado de nutrición.

A continuación se definen algunos conceptos que tienen que ver con la estimación del consumo de nutrientes. La variación de la alimentación es bastante compleja y dificulta esta estimación:

a- La ingesta de un nutriente o alimento varía de un día a otro en el mismo individuo. Es decir, todos los días no comemos lo mismo. A esta variación diaria en la ingesta de nutrientes se la denomina **variación intrasujeto**. En el caso de nutrientes que se encuentran en altas concentraciones en unos pocos alimentos la ingesta del nutriente puede variar enormemente según se hayan incorporado o no el o los alimento/s fuente.

La variabilidad en la ingesta diaria puede ser expresada como varianza, desvío estándar (DE) o como un coeficiente de variación(CV). En la tabla adjunta se muestra una estimación de la variación intrasujeto proveniente de una encuesta estadounidense (CSFII 1994-1995). Para comparar la variación diaria en la ingesta de distintos nutrientes utilice el CV*.

*CV=DE x 100/ media

Observe las tablas en ANEXO 2. ¿Qué nutrientes presentan mayor variabilidad en la ingesta diaria?

b- Varios factores contribuyen a la variabilidad alimentaria. Algunos de ellos son el día de la semana, la estación del año, la etapa del ciclo menstrual en las mujeres en edad fértil.

c- Con fines epidemiológicos nos interesa conocer la ingesta usual o habitual de una persona. La **ingesta usual** de un individuo puede describirse como una distribución de la ingesta diaria con una media y una desviación estándar. La media de la ingesta diaria de ese individuo durante un extenso periodo de tiempo puede ser considerada como la ingesta usual “real” de ese individuo. Sin embargo, rara vez será posible medir la ingesta de un individuo por un período tan extenso y utilizaremos unos pocos días como una muestra de las ingestas diarias. A esta información la denominaremos ingesta observada (o referida por el individuo, etc) para diferenciarla de la ingesta real (que desconocemos).

d- La ingesta alimentaria difiere de un sujeto a otro. Esta variabilidad en la ingesta de los distintos individuos de un grupo se denomina **variación intersujeto**.

Si conociéramos la ingesta habitual de un nutriente o alimento de cada una de las personas de un grupo, para describir la ingesta del grupo podríamos calcular el promedio o la mediana de ingesta del grupo y un desvío estándar u otra medida de la variación de las ingestas en este grupo. En este caso, el desvío estándar, la varianza, el CV, etc, serían formas de expresar la variación intersujeto.

Selección del método apropiado para estimar la ingesta de nutrientes en estudios epidemiológicos

El método de elección para medir consumo de alimentos o nutrientes depende fundamentalmente de los objetivos del estudio. Ningún método está libre de error aleatorio ni sistemático.

A continuación se plantean 4 niveles de información necesaria para alcanzar objetivos de distintos estudios epidemiológicos que condicionarán el método de estimación de la ingesta de nutrientes. En todos los casos se trata de la información necesaria para poder estimar la ingesta de alimentos o nutrientes. Sin embargo, no es lo mismo estimar la ingesta usual de nutrientes de un grupo en forma descriptiva, que querer realizar esta estimación para evaluar el consumo en el grupo. Asimismo, el procedimiento para estimar la ingesta usual de un grupo no es la misma que cuando se necesitan datos individuales de ingesta usual.

Los posibles objetivos, según un creciente nivel de complejidad, son los siguientes (tomado y modificado de Gibson):

1. Determinar la ingesta media de un nutriente en un grupo.
2. Estimar la distribución de la ingesta usual en la población y el porcentaje de la población en riesgo de ingesta inadecuada de un nutriente. O estimar el porcentaje de individuos que consumen menos o más que un valor determinado de ingesta.
3. Separar a los individuos de un grupo en rangos de ingesta de nutrientes.
4. Determinar ingestas usuales individuales para estudios epidemiológicos.

Nivel 1: Determinar la ingesta media de un nutriente en un grupo

Es el objetivo más fácil de alcanzar y puede realizarse midiendo la ingesta de alimentos de cada sujeto del grupo utilizando un recordatorio de 24hs o un registro alimentario, cuidando que:

- Los sujetos elegidos sean representativos de la población en estudio
- Y que todos los días de la semana estén representados en forma equivalente en la muestra final. Dependiendo del objetivo en algunos casos será necesario que estén representadas las estaciones del año.

El tamaño de la muestra para caracterizar la ingesta media usual del grupo depende del grado de precisión deseado y de la variación diaria intersujeto en la ingesta de nutrientes. Esta última usualmente se obtiene de la literatura, pero puede ser determinada durante un estudio piloto.

- A mayor grado de precisión requerido, mayor tamaño muestral.
- A mayor variación intersujeto en la ingesta del nutriente, mayor tamaño muestral requerido.

Cuando el objetivo es estudiar el consumo de varios nutrientes, con igual nivel de precisión, idealmente debería calcularse el tamaño muestral con el nutriente de mayor variación intersujeto.

La ingesta media de un nutriente puede resultar de utilidad para describir a una población, o para evaluar si existen diferencias significativas en la ingesta media entre dos grupos o un cambio de la ingesta media en el mismo grupo antes y después de una intervención.

Se desea realizar un estudio para estimar el consumo promedio de vitamina C en los meses de invierno en jóvenes universitarios. Para la precisión deseada se estima un tamaño muestral necesario de 210 jóvenes.

Distribuya la muestra según los días de la semana en los que se debería solicitar a los encuestados un registro de 24 horas, suponiendo que todos los días estarán igualmente representados:

LUNES: _____
MARTES: _____
MIÉRCOLES: _____
JUEVES: _____
VIERNES: _____
SABADO: _____
DOMINGO: _____
TOTAL: 210

Nivel 2: Estimar la distribución de la ingesta usual en la población y el porcentaje de la población en riesgo de ingesta inadecuada:

Para determinar el porcentaje de población en riesgo de ingesta inadecuada de nutrientes, es necesario contar con estimaciones de la ingesta usual de los sujetos. Para ello se requiere que el consumo de alimentos de los sujetos sea medido más de un día. Por esto, los métodos de elección son recordatorios de 24 hs repetidos o registros de un día replicados (ya sea por estimación de peso o por pesada).

Con frecuencia, no es factible realizar observaciones repetidas en todos los sujetos, como en el caso de una encuesta alimentaria nacional, y los recordatorios o registros son repetidos solamente en una submuestra de los sujetos. Sin embargo esto dependerá del método de ajuste a utilizar (ver paso 1)

Para alcanzar este segundo objetivo, como mínimo debería obtenerse 2 medidas independientes* de la ingesta de alimentos sobre al menos una submuestra representativa de individuos en la encuesta. En cuanto al tamaño de la submuestra, es más importante contar con un número mínimo de observaciones replicadas antes que una proporción mínima. La submuestra debería consistir en 30-40 individuos que representen el rango de edad de la muestra.

*El U.S. Food and Nutrition Board (IOM, 2000) recomienda que las mediciones replicadas sean independientes y realizadas en días no consecutivos, porque lo que se consume un día con frecuencia afecta lo que se consume el día siguiente. Sin embargo, si la información solo puede ser recolectada en días consecutivos, debería utilizarse información de 3 días.

PASO 1: Estimar la distribución de la ingesta usual

Una vez obtenida una serie de las observaciones replicadas en por lo menos 30 individuos, puede realizarse un ajuste a la distribución de ingestas observadas para remover la variabilidad introducida por la variación intrasujeto en la ingesta diaria.

Este tipo de ajuste puede efectuarse por el método propuesto por el National Research Council (NRC, 1986), o por otros que aunque basados en el primero mejoran algunas características como el desarrollado por Nusser et. Al (1996) utilizando algún programa informático (SAS y PROC IML o PC-SIDE), o el desarrollado por el National Cancer Institute.

El proceso de ajuste proporciona estimaciones de la ingesta usual de nutrientes para cada subgrupo específico de edad y sexo.

¿Puede la distribución de ingestas observadas (sin realizar el proceso de ajuste) ser utilizada como una estimación de la distribución de ingestas usuales?

NO debería utilizarse. Aunque la media de las ingestas observadas es una estimación no sesgada de la media de ingestas usuales de la población, la varianza de la distribución de las ingestas observadas es casi siempre mayor que la real. (NRC, 1986; Nusser et al, 1996). Esto se debe a que la variabilidad en la distribución incluye tanto la variación individual como la variación intersujeto. Por esta razón cuando se toma un punto de corte cualquiera y se quiere obtener el porcentaje de la población por debajo de él, usar la distribución de las ingestas observadas generará una prevalencia mayor si la ingesta media es mayor que dicho punto, o menor a la real en el caso en que la ingesta media sea menor al punto de corte elegido. En la figura 1 se toma como punto de corte el requerimiento promedio estimado (la mediana del requerimiento para un grupo de edad y sexo determinado). Por esto cuando se quiere determinar la prevalencia de inadecuación en forma más precisa, la distribución de las ingestas observadas debe ser ajustada para acercarse a reflejar solamente la variación entre los individuos (variación Intersujeto) que componen el grupo. (IOM, 2000)

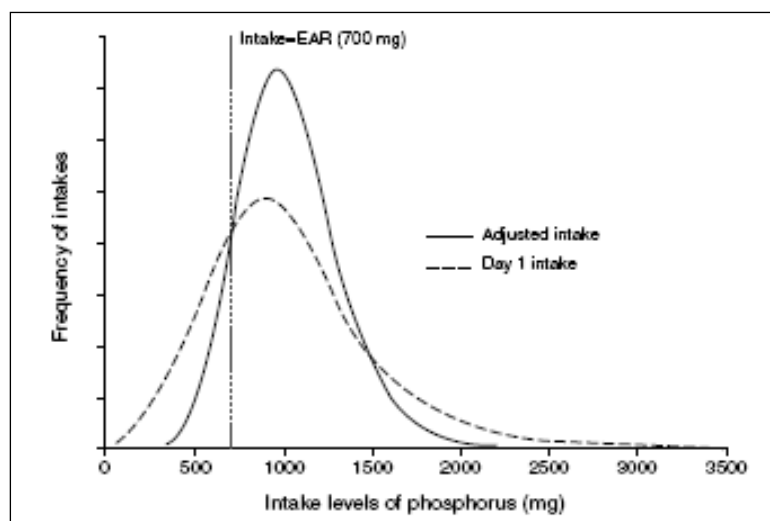


FIGURA 1. Estimaciones de la distribución de las ingestas usuales de fósforo obtenidas de información de un día y de la ingesta ajustada por el método descrito por Nusser. La línea vertical muestra el Requerimiento Promedio Estimado (en inglés EAR). Observe las áreas de las curvas debajo del RPE. Fuente: IOM, 2000.

Para estimar la prevalencia de inadecuación es necesario realizar un segundo paso. Sin embargo la distribución de la ingesta usual puede utilizarse para comparar dos grupos o subgrupos de una población o una misma población antes y después de una intervención.

Se desea estimar las prevalencias de ingesta inadecuada y excesiva de vitamina A en mujeres embarazadas que asisten a los controles de embarazo en el área programática de un hospital porteño.

Para la precisión deseada se estima un tamaño muestral necesario de 250 embarazadas.

¿Usted necesita estimar la ingesta usual o la ingesta de un día?

¿Qué información necesita para realizar dicha estimación? ¿Cómo la obtiene?

¿Cuál es la finalidad de “ajustar” la distribución de las ingestas observadas?

Nivel 3: Separar los individuos de un grupo en rangos de ingesta de nutrientes:

Con frecuencia se desea separar a los individuos de un grupo en subgrupos con diferentes rangos de ingesta (de alimentos o nutrientes) por ejemplo, con el objetivo de relacionar la ingesta alimentaria con el riesgo de enfermedades crónicas.

Este nivel requiere información de la ingesta durante más días que el anterior. El número de días depende de la relación: variación intrasujeto / intersujeto en la ingesta de alimentos.

Un enfoque alternativo es utilizar un cuestionario de frecuencia de consumo semicuantitativa. La frecuencia de consumo ha sido utilizada en investigaciones epidemiológicas para estudiar la asociación entre ingesta y riesgo de enfermedad y en este sentido no requiere una medición absoluta de la ingesta de nutrientes. Aunque es mucho más simple, es difícil cuantificar el error incluido en las estimaciones.

Usted trabaja en un hospital y están diseñando un estudio transversal analítico en el que se desea estudiar si en los hombres que consumen más fibra es menos frecuente la hipercolesterolemia. Se estima un tamaño muestral de 440 con la precisión deseada. Se desea separar a estos 440 participantes en cuartiles de ingesta de fibra. (Los 440 hombres se ordenarán de menor a mayor según su ingesta de fibra y los primeros 110 constituirán el primer cuartil, los 110 siguientes el segundo cuartil y así sucesivamente.) Luego se comparará la prevalencia de hipercolesterolemia entre los distintos cuartiles de ingesta de fibra. El cardiólogo del equipo le pide si usted podría encargarse de realizar 1 recordatorio de 24 horas a los pacientes y si está de acuerdo con este método.

Usted Aconseja:

Nivel 4: Determinar ingestas usuales individuales para estudios epidemiológicos.

Las estimaciones confiables de ingestas habituales individuales para realizar estudios epidemiológicos, así como análisis de correlación o regresión entre la ingesta alimentaria y otra variable como parámetros bioquímicos son los que requieren información durante una mayor cantidad de días. El número de días depende de la precisión requerida y de la variación intrasujeto del nutriente en la población en estudio.

En muchas ocasiones, se han utilizado cuestionarios de frecuencia de consumo o historias dietéticas para obtener la ingesta usual. Si bien el objetivo de estos métodos es justamente describir la ingesta habitual, algunos investigadores enfatizan que la exactitud es solo comparable a la que pueden brindar 2 ó 3 recordatorios de 24hs. Sin embargo, si no es necesario cuantificar la ingesta total de un nutriente para comparar con los requerimientos, este método puede ser utilizado teniendo especial cuidado de las conclusiones que se extraigan de él.

El IOM también recomienda utilizar varios recordatorios de 24 horas o registros alimentarios y los métodos descritos más adelante no están diseñados para utilizarlos con una frecuencia de consumo o historia dietética.

En un estudio publicado en una revista científica se plantea la hipótesis de que a mayor ingesta habitual de magnesio menor es la tensión arterial diastólica promedio. Para estimar la ingesta de magnesio de los participantes se realizó un recordatorio de 24 hs. Para estimar la TAD promedio se realizó un monitoreo ambulatorio durante una semana. Se corrigió los resultados según edad, hábito tabáquico, realización de actividad física, consumo de sodio y de potasio. Según los autores la TAD promedio no tuvo correlación estadísticamente significativa con el consumo habitual de magnesio.

