



TECNOECUATORIANO
INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO

LIBRO DE TEXTO: ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN



AUTORA

**CHECA VILLACORTE
SANDRA FABIOLA**

Quito – Ecuador
Septiembre 2024



Libro de texto:
Alimentación y nutrición

Sandra Fabiola Checa Villacorte
Instituto Superior Tecnológico Tecnoecuatoriano
schecha@istte.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0009-4557-1927>

**Este libro ha sido sometido a revisión de
doble par académico:**

Dra. Selene Ayala Pilco, Mgs.
Instituto Superior Tecnológico Vicente León
SENESCYT

Dra. Tanya Velásquez Cajas
Distrito 05D06 Salcedo
Ministerio de Salud Pública del Ecuador

Corrección de estilo: Ángel Velásquez Cajas
Diseño y diagramación: Juan Carlos Tapia
Calama

Primera Edición
Instituto Superior Tecnológico Tecnoecuatoriano
Rimana Editorial
Quito – Ecuador
Septiembre 2024

ISBN: 978-9942-676-88-7

Agradecimientos

Con gratitud y satisfacción, expreso mi más sincero agradecimiento a todas las personas que hicieron posible la elaboración de este libro de texto de Alimentación y nutrición, el que servirá como material de apoyo para la formación de los futuros profesionales de enfermería.

A mis estudiantes, por su interés y compromiso con el aprendizaje, cuya motivación me impulsa a seguir contribuyendo en el ámbito académico. A la institución en la que me desempeño, por brindarme el espacio y los recursos para desarrollar este material.

De manera especial, a mi hija, cuyo amor, paciencia y apoyo incondicional, han sido mi mayor fuente de inspiración. Su compañía en cada etapa de este proyecto ha sido invaluable, recordándome siempre la importancia de perseverar con pasión y dedicación.

A todos, mi más profundo agradecimiento.

Biografía de la autora

■ Sandra Fabiola Checa Villacorte

Sandra Checa nació en la ciudad de Ambato y se formó como Nutricionista Dietista en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Actualmente, está cursando una maestría en Nutrición y Dietética, con mención en Nutrición Comunitaria en la Universidad Estatal de Milagro. A lo largo de su trayectoria profesional, ha trabajado en diversas áreas, incluyendo consulta privada, visitas domiciliarias a adultos mayores y el ámbito hospitalario como nutricionista. En la actualidad, se desempeña como docente, impartiendo la cátedra de Alimentación y nutrición. Además, es antropometrista nivel uno y ha participado activamente en proyectos de vinculación dentro del instituto donde ejerce su labor académica.



ÍNDICE



ÍNDICE DE CONTENIDOS

Prólolo	12
---------	----

14

CAPÍTULO I

Alimentación y nutrición.

Introducción.	15
Conceptos básicos.	15
Clasificación de los nutrientes.	17
Hidratos de carbono.	17
Fibra de la dieta.	19
Lípidos.	19
Funciones de los lípidos.	21
Proteínas.	21
Funciones de las proteínas.	22
Vitaminas.	23
Clasificación de las vitaminas.	23
Minerales.	26
Agua.	27
Digestión y absorción de nutrientes.	28

Aparato digestivo.	28
Procesos de digestión.	29
Proceso de digestión en el estómago.	29
Proceso de digestión y absorción en el intestino.	30
Absorción de nutrientes.	31
Educación alimentaria.	31
Descripción de la pirámide alimenticia.	32
Método de la mano.	33
Plato saludable.	34
Descripción del plato saludable.	34

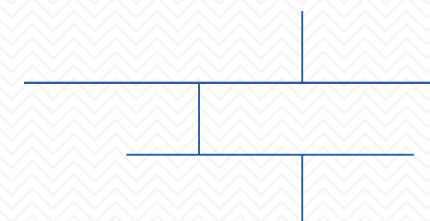


36

CAPÍTULO II

Bioseguridad alimentaria.

Introducción.	37
Bioseguridad alimentaria.	37
Definiciones.	37
Contaminación de los alimentos.	38
Típos de contaminación en los alimentos.	39
Factores que determinan la alteración de los alimentos.	40
Higiene y manipulación de alimentos.	41
Prácticas para el control de riesgos.	42
Limpieza y desinfección.	43
Almacenamiento y conservación de los alimentos.	44
Métodos de conservación de alimentos.	44
Métodos de descongelación.	45



46

CAPÍTULO III

Evaluación nutricional.

Introducción.	47
Evaluación nutricional.	47
Técnicas de medición.	48
Peso.	48
Talla.	51
Perímetros.	54
Cálculo de los requerimiento calóricos y nutricionales.	57
Alimentación en la mujer embarazada.	58
Evaluación alimentaria.	61
Consecuencias de la malnutrición durante el embarazo.	63
Alimentación en la mujer posparto.	63
Lactancia Materna Exclusiva (LME).	65
Alimentación en el preescolar.	67
Alimentación en el escolar.	68
Alimentación en el adolescente.	70
Alimentación en el adulto mayor.	72

74

CAPÍTULO IV

Dietas terapéuticas.

Introducción.	75
Soporte nutricional: Nutrición enteral y parenteral.	75
Dietas hospitalarias.	78
Referencias.	82



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1

Alimentación vs nutrición. 16

Figura 2

Nutrientes. 16

Figura 3

Hidratos de carbono. 18

Figura 4

Lípidos. 19

Figura 5

Proteínas. 22

Figura 6

Vitaminas. 23

Figura 7

Pirámide alimenticia. 32

Figura 8

Método de la mano. 33

Figura 9

Plato saludable. 34



Figura 10

Bioseguridad alimentaria. 38

Figura 11

Contaminación cruzada. 39

Figura 12

Temperatura de alimentos. 41

Figura 13

Bebé en balanza digital. 49

Figura 14

Madre y bebé en balanza. 50

Figura 15

Niña mayor de dos años en balanza. 51

Figura 16

Medición de talla en niños menores de dos años. 51

Figura 17

Medición de talla en niños mayores de dos años. 53

Figura 18

Medición de perímetro cefálico. 55

Figura 19

Medición de circunferencia braquial. 56

Figura 20

Medición de perímetro cefálico. 57

Figura 21

Fórmulas de cálculo de GMB. 58

Figura 22

Mujer embarazada y nutrición. 59

Figura 23

Madre alimentándose con su hijo en brazos. 63

Figura 24

Etapas de la leche materna. 66



Figura 25

Niño en etapa preescolar. 67

Figura 26

Niñas en etapa escolar. 69

Figura 27

Adolescentes alimentándose. 71



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1

Vitaminas liposolubles. 24

Tabla 2

Vitaminas hidrosolubles. 24

Tabla 3

Minerales. 27

Tabla 4

Procesos de limpieza y desinfección. 43

Tabla 5

Duración de alimentos en refrigeración. 45

Tabla 6

Duración de alimentos en congelación. 45

Tabla 7

Aumento de peso en embarazos únicos. 60

Tabla 8

Aumento total de peso en embarazos gemelares. 60

Tabla 9

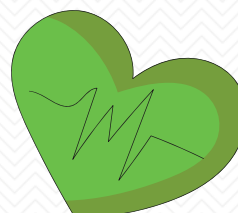
Recomendaciones de energía durante el embarazo. 61

Tabla 10

Esquema sugerido para suplementación diario de hierro más ácido fólico en mujeres embarazadas. 62

Tabla 11

Recomendaciones de energía para la mujer posparto. 64



PRÓLOGO



Prólogo

Estimado lector, es un honor presentarle este libro de texto, diseñado cuidadosamente para brindarle información relevante y actualizada sobre alimentación y nutrición. El objetivo es ofrecer una guía comprensiva y accesible que le permita profundizar en los aspectos más importantes de esta materia.

En la era actual, la información fluye a una velocidad sin precedentes. En este contexto, se ha procurado seleccionar y condensar el contenido más útil y pertinente para que se pueda aprovechar al máximo su tiempo y esfuerzo. A lo largo de estas páginas, encontrará datos, consejos prácticos y recursos adicionales considerados como esenciales para su comprensión y aplicación.

Este texto, no solo pretende ser una fuente de conocimiento, sino también una invitación a la reflexión y al descubrimiento. Sin duda alguna, la educación es la clave para el progreso personal y colectivo. Es así que se espera que el material contribuya de manera significativa a su desarrollo y bienestar.

En un mundo donde la alimentación y la nutrición son esenciales para mantener un estilo de vida saludable y prevenir enfermedades, es fundamental estar bien informado sobre cómo elegir y preparar los alimentos. Este libro ha sido creado con el propósito de proporcionar información clara y práctica sobre los principios básicos de una alimentación equilibrada y nutritiva. En efecto, su contenido explora los beneficios de mantener una dieta variada y equilibrada, rica en frutas, verduras, proteínas magras, cereales integrales y grasas saludables.

Definitivamente, el objetivo es empoderar a los lectores con conocimientos que les permitan tomar decisiones informadas sobre su alimentación y, en última instancia, mejorar su calidad de vida. Consecuentemente, esperamos que este libro de texto se convierta en una herramienta valiosa para todos y que inspire cambios positivos hacia una alimentación más saludable. Hay que recordar que una buena nutrición es la base para una vida plena y activa.

CAPÍTULO I

ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN



Introducción

La alimentación es uno de los pilares fundamentales para el mantenimiento de la salud y el bienestar. A través de los alimentos, se obtienen los nutrientes esenciales que el cuerpo necesita para funcionar correctamente. Estos son sustancias químicas que se encuentran en los alimentos y que son indispensables para el crecimiento, la reparación y el mantenimiento de los tejidos, así como para la regulación de los procesos metabólicos.

Una dieta equilibrada y variada que incluya una combinación adecuada de estos nutrientes es esencial para mantener una buena salud. Es importante no solo la cantidad, sino también la calidad de los alimentos que se consumen. Además, la adopción de hábitos alimenticios saludables puede prevenir enfermedades crónicas como diabetes, hipertensión y enfermedades cardíacas.

En este contexto, en las siguientes secciones de este folleto, se explorará más a fondo las funciones y fuentes de cada tipo de nutriente, así como consejos prácticos para incorporar una alimentación saludable en la vida diaria. El objetivo es proporcionar las herramientas y el conocimiento necesarios para que se pueda tomar decisiones informadas sobre la alimentación y, en consecuencia, mejorar su salud y bienestar general.

■ Conceptos básicos

Alimentación. Este es un proceso voluntario y externo que comienza, desde el cultivo del alimento hasta la ingesta de este; implica las cuatro leyes de la alimentación.

■ Leyes de la alimentación (CESA)

Ley de la calidad. Los alimentos deben aportar al organismo todos los nutrientes (macronutrientes y micronutrientes) necesarios. Cuando esta ley se cumple, la alimentación se considera completa y cuando no, se convierte en una alimentación carente.

Ley de la armonía. Los macronutrientes deben guardar cierta proporción con respecto al Valor Calórico Total (VCT). Esto, con el fin de evitar déficit o excesos. Esta ley tiene como finalidad que los macronutrientes y micronutrientes estén presentes en la alimentación de manera equilibrada.

Ley de la cantidad. La alimentación debe satisfacer la cantidad de energía adecuada para el individuo. Cuando esta ley se cumple, la alimentación se considera suficiente y cuando no, se convierte en una alimentación carente.

Ley de la adecuación. La alimentación debe adecuarse a la actividad, edad, estado de salud o patología de base y momento fisiológico por el que está pasando el paciente: hábitos, situación socioeconómica, entre otros.

Figura 1*Alimentación vs nutrición.**Fuente: autoría propia.*

Nutrición. Es el conjunto de procesos individuales e involuntarios, entre estos fisiológicos (ingestión, absorción, metabolismo y excreción) y funciones armónicas coordinadas entre sí que tiene lugar en toda y cada una de las células del organismo.

Dieta. Es la alimentación cotidiana, el régimen alimentario que se sigue a diario y el conjunto de alimentos y platos que se comen cada día.

Dietoterapia. Es la modificación de la alimentación habitual, orientada a tratar una enfermedad, completar un tratamiento farmacológico o como apoyo de otras técnicas de la medicina.

Alimento. Son todos los productos naturales o industrializados que sirven como vehículo habitual de los nutrientes y que el ser humano necesita para mantener sus funciones vitales (Meléndez, 2019).

Nutrientes. Es toda sustancia con energía química almacenada, capaz de ser usada por el organismo como energía metabólica y desempeña una función de nutrición. Su carencia en la alimentación causa necesariamente una enfermedad (Meléndez, 2016).

Figura 2*Nutrientes.**Fuente: Taeb (2014). <https://bit.ly/42RP9PJ>*

Nutriente indispensable. Es aquel que no puede sintetizarse en el organismo, de modo que es fundamental y necesario que forme parte de la dieta (esencial). Si no se consume con los alimentos, preparados y bebidas, en un lapso más o menos largo, acaba por agotarse y se presentan manifestaciones clínicas de enfermedad.

Nutrimento dispensable. Es el que el organismo puede sintetizar a partir de otros compuestos disponibles en las células. Por ejemplo, la glucosa se puede obtener en las células del hígado a partir de varios aminoácidos, como la alanina; de ahí que sea indispensable (no esencial).

Sin embargo, debe señalarse que es también vital para la célula contar con una cantidad suficiente de nutrimentos indispensables y dispensables para llevar a cabo sus funciones metabólicas y, de igual modo, que a pesar de que la glucosa es indispensable, es el principal sustrato energético para el sistema nervioso central.

Mediante la hidrólisis de sus enlaces (digestión) se obtiene componentes más sencillos: glucosa, fructosa y galactosa a partir de los hidratos de carbono; aminoácidos a partir de las proteínas; ácidos grasos y colesterol a partir de los lípidos, además de vitaminas, nutrimentos inorgánicos (minerales) y agua (Ascencio-Peralta, 2018).

■ Clasificación de los nutrientes

Por la función principal que cada uno desempeña, las formas más habituales de clasificación de los nutrientes son:

- **Plásticos:** forman las estructuras de los distintos tejidos y órganos (proteínas).
- **Energéticos:** proporcionan la energía necesaria para las funciones vitales (hidratos de carbono, proteínas y lípidos).
- **Reguladores:** regulan los procesos metabólicos y funciones del organismo (vitaminas y minerales).

Por la cantidad de nutrientes en la que se encuentran en los alimentos, se clasifican en:

- **Macronutrientes:** son necesarios consumirse en mayor cantidad y suministran energía al organismo (hidratos de carbono, lípidos y proteínas).
- **Micronutrientes:** son necesarios en pequeñas cantidades y no suministran energía al organismo (vitaminas, minerales y minerales) (Gómez-Candela, Palma-Milla y García-Vázquez, 2019).

■ Hidratos de carbono

Son compuestos químicos formados por carbono, hidrógeno y oxígeno en una proporción específica. Cada átomo de carbono contiene dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno, es decir, una molécula de agua por cada átomo de carbono (de ahí su nombre). La principal función de los hidratos de carbono es aportar energía al organismo. De hecho, el cerebro y el sistema nervioso

solamente utilizan glucosa para obtener energía. Estos aportan entre 50 y 65% del total de la energía de la dieta. En promedio, cada gramo representa 4 kcal (Gómez-Candela et al., 2019; Ascencio-Peralta, 2018). Desde un punto de vista estrictamente nutricional y considerando sólo los elementos con mayor representación cuantitativa en la dieta, se pueden clasificar en simples y compuestos.

Figura 3

Hidratos de carbono.



Fuente: жената днес (2024). <https://bit.ly/41iuzah>

Hidratos de carbono simples. Son de estructura pequeña llamados mono y disacáridos (según contengan una molécula o dos moléculas unidas). Se caracterizan por su sabor dulce.

Monosacáridos son la glucosa, galactosa y fructosa (Minuchin, 2017).

Disacáridos son moléculas compuestas por dos monosacáridos y deben ser transformados en monosacáridos para ser asimilados. La lactosa es el azúcar de la leche y la hidroliza la enzima lactasa para liberar glucosa y galactosa. Por su parte, la sacarosa (se obtiene de la extracción de azúcar de la caña y del betabel o remolacha y que está contenida en muchas variedades de frutas) se hidroliza mediante la sacarasa para producir una molécula de glucosa y una de fructosa. La maltosa se obtiene a partir de la hidrólisis del almidón mediante la enzima amilasa y se generan dos moléculas de glucosa. La glucosa, es el monosacárido más común y es el principal nutriente de las células del cuerpo humano.

Hidratos de carbono complejos. Son de estructura más compleja e insolubles en agua. Entre estos se encuentran los almidones, que están formados por cadenas largas de glucosa unidas por enlaces glucosídicos, químicamente pertenecen a los polisacáridos. Las enzimas digestivas que los descomponen son llamadas amilasas, presentes en la saliva y en los fluidos intestinales. Estas se encuentran en alimentos como los cereales (maíz, trigo, arroz, avena, centeno, etc.), las leguminosas (frijoles, lenteja, haba, garbanzo, alubia, soya), los tubérculos (papa, camote) y algunas verduras y frutas. Las dextrinas y maltodextrinas se obtienen a partir de la hidrólisis parcial de los almidones y se encuentran en mieles procesadas, como la de maíz para lactantes.

■ Fibra de la dieta

Son polisacáridos complejos que se encuentran en los componentes de alimentos de origen vegetal resistentes a la hidrólisis por las enzimas y secreciones del sistema gastrointestinal. Dado que no puede digerirse ni absorberse, pasa intacta al intestino grueso y se elimina con las heces (Gómez-Candela et al., 2019; Ascencio-Peralta, 2018).

Dentro de la fibra, se pueden encontrar dos tipos:

Solubles. Son aquellos que retienen el agua durante la digestión. Esto implica un retardo en la digestión y en la absorción de los nutrientes, desde el estómago al intestino. Además, regulan el nivel de glucosa en sangre y dificultan en parte la absorción de colesterol, ayudando de esta manera a reducir su nivel plasmático. Se encuentran en alimentos como la cebada, lentejas, avena, nueces y algunas frutas y verduras.

Insolubles. Se hallan en el salvado de trigo y en las verduras. Estas fibras aceleran el tránsito intestinal y dan mayor volumen a las heces.

Aunque, como se ha visto, las fibras tienen efectos beneficiosos para la salud, también presentan posibles efectos adversos. Si se consumen grandes cantidades de fibra en un corto período de tiempo, se puede llegar a sufrir flatulencia, distensión y cólicos abdominales. Estos desaparecerán cuando la flora intestinal se adapte a ese aumento de fibra en la dieta. Los problemas de gases o diarrea pueden verse disminuidos si se incluye en la dieta fibras de forma gradual. La cantidad de fibra recomendable en una dieta es de 30-35 gramos por día. Además, es recomendable beber abundante agua ya que ésta ayuda a que la fibra se transmita a través del sistema digestivo (Arasa, 2005).

■ Lípidos

Son compuestos químicos formados por carbono e hidrógeno y una baja proporción de oxígeno. Estos aportan entre 25 y 30% del total de la energía de la dieta. En promedio, cada gramo suministra 9 kcal. Los lípidos de la dieta incluyen triglicéridos, colesterol y fosfolípidos.

Figura 4

Lípidos.



Fuente: Sistema inmune sano (2024). <https://bit.ly/3WTtenn>

Los **triglicéridos** están compuestos por tres ácidos grasos unidos a una molécula de glicerol por medio de enlaces éster. La longitud de la cadena de los ácidos grasos varía, de tal manera que se clasifican en ácidos grasos de cadena corta (menos de 12 átomos de carbono), ácidos grasos de cadena media (14 a 18 átomos de carbono) y ácidos grasos de cadena larga (20 o más átomos de carbono) (Ascencio-Peralta, 2018).

De acuerdo con su estructura química, los ácidos grasos se clasifican a su vez en:

Ácidos grasos saturados. Todos sus electrones libres están unidos a diferentes átomos por un enlace. Estos son sólidos a temperatura ambiente y su origen, por lo general, es animal (carnes, mantecas, cremas, etc.), con excepción del coco y del cacao. Estas grasas, al consumirse en exceso, predisponen a enfermedades cardiovasculares.

Ácidos grasos insaturados. Tienen uno o más dobles enlaces entre sus átomos de carbono, de tal forma que pueden ser monoinsaturados (con un solo enlace doble). Estos se encuentran sobre todo en el aceite de oliva, el aguacate y las oleaginosas (nueces, cacahuete, almendra, avellana). Los ácidos **poliinsaturados** tienen dos o más enlaces dobles, son líquidos a temperatura ambiente y generalmente son de origen vegetal, con excepción de algunos pescados y mariscos. La mayor parte se encuentran en aceites vegetales, como los de cártamo, girasol, soya (soja) y maíz y en los aceites de pescado. En una dieta saludable se recomienda que los ácidos grasos poliinsaturados representen menos del 10% del total de la energía.