¿Usted cree que después de leer la metodología del artículo puede afirmar que no existe correlación entre el consumo habitual de magnesio y la TAD promedio? Justifique

La siguiente tabla sintetiza los métodos apropiados para medir la ingesta alimentaria según distintos niveles de información requerida.

TABLA II: Selección de la metodología para medir la ingesta de nutrientes para alcanzar cuatro posibles niveles de objetivos. Modificado de Gibson (2005)

Nivel	Información deseada	Métodos
1	Ingesta media de un nutriente en un grupo	Un recordatorio de 24hs o 1 registro de un día, con un gran número de sujetos y adecuada representación de todos los días de la semana.
2	Distribución de la ingesta usual de un nutriente en la población. Proporción de la población en riesgo	Observaciones replicadas (2 días no consecutivos o 3 consecutivos) de cada individuo o en una submuestra (de 30- 40 individuos) utilizando recordatorios de 24 hs o registros de 1 día.*
3	Ingesta usual de nutrientes para clasificar a los individuos en rangos de ingesta	Múltiples recordatorios de 24 hs o registros replicados o una frecuencia de consumo semicuantitativa
4	Ingesta usual de alimentos o nutrientes en individuos	Gran número de recordatorios o registros para cada individuo,* Frecuencia de consumo de alimentos.

**Registros y recordatorios son los métodos recomendados para estimar la ingesta usual cuando se evaluará la adecuación de la ingesta de nutrientes comparando los resultados con las Ingestas Dietéticas de referencias (ver próximo tema)*

BIBLIOGRAFÍA:

- Gibson, R.S. Principles of nutritional assessment 2^{da} ed. Oxford University Press. New York, 2005: 54-64
- IOM (Institute of Medicine). Dietary reference intakes: Applications in dietary assessment. National Academy Press. Washington DC, 2000.
- IOM (Institute of Medicine). Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. National Academy Press. Washington DC, 2002.
- Murphy SP, Poos MI. Dietary Reference intakes: summary of applications in dietary assessment. Public Health Nutrition 2002; 5: 843-849.
- NRC (National Research Council) Nutrient Adequacy: Assessment using Food Consumption Surveys. National Academy Press, Washington DC, 1986.
- Nusser SM, Carriquiry AL, Dodd KW, Fuller WA. A semi-parametric transformation approach to estimating usual daily intake distributions. Journal of American Statistical Association 1996; 91: 1440-1449.
- Willet W. Nutritional Epidemiology 2^{da} ed. Oxford University Press. New York, 2005: 33-49

REQUERIMIENTOS:

Los requerimientos de energía y nutrientes, que habitualmente utilizamos para diseñar un plan de alimentación son estimaciones realizadas por distintos organismos de varios países o regiones para esos países o regiones.

En nuestro país con frecuencia utilizamos las Ingestas Dietéticas de Referencia revisadas hace poco tiempo por el Instituto de Medicina de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos, que fueron publicadas para este país y Canadá.

En general las estimaciones de las necesidades se basan en un criterio de adecuación teniendo en cuenta uno o más indicadores del estado nutricional con respecto al nutriente en cuestión, aunque otras veces ante la falta de información se pueden establecer con base en la observación de lo que consumen determinados grupos de población considerados sanos. De esta forma, las necesidades de nutrientes estimadas por distintos organismos pueden variar sustancialmente según el indicador utilizado para determinar que el estado nutricional de un sujeto es adecuado.

La elección de los requerimientos, entre los disponibles, que utilizaremos para diseñar un plan alimentario o para realizar una evaluación de la ingesta, dependerá de los objetivos y de evaluar los criterios de adecuación utilizados para estimar las necesidades. Otro punto a tener en cuenta, es si existen factores que afectan la disponibilidad, absorción o la utilización del nutriente. Por ejemplo, una ingesta recomendada de proteínas para un país en el que se supone que la mayoría de las proteínas consumidas son completas, no podría utilizarse directamente en una región en la que la mayor fuente de proteínas son vegetales. Quizá requiera que estimemos la ingesta de proteínas de alto valor biológico o que comprobemos si las proteínas de las distintas fuentes vegetales se complementan adecuadamente.

Además, en algunos casos, la ingesta recomendada varía según otro factor a tener en cuenta. Por ejemplo las IDR contemplan un aumento de las necesidades de vitamina C en fumadores. Es importante antes de realizar la evaluación, estar al tanto de todos los factores a tener en cuenta, para evitar olvidarnos incluir alguna variable necesaria.

La mayoría de los informes actuales de las IDR y los requerimientos de FAO pueden consultarse en internet en forma gratuita y definen los criterios utilizados para estimar las necesidades y las variables adicionales a tener en cuenta para realizar una evaluación.

Se desea estimar la prevalencia de ingesta inadecuada de vitamina C en una población de mujeres en edad fértil. Se utilizará como estimación de los requerimientos las IDR.

Nombre y categorice las variables que se incluirán en el estudio:

Explique cómo se estimará la ingesta usual de nutrientes de la población en estudio.

Las Ingestas Dietéticas de Referencia, IOM (ANEXO 3).

Las Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR) son un conjunto de 4 niveles de ingesta de nutrientes cuyas aplicaciones fundamentales son la evaluación de la ingesta y la planificación de dietas. Cuando el **Requerimiento Promedio Estimado** para un nutriente no puede ser determinado (y por ende tampoco la **Recomendación Dietética**), se plantea una **Ingesta Adecuada**. Muchos nutrientes también tienen un **Nivel superior de ingesta tolerable (NS)**. Todas las IDR se refieren a ingestas promedio de nutrientes por un largo período de tiempo. El consumo en un día dado puede variar sustancialmente de este promedio sin aparentes efectos desfavorables.

Requerimiento Promedio Estimado (RPE): Es el valor estimado de ingesta de un nutriente para alcanzar los requerimientos de la mitad de los individuos sanos de una población, (utilizando un indicador de adecuación específico).

Aunque el término promedio (en inglés average) es utilizado, el RPE por definición actualmente representa una estimación de la mediana del requerimiento.

Los RPE se observan en la tabla 3. (“Estimated Average Requirements for Groups” en inglés)

Recomendación Dietética (RD): Es el nivel promedio de ingesta diaria suficiente para alcanzar el requerimiento del 97 al 98% de los individuos sanos de un determinado grupo biológico. Así, la RD excede el requerimiento de casi todos los miembros del grupo.

Para nutrientes con una distribución normal de requerimientos, la RD se establece agregando 2 DE al RPE. Para nutrientes con distribuciones de requerimientos asimétricas (como el hierro, entre las más notablemente asimétricas), la RD se establece entre el Percentilo 97 y 98 de la distribución de requerimientos. La RD es una “ingesta recomendada para individuos”.

Las RD se listan en las tablas 4, 5 y 6 en negrita. (“Recommended Dietary Allowances” en inglés)

Ingesta Adecuada (IA): Es un nivel de ingesta diario promedio recomendado basado en aproximaciones derivadas de estudios observacionales o experimentales o estimaciones de la ingesta de un nutriente de grupos de personas aparentemente sanas. Se establece una IA cuando no existe evidencia suficiente para estimar el RPE (y por ello tampoco la RD) y es un nivel de ingesta considerado suficiente para alcanzar o exceder las necesidades de todos los miembros de un grupo biológico.

Las IA se observan en las tablas 4, 5 y 6 seguidas por un asterisco. (“Adequate intakes” en inglés)

Nivel superior de Ingesta Tolerable (NS): Es el mayor nivel de ingesta diaria de un nutriente que probablemente no posea efectos adversos para la mayoría de los individuos de una población. A medida que la ingesta supera el NS el riesgo potencial de padecer efectos adversos aumenta.

Los NS se muestran en las tablas 7 y 8.

Variación de los requerimientos:

Aún dentro del mismo grupo de edad y sexo, **el requerimiento de un nutriente varía en los distintos individuos integrantes del grupo**. Si bien existe un requerimiento individual para cada persona, lo que nos muestran las tablas, cuando la información es suficiente son distintos puntos de la distribución de requerimientos en los individuos de igual edad y sexo. Por esta razón, aún en los casos en que el RPE y la RD hayan sido establecidos, no es posible conocer el requerimiento actual exacto de un individuo.

Aplicaciones de las IDR para la evaluación de la ingesta

Aplicaciones en individuos:

RPE: Se utiliza para examinar la probabilidad de que una ingesta usual de un individuo sea inadecuada

RD: Una ingesta usual individual mayor o igual a la RD tiene una baja probabilidad de inadecuación.

IA: Una ingesta usual por un individuo mayor o igual a este nivel presenta una baja probabilidad de inadecuación (se utiliza cuando no existe suficiente evidencia para establecer una RD)

NS: Una ingesta usual por encima de este nivel puede significar para el individuo un riesgo de efectos adversos por ingesta excesiva.

Aplicaciones en grupos:

RPE: Se utiliza para estimar la prevalencia de ingesta inadecuada en un grupo.

RD: No se utiliza para evaluar la ingesta de grupos

IA: Una ingesta usual media del grupo mayor o igual a este nivel sugiere una baja prevalencia de ingesta inadecuada.

NS: Se utiliza para estimar el porcentaje del grupo en riesgo potencial de efectos adversos por ingesta excesiva de un nutriente.

A continuación complete la tabla, clasificando a los nutrientes según se haya definido el RPE con la RD o solamente la IA. También complete los nutrientes que tienen establecido un nivel superior de ingesta tolerable.

RPE y RD	IA
NS	

BIBLIOGRAFÍA:

- IOM (Institute of Medicine). Dietary reference intakes: Applications in dietary assessment. National Academy Press. Washington DC, 2000.
- Murphy SP, Poos MI. Dietary Reference intakes: summary of applications in dietary assessment. Public Health Nutrition 2002; 5: 843-849.

USO DE INGESTAS DIETÉTICAS DE REFERENCIA EN LA EVALUACIÓN DE LA INGESTA DE NUTRIENTES

Si conociéramos el requerimiento actual de los individuos y su ingesta usual la evaluación sería sencilla. Compararíamos requerimiento e ingesta y determinaríamos si un individuo tiene una ingesta adecuada o no. En el mismo caso hipotético, si quisiéramos evaluar un grupo, podríamos simplemente contar los individuos con ingesta inadecuada.

Este concepto es el que aplicamos al utilizar un porcentaje de adecuación. Sin embargo, sabemos que:

1-El requerimiento actual de un individuo es casi siempre desconocido.

2-Medir la ingesta usual de un individuo es muy difícil, debido a la variación en las ingesta de un día a otro. Dado que el acceso a información sobre consumo alimentario habitualmente se limita a un único o a un pequeño número de días, esta ingesta “observada” o “referida” raramente representa la ingesta “usual” del nutriente por parte del individuo.

Esta dificultad puede abordarse utilizando herramientas estadísticas, pero lamentablemente no puede utilizarse para todos los nutrientes. Sin embargo una evaluación cuantitativa no siempre es indispensable y sobre todo a nivel individual podremos hacer una interpretación cualitativa. A continuación se describen los métodos recomendados por el Instituto de Medicina de la Academia Nacional de los Estados Unidos para utilizar las IDR en la evaluación cuantitativa.

Evaluación de la ingesta Individualde nutrientes

El nivel de ingesta dietética de referencia adecuado para realizar la evaluación cuantitativa es el RPE. En los casos en los que no se haya establecido, se utilizará pero con varias limitaciones la IA.

USO DEL RPE:

El método consiste en comparar las diferencias entre la ingesta individual observada promedio y el RPE. Este método supone que:

- a. La ingesta individual observada promedio es la mejor estimación de la ingesta usual.
- b. El RPE es la mejor estimación del requerimiento individual desconocido.

También tiene en cuenta:

1. la variabilidad del requerimiento, porque el requerimiento de un individuo podría diferir del RPE.
2. la variabilidad diaria en la ingesta de un nutriente en un mismo individuo, porque la ingesta observada puede ser diferente de la ingesta usual

El procedimiento es construir un puntaje z con el que se puede determinar un valor de probabilidad que refleje el grado de confianza que podemos tener de que la ingesta usual de un individuo alcanza su requerimiento.

Datos necesarios:

1. El **RPE** para el nutriente en cuestión (lo obtenemos de la tabla de requerimientos)
2. El **Desvío Desvío Estándar (DE) del requerimiento** (Este dato depende del nutriente pero en general se estima un coeficiente de variación del 10 al 15%)
3. **Ingesta observada promedio**. (Sumatoria de ingestas diarias reportadas/ número de días de observación)
4. **El DE del consumo diario del nutriente**. (que puede ser estimado de grandes encuestas de grupos similares de población, como en el caso de EEUU el CSFII, ContinuingSurvey of FoodIntakesbyIndividuals)
5. **El número de días de observación**

El puntaje z se construye:

$$z = D / DE_D$$

Donde **D** es la diferencia entre la ingesta media observada y el requerimiento promedio estimado; y **DE_D** es la desviación estándar de esa diferencia.

$$D = \text{Ingesta observ. promedio} - \text{RPE}$$

$$DE_D = \sqrt{V_r + V_{\text{intra}}/n}$$

V_r corresponde a la varianza de la distribución de requerimientos en el grupo.

V_{intra} es la varianza intrasujeto promedio de la ingesta diaria del nutriente.

Ambas varianzas se calculan como el cuadrado de las DE correspondientes.

Intuitivamente a medida que aumenta el número de días de ingesta disponible la varianza de la ingesta media observada debería disminuir. Por esta razón se divide V_{intra} por n (n de días disponibles)

D/DE_D se relaciona con el nivel confianza de que la ingesta usual de ese individuo sea adecuada o inadecuada, conociendo una ingesta media observada. A continuación, en la tabla 6-A se observa la conclusión según distintos valores del puntaje z resultante.

Valores del cociente Diferencia/ Desvío ~~Estandar~~Estándar de la diferencia y su correspondiente probabilidad de concluir correctamente que la ingesta usual de un nutriente es adecuada o inadecuada.