Adicionalmente, se consideran benéficos para el organismo, ya que contribuyen a reducir las concentraciones de lipoproteínas de baja densidad (LDL) y elevan las lipoproteínas de alta densidad (HDL) que son cardio-protectoras. En una dieta saludable es preferible que los ácidos grasos monoinsaturados aporten 10% o más de la energía de la dieta.

Los **ácidos grasos omega 3 y omega 6** (ω -3 y ω -6) son componentes importantes de las membranas de las células y precursores de muchas otras sustancias del organismo, como las que regulan la presión arterial y la reacción inflamatoria. Cada vez, hay más pruebas que los ácidos grasos omega 3 confieren protección contra las enfermedades cardíacas, ejercen un efecto antiinflamatorio y al parecer se relacionan con la prevención de la diabetes y ciertos tipos de cáncer. El cuerpo humano es capaz de sintetizar todos los ácidos grasos que necesita, excepto dos, el linoleico, que es un ácido graso omega 6 y el linolénico alfa, un ácido graso omega 3, que deben ingerirse a través de la alimentación (nutrimentos indispensables) (Minuchin, 2017; Ascencio-Peralta, 2018).

Fosfolípidos. Estos son sustancias que químicamente se parecen a los triglicéridos. Tienen un glicerol unido a dos ácidos grasos y el tercer carbono unido a un ácido fosfórico. Son parte de la estructura de las membranas celulares (por ejemplo, la lecitina) y de las vainas de mielina (por ejemplo, la esfingomielina). Los fosfolípidos están contenidos en alimentos como la soja y la yema de huevo. Estos lípidos son solubles en agua y en grasa, debido a las propiedades de las membranas para el intercambio intra y extracelular. También, pueden ser sintetizados por el hígado.

Colesterol. Está presente en todas las células. Es de origen animal (no lo hay en vegetales). Su función en el organismo es la síntesis de las hormonas sexuales (estrógenos, progesterona, testosterona), ácidos biliares y la vitamina D. El 30% del colesterol en el organismo proviene de los alimentos (vísceras, carnes, mariscos, fiambres, yema, leche entera, quesos, crema y manteca), y el 70% del colesterol restante lo sintetiza el hígado (Minuchin, 2017).

■ *Funciones de los lípidos*

- **Función estructural:** forman parte de las membranas celulares y de las vainas de las células del sistema nervioso.

- **Función de reserva:** son las principales sustancias de reserva del organismo. La mayor parte de los nutrientes contenidos en los alimentos ingeridos, si no son utilizados, se transforman en grasas (triglicéridos) y se almacenan.

- **Función energética:** su contenido energético es mucho más elevado que el de los hidratos de carbono y proteínas. Su conversión en energía es más lenta que la de los hidratos de carbono. Por ello, no pueden generar tanta energía por unidad de tiempo, aunque la cantidad total que está almacenada en forma de grasa en el organismo es muchísimo mayor.

- **Función protectora y aislante térmico:** mientras no se utilizan metabólicamente, cumplen funciones mecánicas, ya que se concentran en diferentes puntos del organismo, protegiendo órganos. Al mismo tiempo, aíslan al cuerpo frente a las pérdidas de calor.

- **Función reguladora:** algunos lípidos actúan como hormonas y vitaminas dentro del cuerpo humano (corticosteroides, hormonas sexuales, vitamina D, etc.).

- **Funciones específicas:** algunos de ellos son receptores específicos de superficie de membrana (Arasa, 2005).

■ *Proteínas*

Las proteínas son compuestos orgánicos que poseen nitrógeno, aparte de carbono, hidrógeno y oxígeno. Sus unidades estructurales mínimas se denominan aminoácidos (que se enlazan entre sí con uniones llamadas peptídicas). Una proteína se diferencia de otra según la secuencia y el número de aminoácidos. Estos últimos pueden ser esenciales (aquellos que no puede producir el organismo, por lo que se debe consumirlos de alimentos: valina, leucina, isoleucina, triptófano, treonina, lisina, metionina, fenilalanina), o no esenciales (aquellos que el organismo puede producir a partir de los anteriores: alanina, arginina, ácido aspártico, asparagina, cisteína, ácido glutámico, glutamina, glicina, prolina, serina, tirosina, histidina). Este último es esencial en la infancia pues se debe producir en cantidades suficientes para satisfacer el crecimiento (Minuchin, 2017).

Desde el punto de vista nutricional, la calidad de las proteínas se determina en función de su contenido de aminoácidos indispensables. Por lo regular, comparadas con una proteína de referencia como el huevo, las proteínas se consideran con un valor biológico alto, medio o bajo. Si se toma como base la proteína patrón, éstas aportan más de 85% de los aminoácidos indispensables. Por esto, se consideran como: de alto valor biológico las que suministran uno o más aminoácidos con valores de 70 a 84%; valor biológico medio y valor biológico bajo las que aportan menos de 70% de uno o más aminoácidos (Ascencio-Peralta, 2018).

Proteínas.



- **Función de transporte:** los transportadores biológicos son proteínas que facilitan el paso de nutrientes y otras sustancias al interior de la célula. Ejemplo: hemoglobina que transporta oxígeno en el cuerpo (Arasa, 2005).

■ Vitaminas

Las vitaminas son micronutrientes orgánicos, sin valor energético, necesarias para el hombre en muy pequeñas cantidades y que deben ser aportadas por la dieta para mantener la salud. Algunas pueden formarse en cantidades variables en el organismo (vitamina D se forma en la piel por exposición al sol y las vitaminas K, B1, B2 y biotina son sintetizadas por bacterias intestinales). Sin embargo, generalmente esta síntesis no es suficiente para cubrir las necesidades, por tanto, deben venir aportadas por la dieta. Las vitaminas son muy sensibles a diferentes agentes físicos y químicos (calor, luz, oxidantes, reductores, humedad, ácidos, bases).

Figura 6

Vitaminas.



Fuente: Nutrimarket (2024). <https://www.nutrimarket.com/blog/consejos/horario-para-ingerir-vitaminas>

■ Clasificación de las vitaminas

Liposolubles: A, D, E, K. Se disuelven en grasas y se pueden almacenar en el cuerpo, en el hígado y depósitos de grasa. Cuando hay un exceso pueden resultar tóxicas, ya que se eliminan con dificultad (Peate, 2019).

Tabla 1

Vitaminas liposolubles.

Vitaminas liposolubles	Fuente	Enfermedad por déficit
Vitamina A (Retinol) Integridad de piel, mucosas; desarrollo de huesos y dientes durante el crecimiento; síntesis del pigmento fotorreceptor en la retina, reproducción normal, antioxidante, mejora el sistema inmunológico.	Sintetizada a partir de betacaroteno. Yema de huevo, crema, aceite de pescado, queso, hígado.	Ceguera nocturna, sequedad de piel y cabello, pérdida de la integridad cutánea, infecciones frecuentes, en particular respiratorias, gastrointestinales y urinarias.
Vitamina D (Retinolcalciferol) Regula el metabolismo del calcio y el fosfato.	Yema de huevo, germen de trigo, cereales enteros, leche, mantequilla.	En deficiencia grave, ataxia y trastornos visuales, decremento del lapso de vida de los eritrocitos.
Vitamina K (Antihemorrágica) Formación de proteínas de coagulación en el hígado.	Sintetizada por bacterias en el intestino grueso. Hígado, pescado, fruta y hortalizas de hoja verde.	Tiempos de coagulación prolongados, equimosis, sangrados.

Fuente: autoría propia a partir de Peate (2019).

Vitaminas hidrosolubles (C y las vitaminas del complejo B). Se disuelven en agua. El cuerpo no puede almacenar este tipo de vitaminas. Estas viajan por el cuerpo, a través del torrente sanguíneo y se acaban eliminando (principalmente a través de la orina). Por lo tanto, estas vitaminas se necesitan incorporar diariamente. No tienen efecto tóxico.

Tabla 2

Vitaminas hidrosolubles.

Vitaminas hidrosolubles	Fuente	Enfermedad por déficit
Vitamina B1 (tiamina) Coenzima necesaria para el metabolismo de los carbohidratos, correcto funcionamiento de los músculos (corazón e intestinos) y sistema nervioso.	Yema de huevo, hígado, frutos secos, carne, leguminosas, germen de cereales.	Beriberi que se manifiesta con una serie de síntomas generales, alteraciones neurológicas, musculares y trastornos cardíacos. Su deficiencia está ligado al consumo de alcohol crónico.

Vitamina B2 (riflofamina) Coenzima necesaria para el metabolismo de carbohidratos y proteínas. Participa en la formación de anticuerpos y glóbulos rojos.	Leche, hortalizas verdes, levadura, queso, hueva de pescado, hígado.	Agrietamiento de la piel, en especial alrededor de las comisuras de la boca, visión borrosa, úlceras corneales, lesiones de la mucosa intestinal.
Vitamina B3 (niacina) Participa en el metabolismo de los hidratos de carbono, las proteínas y las grasas, presenta funciones relacionadas con el sistema nervioso, aparato digestivo y piel.	Carnes rojas, vísceras, pescados, aves, legumbres, leche y derivados lácteos, cereales integrales y derivados.	La pelagra produce síntomas como diarrea, dermatitis, demencia y puede llegar a producir la muerte.
Vitamina B5 (ácido pantoténico) Participa en el metabolismo de los hidratos de carbono, las proteínas y las grasas.	Yema de huevo, hígado, riñón, carne, leche y productos de lácteos, cereales enteros, leguminosas, champiñón.	Síntomas inespecíficos.
Vitamina B6 (piridoxina) Regula el metabolismo de grasas y proteínas, interviene en la formación de hemoglobina, ADN y ARN; ayuda a mantener el funcionamiento de las células nerviosas y función inmunitaria.	Carne, hígado, pescado, granos, plátano, levadura.	Mayor riesgo de cardiopatía, lesiones oculares y bucales. En niños, irritabilidad nerviosa, convulsiones, dolor abdominal y vómito.
Vitamina 9 (ácido fólico) Interviene en el proceso de división celular y es indispensable para la formación de nuevos tejidos durante la etapa de crecimiento, participa en la formación de glóbulos rojos y blancos; es necesario para la síntesis de ADN y aminoácidos.	Hígado, riñones, levadura, hortalizas de hoja amplia, huevos, granos enteros.	Anemia, espina bífida en neonatos. Mayor riesgo de ataque cardíaco y accidente cerebrovascular.

Vitamina b12 (cianocobalamina) Coenzima en todas las células, implicada en la síntesis de DNA, formación y mantenimiento de la mielina alrededor de los nervios; interviene en el mecanismo de maduración de los glóbulos rojos.	Hígado, riñón, carnes, pescados, leche y derivados lácteos, huevo; ausente en los alimentos de origen vegetal.	Su deficiencia da lugar a una forma característica de anemia perniciosa, neuropatía periférica.
Vitamina C (ácido ascórbico) Antioxidante, favorece la absorción y el uso del hierro, maduración de los eritrocitos.	Frutas (cítricos, kiwi, piña, fresas) y hortalizas frescas (pimiento, brócoli, col, berro, acelga, patata, calabaza).	Su carencia, actualmente rara, produce escorbuto, caracterizado por anemia, pérdida de peso, encías sangrantes, hemorragias especialmente en los vasos de pequeño calibre.

Fuente: autoría propia a partir de Peate (2019).

■ Minerales

Se han descrito aproximadamente 20 minerales esenciales para el hombre. Según las cantidades en que sean necesarios y se encuentren en los tejidos corporales se distinguen dos grandes grupos:

Principales (macrominerales). Se hallan en el organismo en cantidades superiores a 5 g y se necesitan más de 100 mg por día. Los nutrimentos inorgánicos principales incluyen: calcio, fósforo, sodio, potasio, magnesio, azufre y cloro.

Trazas (microminerales). Se identifican en cantidades inferiores a 5 g y se necesitan menos de 100 mg. Los elementos trazas incluyen: aluminio, arsénico, boro, cadmio, níquel, hierro, silicio, vanadio, yodo, flúor, zinc, cromo, cobre, cobalto, manganeso, selenio y molibdeno (Ascencio-Peralta, 2018).

Tabla 3*Minerales.*

Minerales	Fuente	Enfermedades
Calcio Mantiene huesos y dientes, permeabilidad de la membrana celular, transmisión de impulsos nerviosos, contracción muscular, ritmo cardíaco, coagulación sanguínea.	Leche y sus derivados, yema de huevo, hortalizas verdes.	Déficit: osteomalacia, osteoporosis, tetania, en niños raquitismo y retraso del crecimiento. Exceso: letargo y confusión, cálculos renales.
Magnesio Componente de coenzimas, irritabilidad muscular y nerviosa.	Frutos secos, leche, leguminosas y cereales.	Déficit: problemas neuromusculares, latidos irregulares. Exceso: diarrea.
Sodio Cation extracelular, junto con el cloruro mantienen la presión osmótica del líquido extracelular, contracción muscular, transmisión del impulso nervioso, equilibrio electrolítico.	Sal de mesa, embutidos.	Déficit: rara, náuseas. Exceso: hipertensión, edemas.
Potasio Cation intracelular, contracción muscular, transmisión de impulsos nerviosos, equilibrio electrolítico.	Frutas, hortalizas.	Déficit: rara, debilidad muscular, náuseas, taquicardia. Exceso: trastornos cardíacos, debilidad muscular.

Fuente: autoría propia a partir de Peate (2019).

■ Agua

Es un compuesto formado por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno. Se considera como el solvente universal y es el principal compuesto del organismo, dado que constituye alrededor del 60% del peso de un adulto. Participa en procesos de digestión, absorción, transporte y excreción, además de formar parte activa de reacciones bioquímicas, conferir forma y estructura a las células y estabilizar la temperatura corporal.

La cantidad de agua requerida depende de la edad, peso, estatura, estado fisiológico (infancia, adolescencia, embarazo, lactancia, senectud), así como la actividad física y el clima del lugar donde se vive. La ingestión diaria recomendada (IDR) de agua varía entre 1 a 1.2 ml por cada kcal consumida. Si se considera que los adultos sanos requieren en promedio 2.000 kcal, se debe consumir en promedio entre 2 y 2.5 L de agua al día. Si no se bebe la cantidad de agua necesaria se sufre de deshidratación. Si esto no se corrige a tiempo, se puede perder la vida. Algunos síntomas iniciales de la deshidratación son sed intensa, irritabilidad, calambres, dolor intenso de cabeza, mucosas resacas (labios, nariz y ojos), piel reseca, falta de concentración y en los niños es muy común el llanto sin lágrimas (Ascencio-Peralta, 2018).

■ Digestión y absorción de nutrientes

■ *Aparato digestivo*

El aparato digestivo, también conocido como tubo digestivo, es un sistema extenso que mide aproximadamente 10 metros de longitud. Comienza en la boca y termina en el ano, pasando por las cavidades torácica, abdominal y pélvica. Su principal función es convertir el alimento en una forma utilizable por las células del cuerpo.

Es así que los principales procesos del aparato digestivo son:

Ingestión. Entrada del alimento en el aparato digestivo.

Propulsión. Movimiento del alimento a lo largo del aparato digestivo.

Digestión. Descomposición del alimento de forma mecánica y química.

Absorción. Transferencia de los productos de la digestión a la sangre o capilares linfáticos.

Eliminación. Expulsión de los desechos de la digestión en forma de heces.

Las estructuras principales del aparato digestivo son:

Boca (cavidad bucal). Inicia la digestión mediante la mezcla del alimento con la saliva.

Esófago. Mide unos 25 cm de largo y se localiza en la cavidad torácica, posterior a la tráquea. Este transporta el bolo alimenticio desde la boca al estómago.

Estómago. La entrada al estómago desde el esófago ocurre vía el esfínter esofágico inferior o esfínter cardioesofágico. De aquí se llega a una pequeña región del estómago llamada cardias. El fondo es la región en forma de domo en la parte superior del estómago. La región del cuerpo ocupa el espacio entre las curvaturas menor y mayor del estómago y la región pilórica se estrecha hacia el conducto pilórico. Sus funciones son depósito de alimento, produce moco protector, mezcla el alimento con ácido clorhídrico, enzimas, produce quimo y factor intrínseco.

Intestino delgado. Continuación de la digestión mecánica y química, absorción de los productos de la digestión. Mide unos 6 metros y se divide en tres partes:

- **Duodeno:** entrada del intestino delgado, mide 25 cm.
- **Yeyuno:** parte media, mide 2.5 m.
- **Íleon:** última parte, mide 3.5 m y se une al intestino grueso en la válvula ileocecal (Peate, 2019).

Intestino grueso. Es el último segmento intestinal y desemboca en el ano. Se encarga de la absorción de agua, electrolitos y del almacenamiento de la materia fecal. A este nivel, el peristaltismo es bastante lento y mantiene las mismas características de propulsión y mezclado presentes en los otros segmentos del aparato digestivo.

■ Procesos de digestión

Proceso digestivo en la cavidad oral. En la cavidad oral, los alimentos son sometidos a dos tipos de procesos:

- **Mecánicos:** los dientes y la lengua se encargan de triturar y mezclar.
- **Enzimáticos:** las enzimas digestivas producidas por las glándulas anexas se encargan de iniciar el proceso de digestión, actuando principalmente sobre los carbohidratos.

El alimento fragmentado y parcialmente digerido pasa al esófago por un proceso rápido denominado deglución.

Digestión de proteínas. En la cavidad oral no existe digestión de proteínas.

Digestión de lípidos. Se inicia en la boca por la acción de la lipasa lingual. Esto representa menos del 10% de todos los lípidos digeridos. En los niños prematuros, la actividad de la lipasa lingual es considerablemente mayor que en los niños y adultos, en cuyo caso, es prácticamente inexistente.

Digestión de carbohidratos. En la cavidad oral, se hidroliza entre el 3 y 5% de los carbohidratos ingeridos en la dieta, por la acción de la enzima ptialina o amilasa salival.

■ Proceso de digestión en el estómago

- **Digestión de proteínas:** en el estómago se digieren entre el 10 y 20 % de proteínas. La digestión de proteínas es crucial en el estómago debido a la acción de la pepsina, lo que facilita la digestión de la carne.

- **Digestión de lípidos:** a excepción de los niños prematuros, donde la digestión de lípidos a nivel gástrico adquiere cierta importancia, en los niños mayores es poco significativa, llegando a representar no más del 25% del total ingerido.

- **Digestión de carbohidratos:** la amilasa salival actúa hasta que el alimento llega al estómago, donde es inactivada por el pH ácido.

■ *Proceso de digestión y absorción en el intestino*

Digestión y absorción de proteínas. Principalmente, se lleva a cabo mediante la acción de enzimas pancreáticas como la tripsina, quimotripsina, carboxipeptidasa y proteasas. Estas enzimas descomponen las proteínas en pequeños polipéptidos y aminoácidos, aunque la mayor parte se convierte en dipéptidos y tripéptidos. Estos serán posteriormente digeridos por las enzimas del borde del cepillo, como la aminopeptidasa y varias dipeptidasas, que tienen como producto final tripéptidos, dipéptidos y algunos aminoácidos. Estos productos ingresan al citosol de las células donde otras peptidasas terminan por degradar todo, hasta aminoácidos que son los que finalmente alcanzan la sangre. Algunos péptidos pasan sin culminar su proceso de digestión. Luego, una vez distribuidos por el cuerpo, los diversos aminoácidos serán combinados entre sí para formar las propias proteínas orgánicas.

Digestión y absorción de los lípidos. En el intestino, se digiere aproximadamente el 75% de los lípidos. La emulsión de las grasas consiste en la reducción del tamaño de los glóbulos de grasa por acción de las sales biliares, con el objetivo de incrementar la superficie total sobre la cual actuarán las lipasas provenientes del páncreas. La lipasa pancreática es la enzima más importante en la digestión de los triglicéridos. Este lípido está presente en grandes cantidades en el jugo pancreático, de modo que en un minuto puede digerir todos los triglicéridos que encuentre sin haber necesidad que actúe la lipasa intestinal. Los productos finales de este proceso son ácidos grasos libres y dos moni glicerol, para que puedan penetrar en las células intestinales, donde se reagrupan y constituyen unas partículas conocidas como lipoproteínas (quilomicrones). Las lipoproteínas pasan entonces a la circulación linfática y portal. También es posible que el exceso de triglicéridos se almacene como tejido adiposo, que a su vez puede usarse como fuente de energía cuando las células corporales no disponen de glucosa.

Lipoproteínas. Los **quilomicrones** transportan colesterol y triglicéridos hacia el hígado. Las VLDL (lipoproteínas de muy baja densidad), transportan los triglicéridos desde el hígado, hasta los tejidos periféricos. La metabolización de las VLDL origina las IDL (lipoproteínas de densidad intermedia). Las LDL (lipoproteínas de baja densidad) se forman en el hígado y transportan la mayoría del colesterol plasmático a los tejidos extrahepáticos. La HDL (lipoproteínas de alta densidad) moviliza el colesterol de los tejidos periféricos hacia el hígado, donde se elimina en forma de colesterol libre o sales biliares, proceso conocido como transporte reverso de colesterol. El hígado utiliza parte de los ácidos grasos y el glicerol para generar energía y calor. De hecho, los hepatocitos y el músculo esquelético usan triglicéridos como su principal fuente de energía.