Criterio:	Conclusión	Probabilidad de que la conclusión sea correcta
$D/DE_D > 2.00$	La ingesta usual es adecuada	0.98
$D/DE_D > 1.65$	La ingesta usual es adecuada	0.95
$D/DE_D > 1.50$	La ingesta usual es adecuada	0.93
$D/DE_D > 1.00$	La ingesta usual es adecuada	0.85
$D/DE_D > 0.50$	La ingesta usual es adecuada	0.70
$D/DE_D > 0.00$	La ingesta usual es adecuada (inadecuada)	0.50
$D/DE_D < -0.50$	La ingesta usual es inadecuada	0.70
$D/DE_D < -1.00$	La ingesta usual es inadecuada	0.85
$D/DE_D < -1.50$	La ingesta usual es inadecuada	0.93
$D/DE_D < -1.65$	La ingesta usual es inadecuada	0.95
$D/DE_D < -2.00$	La ingesta usual es inadecuada	0.98

FUENTE: Adaptado de Snedecor and Cochran (1980).

Ejemplo:

En el marco de un estudio de investigación una de las participantes (mujer de 40 años) tuvo una ingesta media de magnesio de 320mg/día, según un registro de ingesta de 3 días.

¿Su ingesta observada de 320mg/día de magnesio indica que su ingesta usual de magnesio es adecuada?

Datos Necesarios:

El RPE de Mg de para mujeres de 31-50 años es 265mg/día y su DE que es de 26.5mg/día.

El DE de la ingesta diaria de magnesio para mujeres de esta edad que según datos del CSII es de 85.9 mg/día.

Pasos para determinar si es probable que la ingesta de 320 mg/día sea adecuada para esta mujer.

1- Calcular la diferencia D entre la Ingesta observada promedio y el RPE:

$$320 - 265 = 55\text{mg}$$

2- Usar la fórmula para el DE_D

Para ello, primero calcular las varianzas:

a- Elevando al cuadrado el DE de la ingesta diaria se obtiene $V_i \rightarrow (85.9)^2 = 7379\text{mg}^2$

b- Dividir V_i por el n de días de ingesta observada $\rightarrow 7379 / 3 = 2460\text{mg}^2$

c- Elevar al cuadrado el DE del requerimiento para obtener $V_r \rightarrow (26.5)^2 = 702\text{mg}^2$

- d- Sumar ambos términos de la fórmula $\rightarrow 702 + 2460 = 3162$
 - e- Calcular la raíz cuadrada: $\sqrt{3162} = 56 \text{ mg}$
- 3- Dividir D por el DE_D
 $55\text{mg} / 56\text{mg} =$

Da un valor apenas menor que 1. Un valor cercano a 1 implica un 85% de probabilidad de que la conclusión de que esta ingesta es adecuada para una mujer en esta categoría sea correcta.

Limitaciones:

Este método **no** puede utilizarse cuando:

- ❑ Las ingestas medias observadas no estén normal o simétricamente distribuidas alrededor de la ingesta usual del individuo. Un indicador de que la distribución intrasujeto de la ingesta no es normal es el tamaño de la DE intrapersona en las ingestas en relación a la ingesta media. Cuando el DE de la ingesta diaria es lo suficientemente grande como para que el CV (definido como el $DE/mediana$) de la ingesta diaria sea mayor que 60-70% aproximadamente, el método propuesto no es apropiado. Según datos del CSFII el CV supera el 70% en la vitamina A, carotenoides, vitamina C y vitamina E entre otros nutrientes. Para estos nutrientes, sería incorrecto aplicar este método. Hasta el momento no existe alternativa para evaluar cuantitativamente la adecuación de estos nutrientes y se necesita **mas más** información que la disponible en este área.
- ❑ La distribución de los requerimientos no es normal, como en el caso de hierro en mujeres en edad fértil.

Dificultades en la interpretación: Obtener un bajo nivel de confianza de que la ingesta usual sea adecuada, podría significar tanto que la ingesta es menor a lo adecuado como que los días de información con los que se cuenta son muy pocos como para obtener un nivel de confianza mayor. En general los días de información necesarios suelen ser demasiados y es prácticamente imposible llevar a cabo un estudio de este tipo.

Simplificación del método:

Debido a estas limitaciones y dificultades en la interpretación, se suele utilizar una interpretación simplificada. En lugar de intentar estimar la ingesta usual con unos pocos días de información es posible realizar una interpretación con un número de días de información dado. De esta forma dejamos de lado en el cálculo la variación intra-sujeto.

Así, el valor de z estimado puede calcularse incluyendo en el numerador a la diferencia entre la ingesta promedio y el RPE, y en el denominador al desvío estándar del Requerimiento.

La interpretación del valor de z se realiza con la misma tabla pero en este caso se refiere directamente a la probabilidad de que la ingesta durante ese número de días estudiados sea adecuada

Además, solo para propósitos prácticos, es decir solo para evaluar la necesidad de intervención:

Para propósitos prácticos, puede resultar útil considerar que:

- Una ingesta por debajo del RPE muy probablemente necesite ser aumentada (porque la probabilidad de adecuación es del 50% o menos)
- y aquella entre el RPE y la RD probablemente necesiten ser mejoradas (porque la probabilidad de adecuación es menos de 97.5%).

Solo si la ingesta ha sido observada por un gran número de días y está por encima de la RD , o si las ingestas fueron observadas por menos días pero están bien por encima de las RD, se podría tener un alto nivel de confianza de que la ingesta es adecuada.

USO de la IA

Cuando la ingesta se compara con la IA lo único que uno puede concluir es si la ingesta supera la IA o no. Aunque una ingesta que esté significativamente por encima de la IA es con seguridad adecuada, también es probable que una ingesta por debajo de la IA sea adecuada para una proporción considerable de individuos. Por esto, debe tenerse una gran cautela al interpretar una ingesta en relación a la IA.

Recuerde:

Si la ingesta **usual** de un individuo excede la IA→ Su dieta fue casi con seguridad adecuada para ese nutriente

Si la ingesta **usual** es menor que la IA→ No puede realizarse una estimación cuantitativa de la probabilidad de inadecuación para el nutriente.

Por desconocer la distribución de los requerimientos no puede realizarse una estimación del riesgo de ingesta inadecuada, sino solamente evaluar si la ingesta usual partiendo de la información de unos pocos días de ingesta observada alcanza o supera la IA. El método propuesto para determinar si la ingesta se encuentra por encima de la IA también consiste en un simple test z, basado en la variación intrasujeto de la ingesta diaria del nutriente de interés.

La prueba asume que la ingesta diaria para un individuo tiene una distribución que es aproximadamente normal alrededor de la ingesta usual del individuo. Para llevar a cabo este test es necesario el DE de la ingesta diaria y otra vez se utiliza la estimación de la variabilidad de la ingesta de un día a otro del CSFII o de NHANES.

$$Z = (\text{Ingesta media observada} - \text{IA}) / (\text{DE de la ingesta diaria} / \sqrt{n})$$

El z se compara con valores tabulados para decidir si el deseado nivel de precisión es alcanzado suponiendo que la ingesta usual sea mayor a la IA. (Tabla pag.16). En este caso la conclusión de la tabla se refiere a si la ingesta usual supera la IA (en lugar de concluir que la ingesta es adecuada)

Nutriente Ejemplo:

AI= 500 u/día

En el marco de un estudio de investigación, en una de las participantes (mujer de 40 años) se estimó una ingesta media observada de 560 unidades/día de, según recordatorio de 3 días.

El DE de la ingesta diaria para este nutriente es de 50 unidades

Para decidir si la ingesta usual de esta mujer está por encima de la IA, se deben seguir los siguientes pasos:

1- Aplicar la fórmula

$$z = (560 - 500) / (50 / \sqrt{3})$$

$$z = 60 / 29$$

$$z = 2.07$$

2- Comparar este valor con los datos tabulados de la tabla 6-B para obtener el nivel de confianza con el que se podría concluir que la ingesta usual de esta mujer estuvo por encima de la IA:

→ En este caso, 2.07 corresponde a un alto nivel de confianza, cercano al 98%

Se puede concluir con confianza que la ingesta del nutriente que realiza esta mujer está por encima de la AI y por lo tanto es adecuada.

Dada una ingesta media observada la confianza con la que uno puede determinar si la ingesta usual está por encima de la AI depende de:

- 1- el número de días de ingesta disponible
- 2- El DE de la ingesta diaria para el nutriente

Si uno puede concluir que la ingesta usual parece ser mayor a la IA con la precisión deseada, hay una seguridad considerable de que la ingesta es adecuada. Sin embargo, si el test no resulta en la seguridad deseada, no se puede inferir que la ingesta es inadecuada.

Cuando la distribución de la ingesta diaria no es aproximadamente normal no es apropiado utilizar este método. Cualquier nutriente con un CV de la ingesta diaria mayor al 60-70 %, tiene una distribución asimétrica y no se puede aplicar lo antes expuesto. En esos casos lo único disponible es una interpretación cualitativa:

Relación entre Ingesta y la IA	Interpretación Cualitativa Sugerida
Mayor o igual a la IA	La ingesta media probablemente es adecuada <u>si se observa por un gran número de días</u>
Menor a la IA	La adecuación de la Ingesta no puede ser determinada.

USO del NS

Lo primero a tener en cuenta es que para muchos nutrientes el NS refleja el consumo proveniente de todas las fuentes (alimentos, agua, suplementos nutricionales y agentes farmacológicos). Sin embargo en algunos casos el NS solo se aplica a fortificación de alimentos y suplementos. Por esta razón la información sobre la ingesta usual necesaria dependerá del nutriente de interés.

Un test similar al descrito para las IA puede implementarse para decidir si dada una ingesta media observada durante un determinado número de días, la ingesta **usual** está por debajo del NS. Cuando la ingesta diaria no está normalmente distribuida y el CV de la ingesta es alto, no es recomendable este test y podría realizarse una evaluación cualitativa.

Ingesta en relación al NS	
Mayor o igual al nivel superior	Potencial Riesgo de Efectos adversos si se observa por un gran número de días
Menor al nivel superior	Es probable que la ingesta sea segura si fue observada durante un gran número de días.

Evaluación de la ingesta de nutrientes en GRUPOS

En el pasado, para evaluar la adecuación de la ingesta de nutrientes en grupos, la ingesta de los miembros del grupo ha sido comparada con la RD. Este método no es apropiado y no debería utilizarse.

Por definición la RD se establece a un nivel de ingesta que excede el requerimiento del 97 al 98% de los individuos de todos los individuos. Por ello utilizar la RD como punto de corte para calcular la proporción de individuos del grupo con ingestas inadecuadas resulta en serias sobrestimaciones de la proporción de la población en riesgo. (Murphy and Poos, 2002)

Otro enfoque utilizado en el pasado para evaluar la ingesta alimentaria de grupos ha sido comparar la ingesta media de nutrientes del grupo con la RD para ese nutriente. Este enfoque tampoco debería utilizarse porque podría llevar a falsas conclusiones. Incluso cuando la ingesta media del grupo alcanza la RD una proporción de personas en el grupo todavía tendrán ingestas usuales debajo del RPE debido a la amplia variación en la ingesta de nutrientes. Es más, para asegurar una baja prevalencia de ingestas debajo del RPE, la ingesta media del grupo debería exceder la RD, con frecuencia en grandes cantidades.

De la misma forma, para comparar la adecuación de la ingesta de nutrientes entre 2 grupos la prevalencia de ingestas inadecuadas debería ser determinada y no la ingesta media. La media puede ser igual en 2 grupos con diferentes proporciones de ingesta inadecuada. Esto ocurre cuando las ingestas son mucho más variables en un grupo que en el otro.

USO del RPE

El enfoque recomendado para evaluar la adecuación de la ingesta de nutrientes de una población es usar el RPE. Con esta finalidad se han desarrollado 2 métodos basados en el RPE.

METODO PROBABILISTICO:

Combina las distribuciones de los requerimientos y de las ingestas usuales de los individuos de un grupo para estimar la proporción de individuos en riesgo de ingestas inadecuadas. Al desconocer el requerimiento actual de cada individuo, el procedimiento no identifica quienes son los individuos en riesgo.

Información requerida:

- El RPE (según edad y sexo) para el nutriente de interés.

- La distribución de los requerimientos. Para la mayoría de los nutrientes, esta no es conocida con precisión. En ausencia de esta información, se asume que la distribución de los requerimientos es simétrica (no necesariamente normal) con un coeficiente de variación del 10% (15% para niacina) del RPE. Una excepción es la distribución de requerimientos de hierro en mujeres en edad fértil, que es notablemente asimétrica.
- Información confiable sobre la distribución de la ingesta usual del nutriente para el grupo evaluado. Se obtiene ajustando estadísticamente la distribución de ingestas observadas para remover los efectos de la variabilidad intrasujeto. El ajuste produce una distribución con la misma media pero reduce la variabilidad.
- Conocimiento acerca de la correlación esperada entre ingesta y requerimiento. Se asume que para todos los nutrientes es baja. La única excepción es la energía.

Los cálculos pueden realizarse en forma manual o con un programa estadístico.

Si se desea evaluar el consumo de hierro en mujeres en edad fértil la distribución de la ingesta usual debe ser transformada a una distribución normal antes de utilizar el método.

Al presente la ausencia de estimaciones confiables del RPE para todos los nutrientes limita la aplicación general del método para evaluar la prevalencia de inadecuación en la ingesta de todos los nutrientes en una población.

Este método puede utilizarse para casi todos los nutrientes para los que este establecido el RPE. Sin embargo, debido a que necesitamos muchos detalles de la distribución de requerimientos (que no siempre están disponibles) y a que es más engorroso que el anterior, utilizamos el método que utiliza como punto de corte el RPE (que se explica a continuación), a menos que la distribución de los requerimientos sea asimétrica o no se cumpla otro de los requisitos necesarios para utilizarlo.

Ejemplo: Estimación de la prevalencia de Ingesta inadecuada de hierro en un grupo de 1000 mujeres en edad fértil que no utilizan anticonceptivos orales y con una dieta mixta.(utilizando las IDR)

Percentilos de la distribución de requerimientos	Rango de ingesta usual asociada con los percentilos del requerimiento (mg/día)	Riesgo de ingesta inadecuada	Número de mujeres con ingesta en ese rango	Número de mujeres con ingesta inadecuada
<2,5	<4,42	1	1	1
2,5-5	4,42-4,88	0,96	1	0,96
5-10	4,89-5,45	0,93	3	2,79
10-20	5,46-6,22	0,85	10	8,5
20-30	6,23-6,87	0,75	15	11,25
30-40	6,88-7,46	0,65	20	13
40-50	7,47-8,07	0,55	23	12,65
50-60	8,08-8,76	0,45	27	12,15
60-70	8,77-9,63	0,35	50	17,5
70-80	9,64-10,82	0,25	150	37,5
80-90	10,83-13,05	0,15	200	30
90-95	13,06-15,49	0,08	175	14

95-97,5	15,50-18,23	0,04	125	5
>97,5	>18,23	0,0	200	0
Total			1000	165 (16,5%)

En la primera columna se observan intervalos de percentilos de la distribución de requerimientos y en la segunda el nivel de ingesta correspondiente a dichos intervalos.

La tercera columna indica el riesgo de ingesta inadecuada del punto medio del intervalo de percentilos correspondiente.

A cada intervalo de ingesta le corresponde una probabilidad de inadecuación. Por ejemplo ingestas alrededor del RPE tienen una probabilidad de inadecuación de 0,5. Ingestas por encima de la RD tienen una probabilidad de inadecuación cercana a cero.

De esta forma, en el intervalo de ingesta correspondiente al intervalo de percentilos entre 10 y 20 de la distribución de requerimientos, el punto medio es el P15. Una ingesta del valor del Percentilo 15 de los requerimientos es suficiente para el 15 % de la población pero inadecuada para el 85%. Por eso, dada una ingesta a este nivel la probabilidad de inadecuación es de 0,85.

En la cuarta columna se incluyó la distribución de ingestas ajustadas según los rangos de ingesta de la columna 2. Por ejemplo, de las 1000 mujeres estudiadas 10 ingerían entre 5,46 y 6,22 mg de Hierro por día.

En la quinta columna se estima cuántas de estas mujeres tendrán ingestas inadecuadas según la probabilidad de inadecuación de ese rango de ingesta. Para ello se multiplica la tercer columna (Probabilidad de inadecuación) por la cuarta (Número de mujeres en ese rango de ingesta). Así, de 10 mujeres que se encuentran en el rango de ingesta entre los percentilos 10 y 20 de la distribución de requerimientos, "8,5" presentarían una ingesta inadecuada. (10 x 0,85). (Todavía no redondeamos a enteros aunque estemos hablando de personas)

En la última fila, en la cuarta columna aparecerá el total de mujeres evaluadas (la suma de los valores de las columnas anteriores). En la última columna, la sumatoria del número de mujeres con ingesta inadecuada de cada fila producirá el total estimado de mujeres en la muestra con ingesta inadecuada.

Para calcular la prevalencia:

$$\frac{\text{Mujeres con ingesta inadecuada}}{\text{Total de mujeres}} \times 100$$

Que en este caso es $165 \times 100 / 1000 = 16,5 \%$ de la población

METODO DEL RPE COMO PUNTO DE CORTE

Esta versión más simple del método anterior no requiere información sobre la distribución exacta de los requerimientos. Produce resultados similares al método de probabilidad.

Condiciones para utilizar el método:

- La ingesta del nutriente debe ser independiente del requerimiento. (Se asume que para todos los nutrientes se cumple esta condición, excepto para la energía. En general los individuos que necesitan más energía consumen más energía con los alimentos espontáneamente)
- La varianza de la distribución de ingestas debe ser mayor que la varianza de la distribución de los requerimientos. (Generalmente esto sucede en poblaciones en las que las personas

tienen la opción de elegir su alimentación, aunque no necesariamente se cumple en los casos de personas internadas en una institución en la que se brinda una alimentación con menú fijo)

- La distribución de los requerimientos en el grupo es simétrica a ambos lados del RPE (en el caso del hierro en mujeres en edad fértil no se cumple)

Como en el método original, requiere que la ingesta sea ajustada para eliminar la variabilidad diaria intrasujeto.

La prevalencia de ingesta inadecuada en el grupo se estima simplemente contando el número de individuos por debajo del RPE.

Este método es especialmente útil cuando la actual prevalencia de ingestas inadecuadas en el grupo es cercana al 50%. A medida que la verdadera prevalencia se acerca a cero o a 100% la performance de este método disminuye, incluso cuando se cumplen los requisitos expuestos más arriba.

Ejemplo 1:

-El objetivo del estudio fue estimar la prevalencia de ingesta inadecuada del nutriente X en determinado grupo biológico.

-Se asume que la distribución de requerimientos del nutriente X en este grupo biológico es aproximadamente normal.

-Tamaño muestral= 80 (en un subgrupo de 40 personas se realizaron 2 recordatorios de 24 hs no consecutivos y en las otras 40 personas solo un recordatorio de 24 hs)

-Se ajustaron las ingestas para tratar de quitar el efecto de la variación intrasujeto y se obtuvieron 80 ingestas ajustadas.

RPE del nutriente X= 10mg

De 80 ingestas ajustadas, 20 eran menores al RPE. Tomando como punto de corte el RPE podemos estimar que 20 personas de este grupo presentan una ingesta inadecuada del nutriente X. (aunque no sepamos cuáles son esas 20 personas)

Si lo expresamos en porcentaje de personas del grupo con ingesta inadecuada:

Prevalencia de ingesta inadecuada = $\frac{\text{cantidad de personas con ingesta inadecuada} \times 100}{\text{Total de personas evaluadas}}$

En este caso: $20 \times 100 / 80 = 25 \%$

En la práctica, utilizamos algún programa para crear una base de datos y la frecuencia absoluta (20) y relativa (25%) acumuladas las calcula el programa.

En el caso en que contemos con datos sobre la distribución de ingestas ajustadas por ejemplo en percentilos, aunque no contemos con todos los datos, todavía podemos acercarnos a la prevalencia de inadecuación. Recordemos que los percentilos se numeran según el porcentaje de la población que deja por debajo. Así, por ejemplo, si se trata de percentilos de ingesta ajustada de un nutriente en un grupo, el 5% del grupo habrá tenido una ingesta observada menor al Percentilo

5. En este caso, ubicamos entre que percentilos se encuentra el RPE y estimamos la prevalencia de inadecuación entre esos porcentajes.

Ejemplo 2:

Distribución de ingesta “ajustada”											
	Requerimientos		Percentilos de la distribución de ingesta ajustada								
Nutriente	RPE	Media	5	10	25	50	75	90	95	99	Evaluación
Tiamina (mg)	0,7	2,55	1,08	1,20	1,43	1,72	2, 20	2,88	3,40	NA	Prevalencia de ingesta inadecuada < 5 %
Vitamina A (RAE)	445	818	354	422	557	746	996	1301	1530	2081	Prevalencia de ingesta inadecuada > 10% pero < al 25%

Porcentaje estimado de la muestra con ingesta inadecuada de Tiamina: < 5%

Porcentaje estimado de la muestra con ingesta inadecuada de vitamina A: >10% y < 25%

USO de las IA:

Debido a que las IA fueron establecidas por diferentes métodos para distintos nutrientes, y su relación con el requerimiento es desconocida, no puede utilizarse para determinar el porcentaje de individuos en un grupo que presenta ingesta inadecuada.

Esta variedad de métodos para determinarlas dificulta la evaluación. Sin embargo, cuando la IA se basa directamente en la ingesta de poblaciones aparentemente sanas, es correcto asumir que otra población (con una distribución de ingesta similar) tendrá una baja prevalencia de ingesta inadecuada si la ingesta media alcanza la IA o la supera.

Para nutrientes para los que la IA no está basada en la ingesta de poblaciones aparentemente sanas, la ingesta media de un grupo que alcance o supere la IA también podría indicar una baja prevalencia de ingesta inadecuada, pero con un menor nivel de confianza.

Cuando la ingesta media del grupo es menor que la IA la adecuación del grupo no puede determinarse en forma cuantitativa ni cualitativa.

Ejemplo

Consumo de fibra de 150 varones de 9-13 años (CASOS TEÓRICOS)

a) Ingesta media= 27 g/día

Ingesta mediana= 25 g/día

IA (IDR)= 31 g/día

Interpretación: no puede evaluarse la adecuación porque la ingesta mediana es menor a la IA

b) Ingesta media= 35 g/día

Ingesta mediana= 32 g/día

Interpretación: se puede suponer que existe una baja prevalencia de ingesta inadecuada de fibra en el grupo estudiado (“Asumiendo” que la IA es al menos tan alta como si estuviera basada en el consumo medio usual de una población sana)

USO del NS:

Debido a que todavía no se conoce la probabilidad de efectos adversos a distintos niveles de ingesta (curva de riesgo), no es posible determinar el riesgo de efectos adversos para cada individuo de una población.

Lo único que puede determinarse es que proporción de la población se encuentra por encima del NS utilizando este valor como punto de corte. Al igual que cuando se utiliza el RPE para estimar la proporción de ingesta inadecuada, es necesario realizar primero el ajuste de la ingesta para disminuir la variación intrasujeto.

Debe tenerse en cuenta que fuentes del nutriente fueron consideradas para determinar el NS.

Si luego de ajustar la ingesta, la proporción de individuos por encima del NS es cero, no deberían existir riesgos de efectos adversos para la salud por ingesta excesiva del nutriente.

En cambio la proporción de la población que supera el NS representa el porcentaje del grupo en riesgo potencial. Sin embargo en este caso aún es necesario evaluar el significado para la salud pública que el NS tiene para el nutriente en este grupo. Para esta evaluación es necesario tener en cuenta los siguientes factores:

- La exactitud de la estimación de la ingesta alimentaria
- El porcentaje de la población que en forma consistente consume el nutriente superando el NS
- La seriedad de los efectos adversos
- Si el efecto adverso es reversible luego de disminuir la ingesta a niveles menores al NS

Conclusiones

La evaluación **cuantitativa** de la ingesta de nutrientes utilizando las IDR puede resultar compleja y en algunos casos no puede llevarse a cabo en forma completa por carecer de información acerca de la distribución de los requerimientos. Incluso en el caso de la energía el Food and Nutrition Board (IOM, 2000; IOM, 2002) prefiere evaluar el consumo de energía en función del IMC de un individuo en lugar de utilizar información alimentaria. Sin embargo en el mismo informe enfatiza que...“la evaluación cuantitativa de la ingesta de nutrientes no es un componente esencial de una valoración nutricional. En muchos casos, una evaluación **cualitativa** puede ser al menos informativa. Sin embargo cuando se llevan a cabo evaluaciones de la ingesta de nutrientes en forma cuantitativa es crítico recolectar la información más exacta posible de la ingesta del individuo, seleccionar la correcta IDR e interpretar los resultados apropiadamente”...

La factibilidad de la aplicación de los métodos aquí descritos dependerá del ámbito en el que se quiera utilizar.

En la valoración nutricional, a partir de la descripción cualitativa de las prácticas alimentarias habituales, podemos concluir que si un individuo no consume ni frutas, ni hortalizas, ni cereales integrales, probablemente presente una ingesta inadecuada de fibra (aunque desconocemos cual es la probabilidad de que la ingesta sea inadecuada). Es decir, durante la valoración nutricional, la información cualitativa es suficiente para realizar consejería nutricional y orientar al individuo para que consuma fibra en valores próximos o mayores a la IA. De todas formas sería de utilidad desarrollar un método cualitativo basado en porciones de grupos de alimentos y validarlo para evaluar la alimentación de personas sanas por ejemplo, utilizando nuestras guías alimentarias.

Sin embargo, cuando la finalidad de la evaluación es realizar un trabajo de investigación estudiando la prevalencia de inadecuación y decidimos utilizar las IDR, utilizar los métodos propuestos por el Food and Nutrition Board parece lo más lógico. Más aún, teniendo en cuenta que la prevalencia estimada de inadecuación puede ser de más del doble en algunos casos, si no se ajusta la ingesta. Si esta información será utilizada para planificar una intervención parece todavía más razonable utilizar una estimación más precisa de la magnitud de la población en riesgo de inadecuación.

De la misma forma, si por ejemplo deseamos investigar la relación entre la ingesta de colesterol y alguna otra variable como por ejemplo los lípidos sanguíneos, no sería razonable obtenerlo de la información de un día de ingesta, porque lo más probable es que debido a la alta variación diaria intrasujeto en la ingesta de colesterol (así como en el caso de todos los nutrientes que están muy concentrados en unos pocos alimentos) un día no sea representativo de la ingesta usual.

REFERENCIAS:

- Gibson, R.S. Principles of nutritional assessment 2^{da} ed. Oxford University Press. New York, 2005: 54-64
- IOM (Institute of Medicine). Dietary reference intakes: Applications in dietary assessment. National Academy Press. Washington DC, 2000.
- IOM (Institute of Medicine). Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. National Academy Press. Washington DC, 2002.
- Murphy SP, Poos MI. Dietary Reference intakes: summary of applications in dietary assessment. Public Health Nutrition 2002; 5: 843-849.
- NRC (National Research Council) Nutrient Adequacy: Assessment using Food Consumption Surveys. National Academy Press, Washington DC, 1986.
- Nusser SM, Carriquiry AL, Dodd KW, Fuller WA. A semi-parametric transformation approach to estimating usual daily intake distributions. Journal of American Statistical Association 1996; 91: 1440-1449.
- Willet W. Nutritional Epidemiology 2^{da} ed. Oxford University Press. New York, 2005: 33-49.

ANEXO 1

Brawerman J, Vinocur P, Acosta L, Larramendi M. Manual de Censo de Talla. UNICEF Argentina, pág. 9- 17.

1. ¿Qué es el censo de talla de escolares de primer grado?

El censo de talla es una herramienta que, a partir de la medición de la estatura de todos los niños que cursan el primer grado de la escuela primaria, suministra información para conocer la magnitud y distribución geográfica del problema nutricional como indicador síntesis del nivel de desarrollo alcanzado en un ámbito territorial determinado (país, provincia o municipio), y para orientar el proceso de planificación y decisión en el campo de la alimentación y la nutrición y de la política social en general.

2. ¿Cuáles son sus fundamentos?

El Censo de Talla es una metodología que ha sido aplicada en varios países de América Latina como Costa Rica, Chile, Guatemala, Panamá y más recientemente en el Uruguay y Ecuador y ha mostrado ser sumamente eficaz para detectar áreas de riesgo nutricional y social y determinar grupos de población prioritarios para la acción alimentario-nutricional, así como para efectuar el seguimiento y evaluación de intervenciones en materia de salud y de desarrollo económico-social.

Esta metodología se basa en el hecho de que la talla es uno de los indicadores antropométricos del crecimiento del niño. En efecto, un balance proteico-calórico adecuado y un buen estado de salud aseguran en los niños un crecimiento y desarrollo normal. Las carencias de alimentos y la sucesión de episodios infecciosos afectan en primer lugar el peso y, de prolongarse en el tiempo, inciden en la talla. El niño desnutrido se adapta a la dieta deficiente, disminuyendo la velocidad de crecimiento y su actividad psicológica.