Digestión de los carbohidratos. Se produce en dos tiempos:

- **Acción de la amilasa pancreática:** esta enzima es varias veces más potente que la saliva. Así, entre 15 y 30 minutos después del vaciamiento del quimo desde el estómago al duodeno y de su mezcla con el jugo pancreático, casi la totalidad de los hidratos de carbono se han digerido ya. El producto de este proceso de digestión son maltasa y otros polímeros de glucosa muy pequeños.

- Acción de las enzimas del borde de cepillo: las enzimas presentes son la sacarasa, la lactasa, la maltasa y la isomaltosa que descomponen a la sacarosa, lactosa, maltosa e isomaltosa.

Los carbohidratos digeridos se absorben en la sangre a través de las vellosidades del intestino delgado., entran en la circulación portal hepática y se transportan al hígado para su procesamiento, la fructosa y la galactosa son transformadas en glucosa, que es liberada a la sangre para distribuirse por todo el organismo. La glucosa es utilizada por las células para producir energía, el exceso de glucosa es convertido en glucógeno y almacenado en el hígado y músculo, también puede convertirse en grasa y almacenarse en el tejido adiposo. (Herrera, 2011)

■ Absorción de nutrientes

A continuación, se presentan las partes de aparato digestivo encargadas de la absorción de sus respectivos nutrientes.

- Duodeno: hierro, magnesio, calcio, zinc.
- Yeyuno: monosacáridos glucosa, galactosa y fructosa, vitaminas hidrosolubles y péptidos digeribles.
- Íleon: aminoácidos, vitaminas liposolubles (A, D, E, K), grasas, colesterol, vitamina B12.
- Colón: sodio, potasio, agua, vitamina K que se forma por la acción bacteriana, ácidos grasos de cadena corta (Méndez, 2016).

■ Educación alimentaria

Es fundamental conocer herramientas para diseñar programas educativos que promuevan el conocimiento sobre nutrición y la importancia de una dieta balanceada.

En este sentido, la pirámide alimenticia es una herramienta visual educativa, diseñada para ayudar a las personas a comprender y seguir una dieta equilibrada. Esta es un modelo gráfico de la cantidad de alimentos que se deben comer diariamente para mantenerse saludables. Como su nombre lo indica, se trata de una pirámide o triángulo segmentada en cinco o seis eslabones jerárquicos, ordenados desde la base hasta la cúspide, en cada uno de los cuales se encuentran representados ciertos tipos de alimentos. Cada peldaño posee un tamaño distinto, para indicar las proporciones en que deben consumirse los mencionados alimentos. Cada uno de estos grupos alimenticios suele ser representado con un color, dibujo específico o simplemente anotado en su peldaño correspondiente de la pirámide y a menudo acompañado de sus porciones.

Figura 7

Pirámide alimenticia.



Fuente: Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC) (2016). <https://efesalud.com/la-piramide-nutricional-educacion-en-nutricion>

■ Descripción de la pirámide alimenticia

Base de la pirámide: cereales y granos. Estos alimentos forman la base de la pirámide alimenticia. Se recomienda consumir de 6 a 11 porciones diarias. Incluyen pan, arroz, pasta, y cereales integrales, que son fuentes principales de energía gracias a su alto contenido en carbohidratos complejos y fibra dietética.

Segundo nivel: frutas y verduras. Se aconseja consumir de 3 a 5 porciones de verduras y de 2 a 4 porciones de frutas diariamente. Estos alimentos son ricos en vitaminas, minerales y antioxidantes que son esenciales para la prevención de enfermedades.

Tercer nivel: proteínas y lácteos. En este nivel se incluyen carnes, pescados, legumbres, huevos que se deberían incluir de 1 a 3 veces al día. Se recomienda consumir lácteos de 2 a 3 porciones diarias. Estos alimentos son fundamentales para el crecimiento y la reparación de tejidos.

debido a su contenido en proteínas y calcio.

Cima de la pirámide: grasas, aceites, y azúcares. Estos deben consumirse con moderación, a pesar que aportan energía, pero tienen un bajo valor nutritivo. Se sugiere limitar su ingesta para prevenir problemas de salud como la obesidad y enfermedades cardiovasculares (SENC,2015).

■ *Método de la mano*

El método de la mano es una herramienta práctica y visual para estimar las porciones de alimentos sin necesidad de usar instrumentos de medición. Este método utiliza diferentes partes de la mano para representar cantidades específicas de alimentos, facilitando el control de las porciones y promoviendo una alimentación equilibrada. A continuación, se describen las equivalencias:

Palma de la mano. Se utiliza para medir porciones de proteínas (carne, pollo, pescado). Una porción adecuada corresponde al tamaño y grosor de la palma de la mano sin los dedos.

Puño cerrado. Sirve para medir porciones de carbohidratos (arroz, pasta, frutas). Un puño cerrado equivale a una porción de aproximadamente una taza.

Punta de los dedos. Es útil para medir grasas (mantequilla, aceite). La punta del dedo pulgar representa aproximadamente una cucharadita.

Mano en forma de cuenco. Para medir porciones de vegetales, se puede usar una mano en forma de cuenco, que equivale aproximadamente a una taza.

Dedo pulgar. El tamaño del dedo pulgar es útil para medir porciones de queso, equivalente a aproximadamente 30 gramos.

Figura 8

Método de la mano.



Fuente: Las recetas de Laura. (2025). <https://es.pinterest.com/pin/298574650318295595>

Entre las ventajas del método de la mano están:

Simplicidad. No se requiere equipamiento especial, lo que facilita su uso en cualquier momento y lugar.

Flexibilidad. Adaptable a las necesidades individuales y preferencias dietéticas.

Educativo: Ayuda a educar a las personas sobre el control de porciones y la composición de una dieta equilibrada (Clínicas del azúcar, 2024).

■ Plato saludable

El plato saludable es una guía visual desarrollada para ayudar a las personas a construir comidas equilibradas y nutritivas. Este concepto se basa en dividir un plato en diferentes secciones que representan los principales grupos de alimentos que deben estar presentes en cada comida.

Figura 9

Plato saludable.



Fuente: Libby's (2024). <https://libbys.es/blog/habitos-saludables/que-es-el-plato-saludable/9196>

■ Descripción del plato saludable

Vegetales y frutas (la mitad del plato). Se recomienda que la mitad del plato esté compuesto por vegetales y frutas de diferentes colores y tipos. Los vegetales pueden incluir una variedad de hojas verdes, brócoli, zanahorias, y pimientos, mientras que las frutas pueden ser manzanas, bayas, cítricos, y más.

Granos integrales (un cuarto del plato). Se sugiere que un cuarto del plato esté ocupado por granos integrales como arroz integral, quinoa, avena, y pan integral. Estos alimentos son ricos en fibra y nutrientes esenciales que ayudan en la digestión y el control del peso.

Proteínas saludables (un cuarto del plato). El último cuarto del plato debe contener proteínas saludables como pollo, pescado, legumbres, nueces y tofu. Es importante variar las fuentes de proteínas para obtener todos los aminoácidos esenciales y otros nutrientes importantes.

Lácteos o alternativas. Se recomienda incluir una porción de lácteos bajos en grasa o alternativas fortificadas como leche de soya para proporcionar calcio y vitamina D.

Aceites y grasas saludables. Utilizar aceites vegetales saludables en cantidades moderadas, como el aceite de oliva y se evita las grasas trans y saturadas (My Plate, 2021).

CAPÍTULO II

BIOSEGURIDAD ALIMENTARIA



Introducción

La contaminación de los alimentos es un problema de salud pública de gran relevancia que afecta a millones de personas en todo el mundo. Este fenómeno se refiere a la presencia de sustancias nocivas en los alimentos, que pueden ser de origen químico, biológico o físico y que representan un riesgo significativo para la salud humana. La contaminación de los alimentos puede ocurrir en cualquier etapa de la cadena alimentaria, desde la producción y el procesamiento hasta el almacenamiento y la distribución.

La prevención de la contaminación de los alimentos es crucial para garantizar la seguridad alimentaria y proteger la salud pública. Las medidas preventivas incluyen la implementación de buenas prácticas agrícolas, de manufactura, el cumplimiento de las normativas de seguridad alimentaria, la capacitación de los manipuladores de alimentos y la concienciación del público sobre la importancia de la higiene en la preparación y conservación de los alimentos.

En el siguiente capítulo se explorarán, en detalle, los diferentes tipos de contaminación de los alimentos, sus causas, consecuencias y las estrategias más efectivas para su prevención y control. El objetivo es proporcionar información valiosa y prácticas recomendadas que contribuyan a la reducción de los riesgos asociados con la contaminación alimentaria y a la promoción de una alimentación segura y saludable.

■ Bioseguridad alimentaria. Definiciones

Bioseguridad alimentaria. Es un conjunto de prácticas y medidas destinadas a proteger los alimentos de contaminaciones biológicas, químicas y físicas, asegurando su seguridad desde la producción hasta el consumo. El objetivo principal es prevenir la contaminación y la propagación de enfermedades transmitidas por los alimentos, garantizando que estos sean seguros para los consumidores.

Alimento alterado. Es aquel que ha sufrido un deterioro en sus características organolépticas y valor nutritivo por causas naturales, físicas, químicas o biológicas, que lo hacen inepto para el consumo humano como, por ejemplo, la leche agria.

Alimento adulterado. Alimento privado parcial o totalmente de sus elementos útiles, reemplazados por inertes, para disimular u ocultar alteraciones naturales o defectos de elaboración como, por ejemplo, la leche aguada ofrecida por leche entera.

Alimento contaminado. Contiene microorganismos o sustancias químicas, minerales u orgánicas extrañas a su composición normal, sean tóxicas o no como, por ejemplo, la carne contaminada con bacterias patógenas.

Alimento falsificado. Tiene la apariencia de un producto legítimo, pero no lo es, como, por ejemplo, mermeladas con colorantes y saborizantes vendidos como mermelada de frutas (Raquena, 2015).

Inocuidad de los alimentos. La inocuidad garantiza que los alimentos no causen daño al consumidor cuando se preparan y/o consumen de acuerdo con su uso previsto (Anon, 2016 a).

Contaminación de los alimentos. Alteración nociva de las condiciones normales de un alimento por agentes físicos, químicos o biológicos. La cadena alimentaria debe tener extremo cuidado para evitar la contaminación de los alimentos (Anon, 2016 b).