De este modo los niños que han padecido prolongados períodos de desnutrición o infeccio-

nes recurrentes son de menor estatura en relación a su edad aunque pueden tener peso normal para la talla. Por otra parte quienes padecen estos problemas suelen pertenecer a familias o comunidades con dificultades de acceso a los bienes y servicios susceptibles de asegurar su adecuado crecimiento y desarrollo: ingresos insuficientes, vivienda inadecuada, ausencia de agua potable y de redes cloacales, carencia de sistemas de recolección de basura, inaccesibilidad al sistema de salud y al educativo, etcétera.

Por tanto un buen indicador de la historia nutricional de los niños que habitan un barrio, localidad, distrito o provincia es su talla, fundamentalmente al inicio de la etapa escolar. Esta expresa sobre todo el efecto de factores socioeconómicos que han caracterizado el ambiente en que se han desenvuelto estos niños desde el momento de su concepción, y en el período del ciclo vital de mayor velocidad de crecimiento y mayor vulnerabilidad a factores ambientales adversos.

La comparación de la talla de un conjunto de niños con la talla promedio de una población normal de la misma edad permite determinar, dentro de ese conjunto, la proporción de niños "normales", es decir aquellos cuya talla se encuentra dentro de lo esperado en relación a los estándares de normalidad utilizados, y la proporción de niños con talla baja, es decir por debajo de lo esperado.

La existencia de déficit de talla para la edad en una población infantil refleja por lo tanto un prolongado efecto de factores adversos del medio ambiente, en particular de los procesos sociales y económicos que afectaron a las familias o comunidades a las que pertenecen, constituyendo la expresión colectiva de un deterioro de las condiciones de vida de sus miembros.

3. ¿Cuáles son las ventajas de realizar un Censo de Talla?

Dado que el indicador talla/edad es sensible para medir la magnitud del problema nutricio-

nal en una población determinada, el Censo de Talla del Escolar de Primer Grado constituye una tecnología apropiada para determinar su localización porque:

- en países como el nuestro, con índices de escolarización primaria, sobre todo en primer grado, cercanos al 100%, permite captar prácticamente al universo de la población de 6 y 7 años;
- la red de escuelas está diseminada en todo el territorio;
- es de bajo costo y sencilla operación: los propios docentes son quienes pueden, mediante la transmisión de sencillas instrucciones relevar la información básica necesaria;
- porque se cuenta con estándares internacionales (NCHS/OMS) y nacionales de talla por edad y sexo de la población a ser medida;
- si bien todas las jurisdicciones del país cuentan con información sobre el estado nutricional de los niños que acuden a los servicios de salud, éstos constituyen sólo parte del universo. El Censo de Talla permite abarcar en forma sistemática a la totalidad de los niños al comienzo de la etapa escolar;
- aplicado periódicamente, por ejemplo cada dos años, es un medio para la actualización y seguimiento de la evolución de la situación social y del impacto de políticas en el período intercensal.

4. ¿Cómo se realiza el Censo de Talla?

Consiste en medir a todos los niños que cursan el primer grado en establecimientos primarios, públicos y privados, de un determinado ámbito territorial. La comparación de esta medición con

las normas nacionales e internacionales disponibles por edad y sexo, permite establecer el estado nutricional de los niños por grupos de edad, por sexo, por escuela y por grupos de escuelas discriminadas según áreas urbanas y rurales, departamentos, localidades, barrios, etc., es decir según *distintos niveles de desagregación geográfica*. Ello significa poder identificar a quienes presentan déficit en su estatura en relación a su edad y detectar áreas donde la prevalencia o magnitud del problema requiere de acciones específicas y prioritarias.

El volcado de la información obtenida sobre la proporción de niños con déficit de talla en mapas (correspondientes a los distintos niveles mencionados) permite contar con una descripción detallada de su distribución geográfica en el territorio seleccionado e identificar las áreas (región, provincia, municipio, localidad, barrio, escuela) en las que es necesario prioritar las inversiones y programas sociales.

Para efectuar esta medición existen instrumentos muy sencillos a ser distribuidos en todas las escuelas: un "tallímetro" para medir la estatura de los niños; un instructivo para su uso y una planilla para volcar la información a relevar. La utilización de estos instrumentos no requiere de una capacitación personalizada y pueden ser aplicados por los mismos docentes de primer grado o bien por otros miembros de la comunidad, tales como estudiantes de último año de la escuela secundaria.

La calidad y precisión de la información es controlada por un reducido equipo de supervisores previamente entrenados.

Requiere, por lo tanto, una escasa cantidad de personal especializado y su costo monetario también es reducido.

Implica sobre todo un esfuerzo de organización para su programación e implementación y el involucramiento y compromiso de quienes han de participar en sus distintas etapas, en particular de aquellos encargados de medir a los niños y que deben ser adecuadamente informados y sensibilizados acerca de los beneficios de su colaboración.

5. Consideraciones finales

Nuestro país atraviesa desde hace más de una década una profunda crisis económica cuyas consecuencias, en términos de desocupación y crecimiento de la pobreza, ya son bien conocidas.

Prevenir las secuelas que estos hechos provocan en el estado nutricional y en la salud de la población y sobre todo en sus grupos más vulnerables, los niños, constituye una necesidad ineludible.

Pero para diseñar e implementar acciones destinadas a morigerar los efectos de la crisis en los grupos más afectados, o bien diseñar políticas o acciones tendientes a alcanzar una mayor equidad, es preciso saber la magnitud del problema y dónde está localizado para poder asignar recursos de modo más eficiente y efectivo, en un contexto de restricción de los mismos.

El Censo de Talla constituye un instrumento para tal objetivo: quienes a todos los niveles, desde el nacional hasta el local, deben tomar decisiones en este campo pueden contar con una metodología sencilla, relativamente estandarizada, de bajo costo y grandes beneficios.

I. objetivos a los que contribuye

Tal como se ha explicado en la introducción, el Censo de Talla de los Escolares de Primer Grado apunta a establecer la magnitud y distribución geográfica del problema social y nutricional en un ámbito territorial determinado, identificando las áreas con mayor prevalencia de problemas sociales.

El alcance de la información relevada y la posibilidad de analizarla a nivel de unidades geográficas muy desagregadas hacen de esta herramienta un insumo muy útil para orientar el proceso de planificación y decisión en el campo de la alimentación y la nutrición. Por otra parte la estrecha asociación existente entre la talla de los niños a la edad del ingreso escolar y la situación socio-económica de las familias o comunidades en las que viven permite utilizar esta información para las políticas sociales en general.

En particular, puede ser utilizada para alcanzar los siguientes objetivos:

- **Identificar áreas prioritarias con un alto nivel de desagregación espacial y político-administrativo de modo de asignar en forma equitativa los recursos disponibles para actividades y programas alimentarios y nutricionales.** Sus resultados suministran información para orientar los recursos de programas de complementación alimentaria destinados a la población infantil pre-escolar y escolar hacia las áreas donde la situación social en general y nutricional en particular es más grave.

Un ejemplo de la aplicación directa de esta información puede darse en relación al Programa de Comedores Escolares, vigente en todo el territorio nacional. El conocimiento de la proporción de niños con déficit de talla por escuela puede contribuir a la distribución de los recursos destinados a dicho programa priorizando las escuelas de acuerdo a la prevalencia de este déficit hallada en cada una de ellas.

Del mismo modo, y en un plano más amplio, puede contribuir a la convergencia de diversas

acciones y programas alimentario-nutricionales al señalar áreas geográficas prioritarias, en función de la magnitud del problema, hacia las cuales dirigir los esfuerzos.

- **Diseñar programas e intervenciones sociales sectoriales orientando los recursos hacia las áreas identificadas como prioritarias.** Por ejemplo, en el sector educativo puede ser aplicado para concentrar esfuerzos (tales como beneficios asistenciales, cambios curriculares, dedicación horaria de los maestros, etc.) en las escuelas con mayor proporción de niños con retardo en su crecimiento.

Asimismo puede contribuir a la convergencia de acciones sociales y económicas multisectoriales (de salud materno-infantil, nutrición, saneamiento ambiental, protección al preescolar, construcción de caminos, crédito a la pequeña producción, cambios en la comercialización de alimentos, etc.) en las áreas que presentan las más altas prevalencias de déficit de talla.

- **Sentar las bases para un sistema de seguimiento y evaluación de políticas y programas sociales.** Realizado con cierta periodicidad, por ejemplo cada dos o tres años, permite establecer tendencias en la evolución del déficit de talla según áreas geográficas y grupos de población. De este modo genera información para evaluar el impacto de programas nutricionales y sociales en general implementados en determinadas poblaciones objetivo al permitir comparar la magnitud de los cambios en los niveles de nutrición en grupos participantes y no participantes de dichas intervenciones en el ámbito geográfico-administrativo en que se ejecuten, así como verificar el impacto al comparar la evolución de la prevalencia de tallas bajas a lo largo del tiempo.

En síntesis, el Censo de Talla constituye un instrumento para el diseño y seguimiento de políticas y programas alimentario-nutricionales así como para la elaboración y monitoreo de políticas sociales en general.

II. organización e implementación

El modelo de organización e implementación que se presenta a continuación recoge las experiencias desarrolladas en la Argentina en dos Municipios (Santa Fe y Rosario) y en dos provincias (Chaco y Jujuy) con el apoyo de UNICEF Argentina.

Por otra parte se sustenta en la existencia de instrumentos ya probados y estandarizados (tallímetros para medir a los niños, formularios e instructivos para el registro de los datos) y de los programas para el procesamiento de la información.

Es posible acceder a los mismos mediante convenio entre las autoridades de la jurisdicción que decidan implementar el Censo y UNICEF Argentina.

1. Etapas y actividades

Para la implementación del Censo existen alternativas operativas. De hecho la experiencia desarrollada en diversos países, como Costa Rica y Uruguay, muestra una diferencia principal en cuanto a la metodología de recolección de la información: *los maestros no sólo miden sino que además clasifican a los niños medidos en categorías de talla de acuerdo a estándares y rangos predeterminados.*

Si bien este procedimiento simplifica el procesamiento posterior de la información implica una carga adicional para los docentes: deben calcular la edad de cada niño y ubicarlo de acuerdo a esa edad y a su sexo en la categoría nutricional que le corresponde. En la experiencia desarrollada en la Argentina, se modificó este procedimiento: *los maestros sólo miden.* La clasificación de los niños se realiza a nivel central por medio de los programas computacionales desarrollados a tal efecto. Si bien ello implica una mayor carga de trabajo en la etapa de

procesamiento, reduce la probabilidad de errores de cálculo de la edad y de clasificación de la talla y simplifica la tarea de los docentes.

De acuerdo a esta modalidad y disponiendo de los instrumentos básicos (tallímetros, planilla de volcado de datos e instructivos) las principales actividades a desarrollar son las siguientes:

I. En la etapa preparatoria:

- Identificar el universo de escuelas primarias.
- Preparar el material a distribuir a las escuelas.
- Desarrollar una campaña de difusión masiva a través de los medios.

II. En la ejecución propiamente dicha:

- Distribuir el material a todas las escuelas.
- Medir a los niños de todas las secciones de primer grado en las escuelas.
- Volver a reunir a nivel central los datos relevados en las escuelas.
- Controlar la calidad del trabajo de campo en una muestra de secciones de grado.

III. En la etapa de procesamiento de los datos:

- Revisar y preparar la información recogida para su ingreso a la computadora.
- Ingresar los datos a computadora.
- Obtener los cuadros de salida para el análisis.

IV. En la etapa de análisis y difusión de la información:

- Analizar los resultados obtenidos y elaborar el o los informes a los niveles de toma de decisiones.

- I. Definir las distintas formas y canales de difusión de la información.

Las tareas y procedimientos para el desarrollo de estas actividades se tratarán en el próximo capítulo.

2. Marco institucional y organización del Censo

Cada jurisdicción debe conformar un equipo coordinador a nivel central que será el responsable de todo el proceso de realización del Censo. Es conveniente que dicho equipo esté integrado por personal directivo y técnico de los organismos involucrados en su implementación.

En tal sentido, la experiencia indica que es fundamental la participación protagónica del área de Educación (Secretaría, Ministerio o Consejo), no sólo porque es uno de los principales usuarios de los resultados del Censo, sino por su vínculo con los ejecutores del mismo, los maestros. La capacidad de convocatoria y comunicación con el personal docente constituye una de las claves del éxito de la ejecución del Censo.

Por otra parte, es necesaria la participación de personal del área de Salud y/o Acción Social, otro de los usuarios fundamentales de los resultados del Censo. Con frecuencia es el área de salud la que apoya y promueve más activamente su realización, por cuanto su personal puede estar más familiarizado con la temática nutricional.¹ De todos modos, la legitimidad e institucionalización del Censo de Talla como actividad periódica dependerá de una adecuada coordinación interinstitucional.

La cantidad de integrantes del equipo central dependerá de la dimensión del trabajo, es decir de la cantidad de escuelas y de su dispersión geográfica. Pero es posible sugerir:

- Un director o coordinador de todo el Proyecto.
- Tres o cuatro técnicos de las áreas de Salud y de Educación.
- Un estadístico.
- Apoyo administrativo.

Dicho equipo deberá intervenir en todas las etapas de programación e implementación del Censo. Sus principales funciones son, en orden cronológico:

- obtener el listado de escuelas primarias de la jurisdicción, con su datos identificatorios y matrícula de primer grado;
- ajustar los instrumentos (planilla e instructivos cuyo diseño básico está incluido en este manual) a las características de la jurisdicción;
- programar y gestionar los recursos necesarios (papel, sobres, impresión) para la realización del Censo;
- programar la campaña de difusión;
- organizar y controlar la distribución del material a las escuelas;
- diseñar la muestra de escuelas para el control de la calidad de la medición;
- seleccionar y capacitar a los supervisores y organizar la supervisión;
- efectuar el seguimiento del trabajo de campo y de devolución de la información (planillas de volcado de datos);
- controlar la recepción de la información, revisar y codificar las planillas y coordinar el ingreso de los datos con el centro de cómputos a cargo del mismo;
- analizar la información procesada, preparar los informes y programar su difusión.

3. Recursos necesarios para la realización del Censo

Al planificar el Censo, el equipo central debe prever y gestionar la obtención de los recursos humanos y materiales necesarios para su realización. Estos son fundamentalmente:

¹ En la Argentina ha sido el caso en tres de las cuatro jurisdicciones donde se efectuó el Censo.

Recursos humanos

- Un dibujante para el diseño definitivo de la planilla de volcado de datos.
- Una persona encargada de la relación con los medios de comunicación, para el desarrollo de la campaña de difusión.
- Personal para la supervisión del trabajo de campo. Pueden ser nutricionistas, agentes sanitarios, asistentes sociales, supervisores escolares. La cantidad deberá programarse en función del tamaño de la muestra (ver capítulo III, punto 2.G) y de la dispersión geográfica de las escuelas. Se puede estimar que un supervisor puede efectuar el control en una escuela por día en áreas rurales dispersas y en dos o tres escuelas por día en áreas urbanas.
- Personal para la carga de los datos a computadora: si la clasificación nutricional no es realizada por quienes miden sino mediante procesamiento centralizado, existirá una masa relativamente importante de información a ingresar. Por lo tanto es necesario contar con uno o dos operadores disponibles a la finalización del trabajo de campo, por un período que puede variar entre 15 y 30 días según la cantidad de escuelas censadas, para el ingreso de los datos a la computadora. Se puede capacitar personal administrativo para que desempeñe esta tarea bajo la supervisión de algún experto en computación (programador, analista, etcétera).
- Un especialista en estadística para asesorar en cuanto a la interpretación de los resultados de la muestra de control.

Recursos materiales y equipo

- Papel para la impresión del material a distribuir (formularios, instructivos, circulares, etc.) a cada una de las escuelas y para utilizar en la capacitación a los supervisores.
- Cajas, sobres, etiquetas, etc., para la distribución del material a las escuelas.
- Una micro computadora IBM compatible

con disco rígido de 30 MB como mínimo y 624.000 bytes de memoria RAM así como una impresora, para el ingreso y procesamiento de datos, disponible durante 30 días por lo menos.

- Otros implementos para el procesamiento tales como papel continuo y diskettes.

Asimismo será necesario prever recursos para la reproducción del material, para la movilidad y los viáticos de los supervisores y para el envío del material a las escuelas.

4. Cronograma

Una de las grandes ventajas del Censo de Talla es que permite obtener resultados en un plazo relativamente breve en relación a censos de población u otras investigaciones especiales.

Para que ello ocurra deben ser adecuadamente programadas cada una de sus etapas y previstos los recursos que se requieren en ellas. Una de las cuestiones a definir es el momento de la toma de la talla en las escuelas de modo de contar con tiempo suficiente como para que no se superponga con períodos de receso escolar (sea de invierno o de verano). Existen dos momentos que son preferibles en este sentido cuya conveniencia depende de la capacidad de organizar la etapa preparatoria del Censo:

a) a comienzos del ciclo escolar (marzo-abril) lo que significa preparar su realización durante los primeros meses del año;

b) inmediatamente después de las vacaciones de invierno lo que permite su preparación en la primera mitad del año.

Si la programación es buena y los recursos necesarios están disponibles en tiempo y cantidad adecuados, pueden obtenerse resultados a los 6 meses de haberse designado el equipo coordinador.

A título de ejemplo, se presenta un cronograma de las distintas etapas y actividades a fin de visualizar su encadenamiento y tiempos requeridos.

ANEXO 2

TABLA. 1 Estimación de la variación intra-sujeto en la ingesta de nutrientes, expresada como la Desviación Estandar (DE) ^a y Coeficiente de variación (CV) para vitaminas y Minerales en Adultos de 19 años y mayores

Nutriente ^b	Adultos (19–50 años)				Adultos, desde 51 años			
	Mujeres (n = 2,480) ^c		Hombres (n = 2,538)		Mujeres (n = 2,162)		Hombres (n = 2,280)	
	DE	CV (%)	DE	CV (%)	DE	CV(%)	DE	CV(%)
Vitamina A (µg)	1,300	152	1,160	115	1,255	129	1,619	133
Caroteno (RE)	799	175	875	177	796	147	919	153
Vitamina E (mg)	5	76	7	176	6	65	9	60
Vitamina C (mg)	73	87	93	92	61	69	72	71
Tiamina (mg)	0.6	47	0.9	46	0.5	41	0.7	40
Riboflavina (mg)	0.6	50	1.0	44	0.6	42	0.8	40
Niacina (mg)	9	47	12	44	7	42	9	39
Vitamina B ₆ (mg)	0.8	53	1.0	48	0.6	44	0.8	42
Folato (µg) ^d	131	62	180	61	12	52	150	53
Vitamina B ₁₂ (µg)	12	294	13	212	10	237	14	226
Calcio (mg)	325	51	492	54	256	44	339	44
Fósforo (mg)	395	39	573	38	313	33	408	32
Magnesio (mg)	86	38	122	38	74	33	94	32
Hierro (mg)	7	53	9	51	5	44	7	44
Zinc (mg)	6	61	9	63	5	58	8	66
Cobre (mg)	0.6	53	0.7	48	0.5	53	0.7	56
Sodio (mg)	1,839	44	1,819	43	1,016	41	1,323	38
Potasio (mg)	851	38	1,147	36	723	31	922	31

NOTA: cuando el CV es mayor a 60-70 por ciento la distribución de la ingesta diaria no es normal y los métodos cuantitativos para obtener la calificación de adecuación de la ingesta con cierta certeza no deberían utilizarse.

^a Raíz cuadrada de la varianza residual luego de controlar por sujeto y secuencia de observación (edad y sexo se controlaron por clasificación). ^b La ingesta de nutrientes se refiere a alimentos, no incluye la ingesta de los nutrientes proveniente de suplementos. ^c El tamaño muestral resultó inadecuado para obtener estimaciones separadas para mujeres embarazadas o en período de lactancia. ^d La ingesta de Folato está expresada en µg en lugar de equivalentes de folato dietario (DFE).

FUENTE: Datos del Continuing Survey of Food Intakes by Individuals 1994–1996.

TABLE 2. Estimación de la variación intra-sujeto en la ingesta de nutrientes, expresada como la Desviación Estándar (DE) ^a y Coeficiente de variación (CV) para vitaminas y Minerales en adolescentes y niños.

Nutrientes ^b	Adolescentes, 9–18 años				Niños, 4–8 años			
	Mujeres (n = 1,002)		Varones (n = 998)		Mujeres (n = 817)		Varones (n = 883)	
	SD	CV (%)	SD	CV (%)	SD	CV (%)	SD	CV (%)
Vitamina A (µg)	852	109	898	91	808	103	723	86
Caroteno (RE)	549	180	681	197	452	167	454	166
Vitamina E (mg)	4	67	5	62	3	54	3	57
Vitamina C (mg)	81	90	93	89	61	69	74	76
Tiamina (mg)	0.6	43	0.8	42	0.5	35	0.5	37
Riboflavina (mg)	0.7	42	1.0	41	0.6	35	0.7	35
Niacina (mg)	8	46	11	43	6	36	7	38
Vitamina B ₆ (µg)	0.7	49	1.0	49	0.6	42	0.7	43
Folato (µg) ^c	128	58	176	60	99	48	117	50
Vitamina B ₁₂ (µg)	5.5	142	5.0	93	9.6	254	4.7	118
Calcio (mg)	374	48	505	48	313	40	353	41
Fósforo (mg)	410	38	542	37	321	32	352	32
Magnesio (mg)	86	41	109	39	61	31	71	33
Hierro (mg)	6	47	9	50	5	45	6	43
Zinc (mg)	5	50	8	58	3	41	4	42
Cobre (mg)	0.5	52	0.6	48	0.4	47	0.4	41
Sodio (mg)	1,313	45	1,630	42	930	38	957	35
Potasio (mg)	866	41	1,130	41	631	32	750	35

NOTA: cuando el CV es mayor a 60-70 por ciento la distribución de la ingesta diaria es no normal y los métodos cuantitativos para obtener la calificación de adecuación de la ingesta no deberían utilizarse.

^aRaíz cuadrada de la varianza residual teniendo en cuenta sujeto y secuencia de observación. (Edad y sexo controlados por clasificación). ^bLa ingesta de nutrientes se refiere a alimentos, no incluye la ingesta de los nutrientes proveniente de suplementos. ^cFolato expresado en µg en lugar de equivalentes de folato dietario (DFE).

FUENTE: Data from Continuing Survey of Food Intakes by Individuals 1994–1996.

TABLA 3 Estimación de la variación intra-sujeto en la ingesta de nutrientes, expresada como la Desviación Estándar (DE) ^a y Coeficiente de variación (CV) para Macronutrientes y Colesterol (Adultos)

Nutriente ^b	Adultos, 19–50 años				Adultos, desde 51 años			
	Mujeres (n = 2,480) ^c		Hombres (n = 2,583)		Mujeres (n = 2,162)		Hombres (n = 2,280)	
		CV		CV		CV		CV
	DE	(%)	DE	(%)	DE	(%)	DE	(%)
Energía (kcal)	576	34	854	34	448	31	590	29
Lípidos (total, g)	29.9	48	42.7	44	24.0	45	31.8	42
Lípidos (saturados, g)	10.9	52	15.9	49	8.6	50	11.4	45
Lípidos (monoinsaturados, g)	12.0	50	17.4	46	9.7	48	13.0	44
Lípidos (polinsaturados, g)	8.4	64	11.3	59	7.0	61	8.8	57
Carbohidratos (g)	75.2	35	109	35	59.9	32	79.5	32
Proteínas (g)	26.6	42	40.4	41	22.1	37	28.6	35
Fibra (g)	6.5	49	9.2	51	5.9	43	7.7	43
Colesterol (mg)	168	77	227	66	144	70	201	66

NOTA: cuando el CV es mayor a 60-70 por ciento la distribución de la ingesta diaria es no normal y los métodos cuantitativos para obtener la calificación de adecuación de la ingesta no deberían utilizarse.

^a Raíz cuadrada de la varianza residual teniendo en cuenta sujeto y secuencia de observación. (Edad y sexo controlados por clasificación)

^b La ingesta de nutrientes proviene solamente de alimentos, no incluye suplementos.

^c El tamaño muestral fue insuficiente para proveer estimaciones separadas para mujeres embarazadas o en período de lactancia.

FUENTE: Datos de Continuing Survey of Food Intakes by Individuals 1994–1996.

TABLA 4 Estimación de la variación intra-sujeto en la ingesta de nutrientes, expresada como la Desviación Estándar (DE) ^a y Coeficiente de variación (CV) para Macronutrientes y Colesterol (Niños y Adolescentes)

Nutrient ^b	Adolescentes (9–18 años)				Niños (4–8 años)			
	Mujeres (n = 1,002)		Varones (n = 998)		Mujeres (n = 817)		Varones (n = 833)	
		CV		CV		CV		CV
	DE	(%)	DE	(%)	DE	(%)	DE	(%)
Energía (kcal)	628	34	800	33	427	27	478	27
Lípidos (total, g)	29.8	45	38.2	42	21.3	37	23.9	37
Lípidos (saturados, g)	11.3	48	15.3	48	8.5	40	9.6	40
Lípidos (monoinsaturados, g)	12.4	48	15.5	44	8.6	39	9.9	41
Lípidos (polinsaturados, g)	7.3	60	8.7	55	5.1	52	5.5	52
Carbohidratos (g)	88.1	35	113	35	61.7	29	70.8	30
Proteínas (g)	26.2	42	33.9	39	19.2	34	20.4	33
Fibra (g)	6.2	51	8.7	56	4.6	43	5.3	45
Colesterol (mg)	145	72	199	71	129	70	137	66

NOTA: cuando el CV es mayor a 60-70 por ciento la distribución de la ingesta diaria es no normal y los métodos cuantitativos para obtener la calificación de adecuación de la ingesta no deberían utilizarse.

^a Raíz cuadrada de la varianza residual teniendo en cuenta sujeto y secuencia de observación. (Edad y sexo controlados por clasificación)

^b La ingesta de nutrientes proviene solamente de alimentos, no incluye suplementos.

FUENTE: Datos de Continuing Survey of Food Intakes by Individuals 1994–1996.

ANEXO 3

INGESTAS DIETÉTICAS DE REFERENCIA

- TABLA 1. REQUERIMIENTOS PROMEDIO ESTIMADOS (RPE)
- TABLAS 2 y 3. RECOMENDACIONES DIETÉTICAS (RD) e INGESTAS ADECUADAS (IA) DE VITAMINAS Y MINERALES
- TABLAS 4 y 5. NIVEL SUPERIOR DE INGESTA TOLERABLE (NS) DE VITAMINAS Y MINERALES
- TABLA 6. IDR: Ingestas Recomendadas para individuos, Agua Total y Macronutrientes
- TABLA 7. IDR: Rangos de Distribución aceptables de Macronutrientes
- TABLA 8. IDR: Recomendaciones adicionales de Macronutrientes

TABLA 1 . REQUERIMIENTOS PROMEDIO ESTIMADOS (RPE)
Dietary Reference Intakes (DRIs): Estimated Average Requirements Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies

Life Stage Group	Calcium (mg/d)	CHO (g/kg/d)	Protein (g/d)	Vit A (µg/d) ^a	Vit C (mg/d)	Vit D (µg/d)	Vit E (mg/d) ^b	Thiamin (mg/d)	Ribo-flavin (mg/d)	Niacin (mg/d) ^c	Vit B ₆ (mg/d)	Folate (µg/d) ^d	Vit B ₁₂ (µg/d) ^e	Copper (µg/d)	Iodine (µg/d)	Iron (mg/d)	Magnesium (mg/d)	Molybdenum (µg/d)	Phosphorus (mg/d)	Selenium (µg/d)	Zinc (mg/d)
Infants																					
0 to 6 mo																					
6 to 12 mo			1.0													6.9					2.5
Children																					
1-3 y	500	100	0.87	210	13	10	5	0.4	0.4	5	0.4	120	0.7	260	65	3.0	65	13	380	17	2.5
4-8 y	800	100	0.76	275	22	10	6	0.5	0.5	6	0.5	160	1.0	340	65	4.1	110	17	405	23	4.0
Males																					
9-13 y	1,100	100	0.76	445	39	10	9	0.7	0.8	9	0.8	250	1.5	540	73	5.9	200	26	1,055	35	7.0
14-18 y	1,100	100	0.73	630	63	10	12	1.0	1.1	12	1.1	330	2.0	685	95	7.7	340	33	1,055	45	8.5
19-30 y	800	100	0.66	625	75	10	12	1.0	1.1	12	1.1	320	2.0	700	95	6	330	34	580	45	9.4
31-50 y	800	100	0.66	625	75	10	12	1.0	1.1	12	1.1	320	2.0	700	95	6	350	34	580	45	9.4
51-70 y	800	100	0.66	625	75	10	12	1.0	1.1	12	1.1	320	2.0	700	95	6	350	34	580	45	9.4
> 70 y	1,000	100	0.66	625	75	10	12	1.0	1.1	12	1.1	320	2.0	700	95	6	350	34	580	45	9.4
Females																					
9-13 y	1,100	100	0.76	420	39	10	9	0.7	0.8	9	0.8	250	1.5	540	73	5.7	200	26	1,055	35	7.0
14-18 y	1,100	100	0.71	485	56	10	12	0.9	0.9	11	1.0	330	2.0	685	95	7.9	300	33	1,055	45	7.3
19-30 y	800	100	0.66	500	60	10	12	0.9	0.9	11	1.1	320	2.0	700	95	8.1	255	34	580	45	6.8
31-50 y	800	100	0.66	500	60	10	12	0.9	0.9	11	1.1	320	2.0	700	95	8.1	265	34	580	45	6.8
51-70 y	1,000	100	0.66	500	60	10	12	0.9	0.9	11	1.3	320	2.0	700	95	5	265	34	580	45	6.8
> 70 y	1,000	100	0.66	500	60	10	12	0.9	0.9	11	1.3	320	2.0	700	95	5	265	34	580	45	6.8
Pregnancy																					
14-18 y	1,000	135	0.88	530	66	10	12	1.2	1.2	14	1.6	520	2.2	785	160	23	335	40	1,055	49	10.5
19-30 y	800	135	0.88	550	70	10	12	1.2	1.2	14	1.6	520	2.2	800	160	22	290	40	580	49	9.5
31-50 y	800	135	0.88	550	70	10	12	1.2	1.2	14	1.6	520	2.2	800	160	22	300	40	580	49	9.5
Lactation																					
14-18 y	1,000	160	1.05	885	96	10	16	1.2	1.3	13	1.7	450	2.4	985	209	7	300	35	1,055	59	10.9
19-30 y	800	160	1.05	900	100	10	16	1.2	1.3	13	1.7	450	2.4	1,000	209	6.5	255	36	580	59	10.4
31-50 y	800	160	1.05	900	100	10	16	1.2	1.3	13	1.7	450	2.4	1,000	209	6.5	265	36	580	59	10.4

NOTE. An Estimated Average Requirement (EAR) is the average daily nutrient intake level estimated to meet the requirements of half of the healthy individuals in a group. EARs have not been established for vitamin K, pantothenic acid, biotin, choline, chromium, fluoride, manganese, or other nutrients not yet evaluated via the DRI process.

^a As retinol activity equivalents (RAEs). 1 RAE = 1 µg retinol, 12 µg β-carotene, 24 µg α-carotene, or 24 µg β-cryptoxanthin. The RAE for dietary provitamin A carotenoids is two-fold greater than retinol equivalents (RE), whereas the RAE for preformed vitamin A is the same as RE.

^b As α-tocopherol. α-Tocopherol includes RRR-α-tocopherol, the only form of α-tocopherol that occurs naturally in foods, and the 2R-stereoisomeric forms of α-tocopherol (RRR-, ASP-, RRS-, and RRS-α-tocopherol) that occur in fortified foods and supplements. It does not include the 2S-stereoisomeric forms of α-tocopherol (SRR-, SRR-, and SSS-α-tocopherol), also found in fortified foods and supplements.

^c As niacin equivalents (NE). 1 mg of niacin = 60 mg of tryptophan.

^d As dietary folate equivalents (DFE). 1 DFE = 1 µg food folate = 0.6 µg of folic acid from fortified food or as a supplement consumed with food = 0.5 µg of a supplement taken on an empty stomach.

SOURCES. *Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride* (1997); *Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B₆, Folate, Vitamin B₁₂, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline* (1998); *Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids* (2000); *Dietary Reference Intakes for Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc* (2001); *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids* (2002/2005); and *Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D* (2011). These reports may be accessed via www.nap.edu.

TABLA 2. RECOMENDACIONES DIETÉTICAS (RD) e INGESTAS ADECUADAS (IA*) DE VITAMINAS
Dietary Reference Intakes (DRIs): Recommended Dietary Allowances and Adequate Intakes, Vitamins

Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies												
Life Stage Group	Vitamin A (µg/d) ^a	Vitamin C (mg/d)	Vitamin D (µg/d) ^{b,c}	Vitamin E (mg/d) ^d	Vitamin K (µg/d)	Thiamin (mg/d)	Riboflavin (mg/d)	Niacin (mg/d) ^e	Vitamin B ₆ (mg/d)	Folate (µg/d) ^f	Vitamin B ₁₂ (µg/d)	Pantothenic Acid (mg/d)
Infants												
0 to 6 mo	400*	40*	10	4*	2.0*	0.2*	0.3*	2*	0.1*	65*	0.4*	1.7*
6 to 12 mo	500*	50*	10	5*	2.5*	0.3*	0.4*	4*	0.3*	80*	0.5*	1.8*
Children												
1-3 y	300	15	15	6	30*	0.5	0.5	6*	0.5	150	0.9	2*
4-8 y	400	25	15	7	55*	0.6	0.6	8	0.6	200	1.2	3*
Adolescents												
9-13 y	600	45	15	11	60*	0.9	0.9	12	1.0	300	1.8	4*
14-18 y	900	75	15	15	75*	1.2	1.3	16	1.3	400	2.4	5*
19-30 y	900	90	15	15	120*	1.2	1.3	16	1.3	400	2.4	5*
31-50 y	900	90	15	15	120*	1.2	1.3	16	1.3	400	2.4	5*
51-70 y	900	90	15	15	120*	1.2	1.3	16	1.3	400	2.4	5*
> 70 y	900	90	20	15	120*	1.2	1.3	16	1.7	400	2.4 ^g	5*
Adults												
9-13 y	600	45	15	11	60*	0.9	0.9	12	1.0	300	1.8	4*
14-18 y	900	75	15	15	75*	1.2	1.3	16	1.3	400	2.4	5*
19-30 y	900	90	15	15	120*	1.2	1.3	16	1.3	400	2.4	5*
31-50 y	900	90	15	15	120*	1.2	1.3	16	1.3	400	2.4	5*
51-70 y	900	90	15	15	120*	1.2	1.3	16	1.3	400	2.4	5*
> 70 y	900	90	20	15	120*	1.2	1.3	16	1.7	400	2.4 ^g	5*
Pregnancy												
14-18 y	750	80	15	15	75*	1.4	1.4	18	1.9	600 ^h	2.6	6*
19-30 y	770	85	15	15	90*	1.4	1.4	18	1.9	600 ^h	2.6	6*
31-50 y	770	85	15	15	90*	1.4	1.4	18	1.9	600 ^h	2.6	6*
Lactation												
14-18 y	1,200	115	15	19	75*	1.4	1.6	17	2.0	500	2.8	7*
19-30 y	1,300	120	15	19	90*	1.4	1.6	17	2.0	500	2.8	7*
31-50 y	1,300	120	15	19	90*	1.4	1.6	17	2.0	500	2.8	7*

NOTE: This table (taken from the DRI reports, see www.nap.edu) presents Recommended Dietary Allowances (RDAs) in bold type and Adequate Intakes (AIs) in ordinary type followed by an asterisk (*). An FDA is the average daily dietary intake level; sufficient to meet the nutrient requirements of nearly all (97-98 percent) healthy individuals in a group. It is calculated from an Estimated Average Requirement (EAR). If sufficient scientific evidence is not available to establish an EAR, and thus calculate an RDA, an AI is usually developed. For healthy breastfed infants, an AI is the mean intake. The AI for other life stage and gender groups is believed to cover the needs of all healthy individuals in the groups, but lack of data or uncertainty in the data prevent being able to specify with confidence the percentage of individuals covered by this intake.

^a As retinol activity equivalents (RAEs). 1 RAE = 1 µg retinol, 12 µg β-carotene, 24 µg α-carotene, or 24 µg β-cryptoxanthin. The RAE for dietary provitamin A carotenoids is two-fold greater than retinol equivalents (RE), whereas the RAE for preformed vitamin A is the same as RE.

^b As cholecalciferol. 1 µg cholecalciferol = 40 IU vitamin D.

^c Under the assumption of minimal sunlight.

^d As α-tocopherol. α-Tocopherol includes *RRR*-α-tocopherol, the only form of α-tocopherol that occurs naturally in foods, and the *2R*-stereoisomeric forms of α-tocopherol (*RRR*-, *RRR*-, *RRS*-, and *RSS*-α-tocopherol) found in fortified foods and supplements. It does not include the *2S*-stereoisomeric forms of α-tocopherol (*SRR*-, *SSR*-, *SRS*-, and *SSS*-α-tocopherol), also found in fortified foods and supplements.

^e As niacin equivalents (NE). 1 mg of niacin = 60 mg of tryptophan, 0-6 months = preformed niacin (not NE).

^f As dietary folate equivalents (DFE). 1 DFE = 1 µg food folate = 0.6 µg of folic acid from fortified food or as a supplement consumed with food = 0.5 µg of a supplement taken on an empty stomach.

^g Although AIs have been set for choline, there are few data to assess whether a dietary supply of choline is needed at all stages of the life cycle, and it may be that the choline requirement can be met by endogenous synthesis at some of these stages.

^h Because 10 to 30 percent of older people may malabsorb food-bound B₁₂, it is advisable for those older than 50 years to meet their RDA mainly by consuming foods fortified with B₁₂ or a supplement containing B₁₂.
ⁱ In view of evidence linking folate intake with neural tube defects in the fetus, it is recommended that all women capable of becoming pregnant consume 400 µg from supplements or fortified foods in addition to intake from a varied diet.

TABLA 3. RECOMENDACIONES DIETÉTICAS (RD) e INGESTAS ADECUADAS (IA*) DE MINERALES

Dietary Reference Intakes (DRIs): Recommended Dietary Allowances and Adequate Intakes, Elements
Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies

Life Stage Group	Calcium (mg/d)	Chromium (µg/d)	Copper (µg/d)	Fluoride (mg/d)	Iodine (µg/d)	Iron (mg/d)	Magnesium (mg/d)	Manganese (mg/d)	Molybdenum (µg/d)	Phosphorus (mg/d)	Selenium (µg/d)	Zinc (mg/d)	Potassium (g/d)	Sodium (g/d)	Chloride (g/d)
Infants															
0 to 6 mo	200*	0.2*	200*	0.01*	110*	0.27*	30*	0.003*	2*	100*	15*	2*	0.4*	0.12*	0.18*
6 to 12 mo	260*	5.5*	220*	0.5*	130*	11	75*	0.6*	3*	275*	20*	3	0.7*	0.37*	0.57*
Children															
1-3 y	700	11*	340	0.7*	90	7	80	1.2*	17	460	20	3	3.0*	1.0*	1.5*
4-8 y	1,000	15*	440	1*	90	10	130	1.5*	22	500	30	5	3.8*	1.2*	1.9*
Males															
9-13 y	1,300	25*	700	2*	120	8	240	1.9*	34	1,250	40	8	4.5*	1.5*	2.3*
14-18 y	1,300	35*	890	3*	150	11	410	2.2*	43	1,250	55	11	4.7*	1.5*	2.3*
19-30 y	1,000	35*	900	4*	150	8	400	2.3*	45	700	55	11	4.7*	1.5*	2.3*
31-50 y	1,000	35*	900	4*	150	8	420	2.3*	45	700	55	11	4.7*	1.5*	2.3*
51-70 y	1,000	30*	900	4*	150	8	420	2.3*	45	700	55	11	4.7*	1.3*	2.0*
> 70 y	1,200	30*	900	4*	150	8	420	2.3*	45	700	55	11	4.7*	1.2*	1.8*
Females															
9-13 y	1,300	21*	700	2*	120	8	240	1.6*	34	1,250	40	8	4.5*	1.5*	2.3*
14-18 y	1,300	24*	890	3*	150	15	360	1.6*	43	1,250	55	9	4.7*	1.5*	2.3*
19-30 y	1,000	25*	900	3*	150	18	310	1.8*	45	700	55	8	4.7*	1.5*	2.3*
31-50 y	1,000	25*	900	3*	150	18	320	1.8*	45	700	55	8	4.7*	1.5*	2.3*
51-70 y	1,200	20*	900	3*	150	8	320	1.8*	45	700	55	8	4.7*	1.3*	2.0*
> 70 y	1,200	20*	900	3*	150	8	320	1.8*	45	700	55	8	4.7*	1.2*	1.8*
Pregnancy															
14-18 y	1,300	29*	1,000	3*	220	27	400	2.0*	50	1,250	60	12	4.7*	1.5*	2.3*
19-30 y	1,000	30*	1,000	3*	220	27	350	2.0*	50	700	60	11	4.7*	1.5*	2.3*
31-50 y	1,000	30*	1,000	3*	220	27	360	2.0*	50	700	60	11	4.7*	1.5*	2.3*
Lactation															
14-18 y	1,300	44*	1,300	3*	290	10	360	2.6*	50	1,250	70	13	5.1*	1.5*	2.3*
19-30 y	1,000	45*	1,300	3*	290	9	310	2.6*	50	700	70	12	5.1*	1.5*	2.3*
31-50 y	1,000	45*	1,300	3*	290	9	320	2.6*	50	700	70	12	5.1*	1.5*	2.3*

NOTE: This table (taken from the DRI reports, see www.nap.edu) presents Recommended Dietary Allowances (RDAs) in bold type and Adequate Intakes (AIs) in ordinary type followed by an asterisk (*). An RDA is the average daily dietary intake level, sufficient to meet the nutrient requirements of nearly all (97-98 percent) healthy individuals in a group. It is calculated from an Estimated Average Requirement (EAR). If sufficient scientific evidence is not available to establish an EAR, and thus calculate an RDA, an AI is usually developed. For healthy breastfed infants, an AI is the mean intake. The AI for other life stage and gender groups is believed to cover the needs of all healthy individuals in the groups, but lack of data or uncertainty in the data prevent being able to specify with confidence the percentage of individuals covered by this intake.

SOURCES: *Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride* (1997); *Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B₆, Folate, Vitamin B₁₂, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline* (1998); *Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids* (2000); and *Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc* (2001); *Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate* (2005); and *Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D* (2011). These reports may be accessed via www.nap.edu.