Alimento listo para el consumo. Alimentos que se consumen normalmente en estado crudo o tras ser manipulados sin necesidad de una manipulación ulterior (Anon, 2016 a).

Manipulador de alimentos. Persona involucrada en la manipulación directa de alimentos frescos, procesados, envasados o empacados (Castro, 2011).

Figura 10

Bioseguridad alimentaria.



Fuente: Quirón Salud (2021). <https://bit.ly/3CWJtcz>

■ Contaminación de los alimentos

Es la alteración nociva de las condiciones normales de un alimento, por la presencia de agentes físicos, químicos o biológicos. A lo largo de la cadena alimentaria, los productos son sometidos a diferentes procesos de elaboración y situaciones de riesgo que pueden contaminar los alimentos, por lo tanto, es en toda la cadena donde se debe tener extrema precaución de que los alimentos no sufran contaminación.

Existen tres tipos de peligros que pueden contaminar los alimentos y provocar un riesgo para la salud pública:

Peligros físicos. Asociados a la presencia de objetos extraños en los alimentos, como materias extrañas (trozos de vidrio o de madera) o partes no comestibles de los alimentos (trozos de

hueso o las semillas de la fruta).

Peligros químicos. Estos peligros pueden ocurrir a lo largo de toda la cadena alimentaria, a través de residuos de productos químicos utilizados en los cultivos, errores en almacenamiento, mala ejecución en la desinfección de mesones, utensilios, etc.

Peligros biológicos. El problema principal lo constituyen los microorganismos (bacterias, levaduras, hongos, virus y parásitos) (Anon, 2016 b). El problema principal lo constituyen los microorganismos, seres vivos microscópicos que se encuentran en todas partes (agua, aire, tierra). En general, aquellos que tienen un mayor impacto sobre la inocuidad de los alimentos son las bacterias y virus (Anon, 2016 a).

■ Tipos de contaminación en los alimentos

Según su origen, se clasifican en:

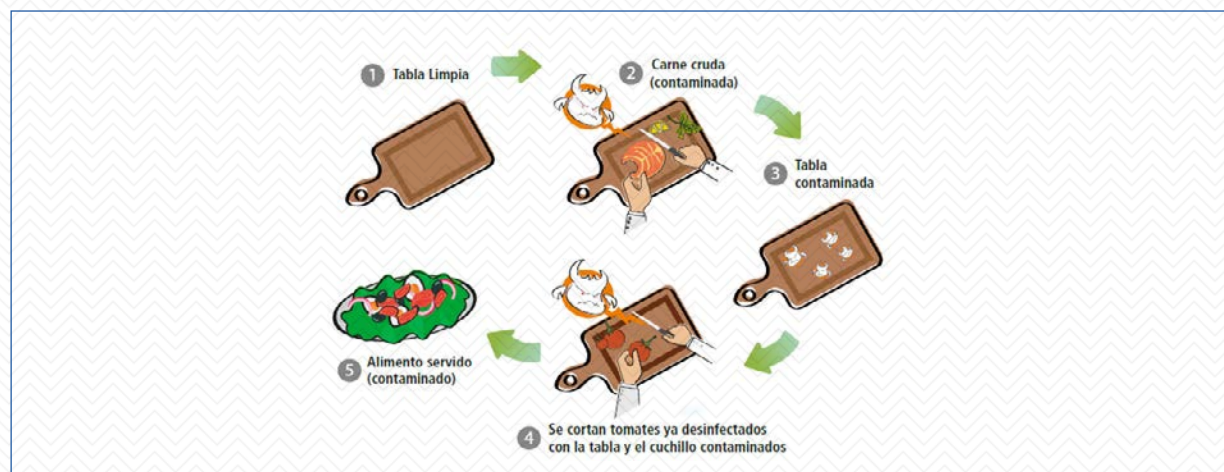
Contaminación primaria. Ocurre en el proceso mismo de producción primaria de alimentos. Por ejemplo, en la cosecha, faena, ordeño, pesca. Un típico ejemplo es cuando el huevo se contamina por las heces de la gallina.

Contaminación directa. Los contaminantes llegan al alimento por medio de la persona que los manipula. Este tipo de contaminación posiblemente es la forma más simple y común de contaminación de los alimentos. Un típico ejemplo es cuando estornudamos sobre la comida.

Contaminación cruzada. Esta contaminación se entiende como el paso de un peligro presente en un alimento a otro que se encontraba inocuo, utilizando como vehículo superficies o utensilios que han estado en contacto con ambos alimentos sin la debida limpieza y desinfección requerida. Las formas más frecuentes de contaminación cruzada ocurren cuando el manipulador permite el contacto de un alimento crudo con uno cocido listo para consumir, a través de tablas para cortar o utensilios de cocina (Anon, 2016 a).

Figura 11

Contaminación cruzada.



Fuente: Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (2023).

Según el agente contaminante, se clasifican en:

Contaminación biológica. Es provocada debido a la acción de seres vivos que contaminan el alimento. Puede ser de origen microbiano por la presencia de microorganismos bacterias, virus y parásitos o de origen no microbiano por la presencia de insectos, resto de animales, aves, etc.

Contaminación química. Se da debido a la presencia en el alimento de sustancias de origen químico que pueden llegar al alimento de forma casual o por mala manipulación. También es provocada por la contaminación de productos usados para evitar plagas en vegetales, hormonas que se usan para acelerar el engorde de animales o productos químicos que se usan en la limpieza de utensilios o locales.

Contaminación física. Este tipo tiene el agregado de elementos extraños al alimento en cualquiera de sus etapas y que se mezclan con este (trozos de vidrio, pedazos de metal, etc.). Por lo cual, el manipulador debe quitarse al iniciar la actividad, los adornos, sortijas, relojes, etc. Asimismo, se debe evitar la caída de tornillos y piezas de la maquinaria (Requena, 2015).

Vías de contaminación de los alimentos

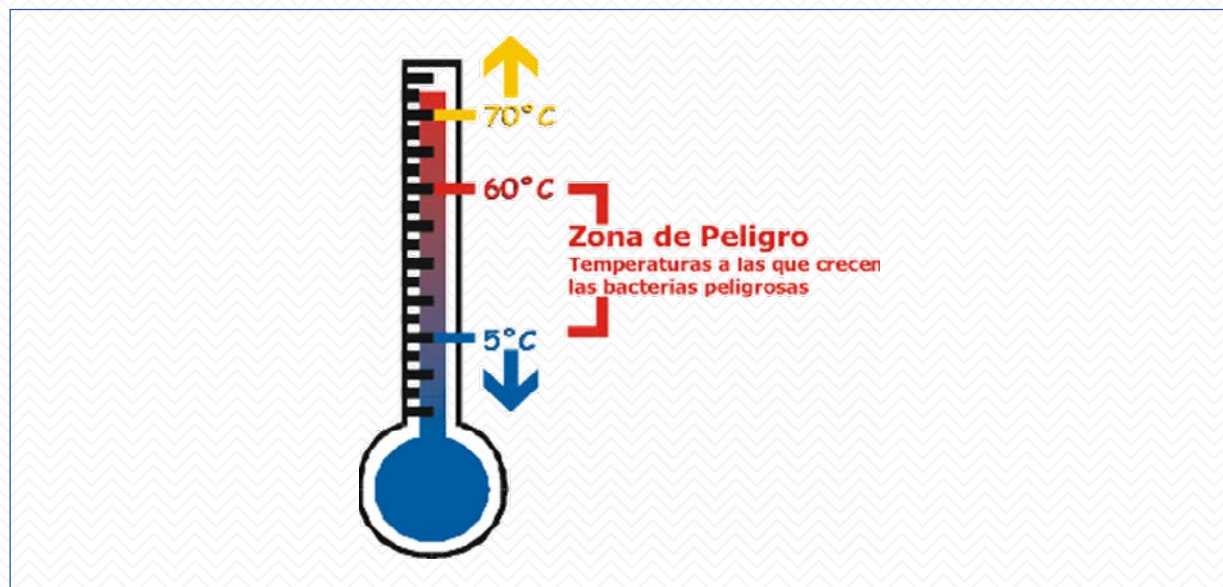
Las principales vías de contaminación de los alimentos son:

Vectores. Los principales vectores que contaminan los alimentos son: aves, moscas, cucarachas, ratas o ratones y hormigas. Estos transportan microorganismos y contaminan los alimentos. Por lo tanto, es indispensable que en los lugares que se manipulan alimentos se cuente con un programa de control de plagas.

Basura. Representa un medio de cultivo ideal para el desarrollo de los microorganismos y la presencia de plagas (Anon, 2016 a).

■ Factores que determinan la alteración de los alimentos

Temperatura. El frío no destruye microbios, solo ralentiza su reproducción. En cambio, el calor los mata, por lo que la aplicación de altas temperaturas es fundamental para conservar los alimentos. Generalmente, bajo los 5°C, el crecimiento bacteriano se retrasa, mientras que a temperaturas entre 60°C y 70°C la reproducción bacteriana es mínima o nula. Sobre los 70°C, la cocción asegura la inocuidad del alimento. La “zona de peligro” para la mayoría de las bacterias se sitúa entre 5° y 60°C, siendo 37°C la temperatura óptima para su crecimiento (Requena, 2015; Anon, 2016 a).

Figura 12*Temperatura de alimentos.*

Fuente: Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (2023). <https://bit.ly/3WZgt2R>

Nutrientes. Los microorganismos requieren diferentes nutrientes para desarrollarse. Las bacterias que necesitan muchas proteínas se desarrollan mejor en alimentos como carne, huevos y leche. Por otro lado, los hongos, mohos y levaduras, que requieren hidratos de carbono, prosperan en vegetales ricos en estos nutrientes (Requena, 2015).

Presencia de humedad. El agua es esencial para la vida microbiana, pero debe estar disponible y en condiciones adecuadas para ser utilizada. Cuanta más agua contenga un alimento, mayor es la posibilidad de deterioro. Por ejemplo, la leche en polvo no permite el crecimiento bacteriano hasta que se reconstituye con agua (Requena, 2015).

Acidez. Los microorganismos crecen en ambientes con niveles específicos de acidez. La adición de vinagre a un alimento aumenta su acidez, lo que impide la multiplicación de ciertos microorganismos y favorece el crecimiento de levaduras y mohos, como en los encurtidos (pepinillos, aceitunas, etc.). Las bacterias crecen fácilmente en alimentos poco ácidos (Requena, 2015; Anon, 2016 a).

Oxígeno. La mayoría de las bacterias necesitan aire para sobrevivir, aunque algunas pueden reproducirse en ambientes sin oxígeno (anaeróbicas). Estas bacterias pueden crecer fácilmente en ciertos alimentos (Requena, 2015; Anon, 2016 a).

■ Higiene y manipulación de alimentos

La higiene alimentaria es un conjunto de condiciones y medidas que deben aplicarse en todas las etapas de la cadena alimentaria para garantizar la salubridad de los alimentos, según el Comité de Expertos de la OMS. Es responsabilidad compartida entre la administración, la industria,

el comercio y los consumidores. Estos últimos deben aprender a elegir, reconocer, conservar y manipular adecuadamente los alimentos para evitar contaminaciones.

Codex alimentarius. El codex alimentarius es un conjunto de normas y directrices diseñadas para proteger a los consumidores, estandarizar requisitos alimentarios y simplificar el comercio entre naciones miembros de la Organización Mundial del Comercio (FAO y OMS, 2006).

Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Son principios básicos de higiene obligatorios en la industria para garantizar la seguridad alimentaria durante el procesamiento, distribución, venta y elaboración de alimentos. Estas incluyen planes y programas como el de saneamiento, capacitación, control de agua potable, control de proveedores y distribuidores, muestreo, mantenimiento, aseguramiento de la calidad, control de procesos, trazabilidad y tratamiento de aguas residuales (Anon, 2016 a).

Manipulación de alimentos. Esta involucra a todas las actividades que buscan cumplir los principios de higiene establecidos por las BPM en instalaciones de procesamiento, distribución, venta, equipos, utensilios, operaciones de procesamiento, almacenamiento y transporte. Los manipuladores de alimentos deben prevenir la contaminación cruzada, manejar alimentos a la temperatura correcta y mantener una higiene estricta (Requena, 2015; Anon, 2016 a).

■ Prácticas para el control de riesgos

Prevención de contaminación cruzada. Se deben separar alimentos procesados de no procesados y mantener la higiene de superficies y utensilios.

Manejo de alimentos a la temperatura correcta. Es importante mantener los alimentos fuera de la “zona de peligro” (5°C - 60°C) durante el menor tiempo posible.

Prácticas generales de higiene. Una higiene personal rigurosa es fundamental, incluyendo el lavado frecuente de manos, uso adecuado de vestimenta protectora, uñas limpias y cortas, higiene bucal. La aplicación correcta del procedimiento de lavado de manos permite la eliminación de residuos, grasa y microorganismos. Dicho lavado debe realizarse en las siguientes situaciones: después de usar el baño; antes y después de manipular alimentos; cambiar de actividad durante el trabajo; al tocarse la nariz, boca, cabello u otra parte del cuerpo; después de manipular basura y sustancias químicas; antes y después de usar guantes.

Uso adecuado de vestimenta. El objetivo del uso de la indumentaria de protección es evitar el contacto del alimento con algún contaminante de la ropa o del manipulador (cabellos, polvo, fibras, botones). Además de mantener el uniforme limpio y utilizarlo de manera adecuada, es importante: no comer ni fumar en las áreas de elaboración de alimentos; evitar toser, estornudar o escupir sobre los alimentos o en las áreas de elaboración de estos; apoyarse en paredes, equipos o productos; exigir a los visitantes las mismas prácticas de higiene del personal manipulador; no use joyas, reloj, llavero u otros accesorios que puedan caer al alimento; no manipular alimentos si se encuentra enfermo o tiene lesiones en la piel.

■ Limpieza y desinfección

La limpieza consiste en la remoción manual de residuos alimentarios y suciedad con detergentes adecuados. En esta misma línea, la desinfección es la eliminación de microorganismos mediante métodos térmicos o químicos. Los desinfectantes químicos deben ser de amplio espectro, rápidos, estables, atóxicos, solubles en agua, económicos y fáciles de usar (Requena, 2015; Anon, 2016 a).

Tabla 4

Procesos de limpieza y desinfección.

Lugar u objeto a desinfectar	Tipo de sustancia	Dilución a emplear
Alimento	Hipoclorito de sodio (13%)	1 ml/ 1 l de agua
	Cloro de uso común (5.25%)	1.5 ml/ 1 l de agua
Utensilios	Hipoclorito de sodio (13%)	2 ml/ 1 l de agua
	Cloro de uso común (5.25%)	3 ml/ 1 l de agua
Pisos y paredes	Hipoclorito de sodio (13%)	4 ml/ 1 l de agua
	Cloro de uso común (5.25%)	6 ml/ 1 l de agua

Fuente: autoría propia a partir de Castro (2011).

Para finalizar, es necesario realizar enjuagues entre cada etapa de limpieza y desinfección. Esto permite retirar residuos de materia orgánica o detergentes que puedan inactivar a los desinfectantes.

Eliminación de la basura. Los desperdicios son una fuente de contaminación y deben ser aislados en recipientes estancos con bolsas desechables, hasta deshacerse de ellos. La evacuación debe realizarse diariamente. En las cocinas, los recipientes para desperdicios deben estar en puntos accesibles, pero sin riesgo para los alimentos y deben ser de materiales lisos, impermeables, con tapas herméticas accionadas por pedal para evitar el contacto manual. Es fundamental disponer de técnicas de almacenamiento y conservación para prolongar la vida útil de los alimentos, asegurando que mantengan sus características organolépticas y sanitarias (Castro, 2011).

■ Almacenamiento y conservación de los alimentos

La concentración de la producción en lugares estratégicamente seleccionados es lo correcto. Los productos que no requieren refrigeración deben almacenarse en lugares frescos, secos, ventilados y limpios, separados del suelo, paredes y techo por al menos 15 cm. Se deben usar estantes o tarimas para evitar la presencia de roedores e insectos.

La rotación de las materias primas debe seguir el principio “Lo Primero que Entra es lo Primero que Sale” (PEPS), almacenando los productos con fecha de vencimiento más próxima delante o encima de los productos con fecha de vencimiento más lejana.

Si solo hay una heladera, esta debe dividirse en sectores para diferentes insumos. Si hay más de una, se deben separar alimentos crudos de los ya elaborados. Los recipientes deben estar cerrados y ser de material adecuado. Los alimentos crudos deben almacenarse de manera que no goteen sobre los cocidos. Las latas abiertas no deben guardarse en la heladera; su contenido debe transferirse a otros recipientes.

■ Métodos de conservación de alimentos

Los métodos más comunes son el aumento y disminución de la temperatura. En relación al aumento de esta, se tiene las siguientes técnicas:

Escaldado o blanqueado. Utiliza temperaturas de 70-100°C durante 1-15 minutos para inactivar enzimas en frutas y hortalizas, deteniendo la actividad metabólica y la degradación del alimento.

Pasteurización. Utiliza temperaturas de 72°C por 15-20 segundos (pasteurización rápida) o 63°C por 30 minutos (pasteurización lenta), seguido de un rápido enfriamiento a 4°C. Es necesario otro soporte conservador como la refrigeración. Como ejemplos están la leche pasteurizada, jugos, néctar, refrescos, cerveza.

Proceso aséptico o UHT. Se esterilizan los alimentos a 135-150°C por 1-5 segundos, seguido de enfriamiento rápido a 4°C, inactivando microorganismos y sus esporas. Como ejemplos de este proceso se encuentran la leche, jugos de frutas, vino, helados, pudines, alimentos infantiles, productos de tomate.

Esterilización. Se utilizan temperaturas superiores a 100°C (115-127°C durante 15-30 minutos) en autoclaves. Como ejemplo están alimentos enlatados.

Por el otro lado, están las técnicas de disminución de la temperatura:

Refrigeración. Esta conserva alimentos a 0-5°C, retardando las reacciones químicas y el crecimiento de microorganismos. Es útil para pescados, carnes, leche y verduras.

Tabla 5*Duración de alimentos en refrigeración.*

Tipo de alimento	Duración
Carne picada	2 a 3 horas
Pescado fresco	1 a 3 días
Leche pasteurizada	2 a 3 días
Carne fresca	4 a 5 días
Verdura cruda	1 semana

Fuente: autoría propia a partir de Castro (2011).

Congelación. Se produce cuando los alimentos son sometidos a temperaturas iguales o inferiores a -18°C , como carnes, frutas, queso mozzarella, jugos. El alimento puede permanecer congelado entre 3 y 12 meses sin que su calidad se vea afectada.

Tabla 6*Duración de alimentos en congelación.*

Tipo de alimento	Duración
Carne fresca	1 a 3 meses
Queso mozzarella	3 meses
Frutos secos	18 a 24 meses
Jugos de frutas	24 meses

Fuente: autoría propia a partir de Castro (2011).

Ultracongelación. Consiste en bajar la temperatura del alimento rápidamente hasta que el interior del alimento llega a unos $<30^{\circ}\text{C}$, conservando al máximo la estructura física de los alimentos y sus características organolépticas (Castro, 2011).

■ Métodos de descongelación

En relación a la refrigeración, una vez definidos los productos que se van a utilizar, se sacan del congelador y se colocan en la parte más baja del refrigerador a efecto de realizar una descongelación lenta a una temperatura que no esté dentro de la zona de peligro. Como parte de la cocción, se permite que el alimento alcance la temperatura correcta y el tiempo suficiente para descongelar la parte central de la pieza. Esta cocción está indicada en verduras, hamburguesas, y pequeñas porciones de carnes. Por otro lado, en horno microondas, dada su alta eficiencia térmica la descongelación por este método resulta eficiente, pero el proceso debe ser seguido de la cocción inmediata del alimento (Castro, 2011).

CAPÍTULO III

EVALUACIÓN NUTRICIONAL



Introducción

La evaluación nutricional incluye el análisis de la ingesta dietética, el estado físico y los indicadores bioquímicos que permiten identificar deficiencias nutricionales y riesgos para la salud y establecer intervenciones personalizadas. Este proceso es vital en todas las etapas de la vida para asegurar que los requerimientos nutricionales específicos sean satisfechos, contribuyendo así a la promoción de la salud y la prevención de enfermedades.

La alimentación adecuada en las diferentes etapas de la vida es fundamental para garantizar el desarrollo óptimo y la salud a lo largo del ciclo vital. Cada fase de la vida, desde la infancia hasta la vejez, presenta requerimientos nutricionales específicos que deben ser satisfechos para prevenir deficiencias y enfermedades crónicas, así como para promover el bienestar general. La nutrición adecuada no solo influye en el crecimiento y desarrollo físico, sino también en el rendimiento cognitivo, la inmunidad y la calidad de vida.