TABLA 4. IDR: NIVEL SUPERIOR DE INGESTA TOLERABLE (NS) DE VITAMINAS
Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies

Life Stage Group	Vitamin A (µg/d) ^a	Vitamin C (mg/d)	Vitamin D (µg/d)	Vitamin E (mg/d) ^{b,c}	Vitamin K	Thiamin	Riboflavin	Niacin (mg/d) ^d	Vitamin B ₆ (mg/d)	Folate (µg/d) ^e	Vitamin B ₁₂	Pantothenic Acid	Biotin (g/d)	Choline (g/d)	Carotenoids ^f
Infants															
0 to 6 mo	600	ND ^g	25	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
6 to 12 mo	600	ND	38	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Children															
1-3 y	600	400	63	200	ND	ND	ND	10	30	300	ND	ND	ND	1.0	ND
4-8 y	900	650	75	300	ND	ND	ND	15	40	400	ND	ND	ND	1.0	ND
Males															
9-13 y	1,700	1,200	100	600	ND	ND	ND	20	60	600	ND	ND	ND	2.0	ND
14-18 y	2,800	1,800	100	800	ND	ND	ND	30	80	800	ND	ND	ND	3.0	ND
19-30 y	3,000	2,000	100	1,000	ND	ND	ND	35	100	1,000	ND	ND	ND	3.5	ND
31-50 y	3,000	2,000	100	1,000	ND	ND	ND	35	100	1,000	ND	ND	ND	3.5	ND
51-70 y	3,000	2,000	100	1,000	ND	ND	ND	35	100	1,000	ND	ND	ND	3.5	ND
> 70 y	3,000	2,000	100	1,000	ND	ND	ND	35	100	1,000	ND	ND	ND	3.5	ND
Females															
9-13 y	1,700	1,200	100	600	ND	ND	ND	20	60	600	ND	ND	ND	2.0	ND
14-18 y	2,800	1,800	100	800	ND	ND	ND	30	80	800	ND	ND	ND	3.0	ND
19-30 y	3,000	2,000	100	1,000	ND	ND	ND	35	100	1,000	ND	ND	ND	3.5	ND
31-50 y	3,000	2,000	100	1,000	ND	ND	ND	35	100	1,000	ND	ND	ND	3.5	ND
51-70 y	3,000	2,000	100	1,000	ND	ND	ND	35	100	1,000	ND	ND	ND	3.5	ND
> 70 y	3,000	2,000	100	1,000	ND	ND	ND	35	100	1,000	ND	ND	ND	3.5	ND
Pregnancy															
14-18 y	2,800	1,800	100	800	ND	ND	ND	30	80	800	ND	ND	ND	3.0	ND
19-30 y	3,000	2,000	100	1,000	ND	ND	ND	35	100	1,000	ND	ND	ND	3.5	ND
31-50 y	3,000	2,000	100	1,000	ND	ND	ND	35	100	1,000	ND	ND	ND	3.5	ND
Lactation															
14-18 y	2,800	1,800	100	800	ND	ND	ND	30	80	800	ND	ND	ND	3.0	ND
19-30 y	3,000	2,000	100	1,000	ND	ND	ND	35	100	1,000	ND	ND	ND	3.5	ND
31-50 y	3,000	2,000	100	1,000	ND	ND	ND	35	100	1,000	ND	ND	ND	3.5	ND

NOTE: A Tolerable Upper Intake Level (UL) is the highest level of daily nutrient intake that is likely to pose no risk of adverse health effects to almost all individuals in the general population. Unless otherwise specified, the UL represents total intake from food, water, and supplements. Due to a lack of suitable data, ULs could not be established for vitamin K, thiamin, riboflavin, vitamin B₁₂, pantothenic acid, biotin, and carotenoids. In the absence of a UL, extra caution may be warranted in consuming levels above recommended intakes. Members of the general population should be advised not to routinely exceed the UL. The UL is not meant to apply to individuals who are treated with the nutrient under medical supervision or to individuals with predisposing conditions that modify their sensitivity to the nutrient.

^aAs preformed vitamin A only.

^bAs α-tocopherol; applies to any form of supplemental α-tocopherol.

^cThe ULs for vitamin E, niacin, and folate apply to synthetic forms obtained from supplements, fortified foods, or a combination of the two.

^dβ-Carotene supplements are advised only to serve as a provitamin A source for individuals at risk of vitamin A deficiency.

^eND = Not determinable due to lack of data of adverse effects in this age group and concern with regard to lack of ability to handle excess amounts. Source of intake should be from food only to prevent high levels of intake.

SOURCES: *Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride* (1997); *Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B₆, Folate, Vitamin B₁₂, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline* (1998); *Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids* (2000); *Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc* (2001); and *Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D* (2011). These reports may be

TABLA 5. NIVEL SUPERIOR DE INGESTA TOLERABLE (NS) DE MINERALES
Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies

Life Stage Group	Arsenic ^c	Boron (mg/d)	Calcium (mg/d)	Chromium (mg/d)	Copper (mg/d)	Fluoride (mg/d)	Iodine (mg/d)	Iron (mg/d)	Magnesium (mg/d) ^b	Manganese (mg/d)	Molybdenum (mg/d)	Nickel (mg/d)	Phosphorus (g/d)	Selenium (mg/d)	Silicon ^c	Vanadium (mg/d) ^d	Zinc (mg/d)	Sodium (g/d)	Chloride (g/d)
Infants																			
0 to 6 mo	ND ^e	ND	1,000	ND	ND	0.7	ND	40	ND	ND	ND	ND	ND	45	ND	ND	4	ND	ND
6 to 12 mo	ND	ND	1,500	ND	ND	0.9	ND	40	ND	ND	ND	ND	ND	60	ND	ND	5	ND	ND
Children																			
1-3 y	ND	3	2,500	ND	1,000	1.3	200	40	65	2	300	0.2	3	90	ND	ND	7	1.5	2.3
4-8 y	ND	6	2,500	ND	3,000	2.2	300	40	110	3	600	0.3	3	150	ND	ND	12	1.9	2.9
Adolescents																			
9-13 y	ND	11	3,000	ND	5,000	10	600	40	350	6	1,100	0.6	4	280	ND	ND	23	2.2	3.4
14-18 y	ND	17	3,000	ND	8,000	10	900	45	350	9	1,700	1.0	4	400	ND	ND	34	2.3	3.6
19-30 y	ND	20	2,500	ND	10,000	10	1,100	45	350	11	2,000	1.0	4	400	ND	1.8	40	2.3	3.6
31-50 y	ND	20	2,500	ND	10,000	10	1,100	45	350	11	2,000	1.0	4	400	ND	1.8	40	2.3	3.6
51-70 y	ND	20	2,000	ND	10,000	10	1,100	45	350	11	2,000	1.0	4	400	ND	1.8	40	2.3	3.6
> 70 y	ND	20	2,000	ND	10,000	10	1,100	45	350	11	2,000	1.0	3	400	ND	1.8	40	2.3	3.6
Adults																			
9-13 y	ND	11	3,000	ND	5,000	10	600	40	350	6	1,100	0.6	4	280	ND	ND	23	2.2	3.4
14-18 y	ND	17	3,000	ND	8,000	10	900	45	350	9	1,700	1.0	4	400	ND	ND	34	2.3	3.6
19-30 y	ND	20	2,500	ND	10,000	10	1,100	45	350	11	2,000	1.0	4	400	ND	1.8	40	2.3	3.6
31-50 y	ND	20	2,500	ND	10,000	10	1,100	45	350	11	2,000	1.0	4	400	ND	1.8	40	2.3	3.6
51-70 y	ND	20	2,000	ND	10,000	10	1,100	45	350	11	2,000	1.0	4	400	ND	1.8	40	2.3	3.6
> 70 y	ND	20	2,000	ND	10,000	10	1,100	45	350	11	2,000	1.0	3	400	ND	1.8	40	2.3	3.6
Pregnancy																			
14-18 y	ND	17	3,000	ND	8,000	10	900	45	350	9	1,700	1.0	3.5	400	ND	ND	34	2.3	3.6
19-30 y	ND	20	2,500	ND	10,000	10	1,100	45	350	11	2,000	1.0	3.5	400	ND	ND	40	2.3	3.6
31-50 y	ND	20	2,500	ND	10,000	10	1,100	45	350	11	2,000	1.0	3.5	400	ND	ND	40	2.3	3.6
Lactation																			
14-18 y	ND	17	3,000	ND	8,000	10	900	45	350	9	1,700	1.0	4	400	ND	ND	34	2.3	3.6
19-30 y	ND	20	2,500	ND	10,000	10	1,100	45	350	11	2,000	1.0	4	400	ND	ND	40	2.3	3.6
31-50 y	ND	20	2,500	ND	10,000	10	1,100	45	350	11	2,000	1.0	4	400	ND	ND	40	2.3	3.6

NOTE: A Tolerable Upper Intake Level (UL) is the highest level of daily nutrient intake that is likely to pose no risk of adverse health effects to almost all individuals in the general population. Unless otherwise specified, the UL represents total intake from food, water, and supplements. Due to a lack of suitable data, ULs could not be established for vitamin K, thiamin, riboflavin, vitamin B₁₂, pantothenic acid, biotin, and carotenoids. In the absence of a UL, extra caution may be warranted in consuming levels above recommended intakes. Members of the general population should be advised not to routinely exceed the UL. The UL is not meant to apply to individuals who are treated with the nutrient under medical supervision or to individuals with predisposing conditions that modify their sensitivity to the nutrient.

^aAlthough the UL was not determined for arsenic, there is no justification for adding arsenic to food or supplements.

^bThe ULs for magnesium represent intake from a pharmacological agent only and do not include intake from food and water.

^cAlthough silicon has not been shown to cause adverse effects in humans, there is no justification for adding silicon to supplements.

^dAlthough vanadium in food has not been shown to cause adverse effects in humans, there is no justification for adding vanadium to food and vanadium supplements should be used with caution. The UL is based on adverse effects in laboratory animals and this data could be used to set a UL for adults but not children and adolescents.

^eND = Not determinable due to lack of data of adverse effects in this age group and concern with regard to lack of ability to handle excess amounts. Source of intake should be from food only to prevent high levels of intake.

SOURCES: *Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride (1997); Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B₆, Folate, Vitamin B₁₂, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline (1998); Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids (2000); Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc (2001); Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate (2005); and Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D (2011).* These reports may be accessed via www.nap.edu.

TABLA 6. IDR: Ingestas Recomendadas para individuos, Agua Total y Macronutrientes

Dietary Reference Intakes (DRIs): Recommended Intakes for Individuals, Total Water and Macronutrients

Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies

Life Stage Group	Total Water ^a (L/d)	Carbo- hydrate (g/d)	Total Fiber (g/d)	Fat (g/d)	Linoleic Acid (g/d)	α -Linolenic Acid (g/d)	Protein ^b (g/d)
Infants							
0–6 mo	0.7*	60*	ND	31*	4.4*	0.5*	9.1*
7–12 mo	0.8*	95*	ND	30*	4.6*	0.5*	11.0+
Children							
1–3 y	1.3*	130	19*	ND ^c	7*	0.7*	13
4–8 y	1.7*	130	25*	ND	10*	0.9*	19
Males							
9–13 y	2.4*	130	31*	ND	12*	1.2*	34
14–18 y	3.3*	130	38*	ND	16*	1.6*	52
19–30 y	3.7*	130	38*	ND	17*	1.6*	56
31–50 y	3.7*	130	38*	ND	17*	1.6*	56
51–70 y	3.7*	130	30*	ND	14*	1.6*	56
> 70 y	3.7*	130	30*	ND	14*	1.6*	56
Females							
9–13 y	2.1*	130	26*	ND	10*	1.0*	34
14–18 y	2.3*	130	26*	ND	11*	1.1*	46
19–30 y	2.7*	130	25*	ND	12*	1.1*	46
31–50 y	2.7*	130	25*	ND	12*	1.1*	46
51–70 y	2.7*	130	21*	ND	11*	1.1*	46
> 70 y	2.7*	130	21*	ND	11*	1.1*	46
Pregnancy							
14–18 y	3.0*	175	28*	ND	13*	1.4*	71
19–30 y	3.0*	175	28*	ND	13*	1.4*	71
31–50 y	3.0*	175	28*	ND	13*	1.4*	71
Lactation							
14–18 y	3.8*	210	29*	ND	13*	1.3*	71
19–30 y	3.8*	210	29*	ND	13*	1.3*	71
31–50 y	3.8*	210	29*	ND	13*	1.3*	71

NOTE: This table presents Recommended Dietary Allowances (RDAs) in **bold type** and Adequate Intakes (AIs) in ordinary type followed by an asterisk (*). RDAs and AIs may both be used as goals for individual intake. RDAs are set to meet the needs of almost all (97 to 98 percent) individuals in a group. For healthy breastfed infants, the AI is the mean intake. The AI for other life stage and gender groups is believed to cover the needs of all individuals in the group, but lack of data or uncertainty in the data prevent being able to specify with confidence the percentage of individuals covered by this intake. The plus (+) symbol indicates a change from the prepublication copy due to a calculation error.

^a Total water includes all water contained in food, beverages, and drinking water.

^b Based on g protein per kg of body weight for the reference body weight, e.g., for adults 0.8 g/kg body weight for the reference body weight.

^c Not determined.

SOURCES: *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids* (2002/2005); *Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate* (2005). These reports may be accessed via <http://www.nap.edu>.

TABLA 7. IDR: Rangos de Distribución aceptables de Macronutrientes

Dietary Reference Intakes (DRIs): Acceptable Macronutrient Distribution Ranges
Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies

Macronutrient	Range (percent of energy)		
	Children, 1–3 y	Children, 4–18 y	Adults
Fat	30–40	25–35	20–35
<i>n</i> -6 Polyunsaturated fatty acids ^a (linoleic acid)	5–10	5–10	5–10
<i>n</i> -3 Polyunsaturated fatty acids ^a (α-linolenic acid)	0.6–1.2	0.6–1.2	0.6–1.2
Carbohydrate	45–65	45–65	45–65
Protein	5–20	10–30	10–35

^a Approximately 10 percent of the total can come from longer-chain *n*-3 or *n*-6 fatty acids.

SOURCE: *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids* (2002/2005).

TABLA 8. IDR: Recomendaciones adicionales de Macronutrientes

Dietary Reference Intakes (DRIs): Additional Macronutrient Recommendations
Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies

Macronutrient	Recommendation
Dietary cholesterol	As low as possible while consuming a nutritionally adequate diet
Trans fatty acids	As low as possible while consuming a nutritionally adequate diet
Saturated fatty acids	As low as possible while consuming a nutritionally adequate diet
Added sugars	Limit to no more than 25% of total energy

SOURCE: *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids* (2002/2005).