La infancia y la adolescencia son períodos críticos, donde la correcta nutrición asegura el crecimiento y desarrollo adecuado, estableciendo las bases para una vida saludable. Durante la adultez, la alimentación balanceada ayuda a mantener la energía y prevenir enfermedades crónicas como la diabetes, hipertensión y enfermedades cardiovasculares. En la tercera edad, una dieta equilibrada es esencial para mantener la salud funcional, prevenir la sarcopenia y mejorar la calidad de vida.

En este contexto, la comprensión de las necesidades nutricionales y la implementación de estrategias de alimentación adecuadas, en cada etapa de la vida, se convierte en una prioridad para los profesionales de la salud y la nutrición, así como para los responsables de políticas de salud pública.

■ Evaluación nutricional

La evaluación nutricional es la interpretación de información obtenida a través de estudios clínicos, dietéticos, bioquímicos y antropométricos. Esta información se utiliza para conocer el estado de salud en relación con el consumo y la utilización de nutrientes por individuos o grupos de población.

Estado nutricional. Es la condición resultante de la ingesta de alimentos y su utilización biológica por el organismo. Este refleja el grado en que las necesidades fisiológicas de nutrientes han sido cubiertas. Esta situación es dinámica y se modifica con la dieta, la actividad, la condición fisiológica y patológica y factores económicos, culturales, sociales y psicológicos.

La evaluación del estado nutricional requiere varios elementos:

- Obtención de datos del individuo evaluado.
- Realización de pruebas y mediciones.
- Aplicación sistemática y ordenada de estas pruebas.
- Evaluación e interpretación de los datos obtenidos.
- Establecimiento de un diagnóstico sobre el estado nutricional.

La **evaluación nutricional** utiliza cuatro métodos principales: antropométricos, bioquímicos, clínicos y dietéticos, conocidos como los ABCD de la evaluación nutricional.

Antropométricos. Estos métodos miden y evalúan las dimensiones físicas y la composición corporal del individuo.

Bioquímicos. Estos procedimientos incluyen la evaluación de muestras orgánicas como saliva, orina y sangre para indicar el consumo reciente de nutrientes.

Clínicos. Estos consisten en una historia médica detallada, examen físico y la interpretación de síntomas y signos asociados con problemas de malnutrición.

Dietéticos: Los métodos de este tipo permiten una valoración cualitativa y cuantitativa del consumo de alimentos y nutrientes.

Antropometría y composición corporal. La primera es un método económico y no invasivo para determinar las dimensiones y la composición del cuerpo humano, importante para estimar la funcionalidad y el estado de salud, mientras que la composición corporal hace referencia a la división del cuerpo en componentes como grasa, músculo y hueso.

Según Suverza (2010), para la aplicación antropométrica se requiere de los siguientes equipos:

- Infantómetro: para medir la longitud en niños menores de dos años.
- Báscula: para obtener el peso, puede ser electrónica o mecánica.
- Cinta antropométrica: flexible y no elástica, para medir circunferencias.
- Plicómetro: para medir pliegues cutáneos.

■ Técnicas de medición

■ *Peso*

Para medición del peso en niños y niñas menores de dos años, se dispone el siguiente procedimiento:

Preparación

- Asegurarse que la balanza esté en una superficie plana, lisa y horizontal.
- Verificar que el equipo esté calibrado en cero.
- Desvestir al niño con la ayuda del acompañante. Si no es posible por causas mayores (falta de privacidad o frío), pesar al niño con ropa ligera, sin pañal o con el pañal limpio y seco, para que no varíe el peso.

Procedimiento

- Colocar al niño en el centro del platillo o bandeja de la balanza, asegurándose que ninguna parte de su cuerpo quede fuera.
- Si la balanza es mecánica, ajustar las piezas móviles para obtener el peso exacto.
- Si la balanza es digital, simplemente leer el resultado.

Figura 13

Bebé en balanza digital.



Fuente: Clikisalud (2025). <https://www.clikisalud.net/embarazo-peso-bebe-nacer-como-saber-saludable>

En cambio, si no dispone de pesa para bebés, se procede de la siguiente manera:

Preparación

- Informar a la familia sobre el procedimiento.
- Encender la balanza y esperar a que muestre 0.0.
- Asegurarse que el niño esté con una sola prenda, preferiblemente sin pañal o con el pañal limpio y seco.

Procedimiento

- Pesar primero a la madre sin el niño, pidiéndole que se pare en el centro de la balanza, con los pies ligeramente separados y mirando al frente; registrar el peso.
 - Presionar el botón de tara para poner la balanza en 0.0.
 - Entregar el niño a la madre y pedirle que se mantenga inmóvil.
 - Registrar el peso que aparecerá en la pantalla.
 - Repetir el procedimiento y registre el peso; si hay una diferencia de más de 0.5 kg entre los dos pesos, realice una tercera medición y registre el dato.
 - Restar el peso de la madre con el hijo menos el peso únicamente de la madre.
-

Figura 14

Madre y bebé en balanza.



Fuente: Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2012).

En este mismo sentido, para la medición del peso para personas mayores de 2 años, se realiza el proceso detallado a continuación:

Preparación

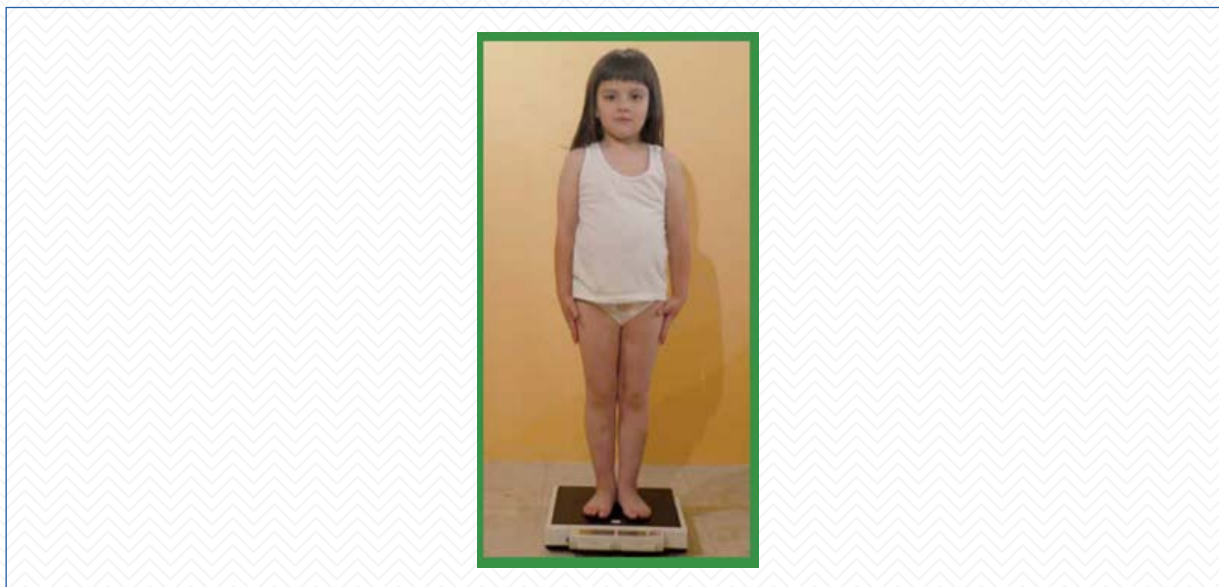
- Informar a la persona sobre el procedimiento.
- Asegurarse que la persona no haya ingerido alimentos y que haya ido al baño previamente.
- Colocar la balanza sobre una superficie plana y firme, evitando alfombras o tapetes. Poner la balanza en 0.0.
- Solicitar a la persona que use solo una capa de ropa ligera y que se quite ropa extra, cinturón, joyas y vacíe los bolsillos; también que se saque los zapatos.

Procedimiento

- Pedir a la persona que se suba en la mitad de la balanza, con los pies ligeramente separados formando un ángulo de 45°, con los talones juntos y mirando al frente sin moverse.
 - Registrar el peso.
-

Figura 15

Niña mayor de dos años en balanza.



Fuente: Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2012).

■ Talla

En niños menores de dos años, se mide la longitud en posición acostado boca arriba (decúbito supino). En estos niños menores de 2 años que no permiten ser acostados se mide la talla de pie. En niños mayores de dos años se mide la talla de pie, a menos que el niño no pueda pararse, en cuyo caso, medir la longitud acostado. La talla de pie es aproximadamente 0,7 cm menos que la longitud de acostado.

Figura 16

Medición de talla en niños menores de dos años.



Fuente: Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2012).

Debido a estas incidencias, se deben realizar ajustes de medición.

- Si mide la longitud en lugar de la talla, restar 0,7 cm.
- Si mide la talla en lugar de la longitud, sumar 0,7 cm.

Preparación

- Inmediatamente después del peso realizar la medición de la longitud, mientras el niño aún está desvestido.
- Instrucciones a la madre: explicar los procedimientos y solicite su colaboración.
- Condiciones del niño: sin zapatos ni medias, sin trenzas ni accesorios que interfieran, puede usar un pañal seco si es necesario; mantener al niño caliente si el ambiente está frío.
- Infantómetro: colocar en una superficie plana y sólida, como una mesa.

Procedimiento

En relación a la posición del niño:

- Colocar al niño acostado en el centro de la tabla del infantómetro.
- La cabeza debe estar contra el tope fijo, con la mirada hacia arriba.
- Los hombros deben tocar la tabla y la espalda debe estar recta, no arqueada.

Durante estos procesos, el rol del asistente es importante para una buena medición. Él debe extender los brazos y poner las manos sobre las orejas del niño para mantener la cabeza en posición recta mirando hacia el frente. Para esto, se usa la técnica conocida como plano de Frankfurt, que consiste en una línea vertical imaginaria que une el borde inferior de la órbita del ojo con el conducto auditivo externo y que cae perpendicularmente a la tabla del infantómetro.

En el mismo sentido el rol del antropometrista es fundamental. Este profesional debe realizar algunas funciones como son:

- Asegurarse que el niño esté alineado y recto.
- Sujetar las piernas del bebé y aplicar presión suave para estirarlas.
- Mover el tope móvil hasta los talones, asegurándose que las plantas de los pies estén planas contra el tope.
- Hacer cosquillas si el niño dobla los dedos de los pies para permitir el contacto del tope.

Para la lectura de medición, se procede de la siguiente manera:

- Leer la longitud en centímetros hasta el último milímetro completado.
- El asistente debe registrar la longitud en el documento correspondiente.
- Verificar la claridad y precisión del registro.

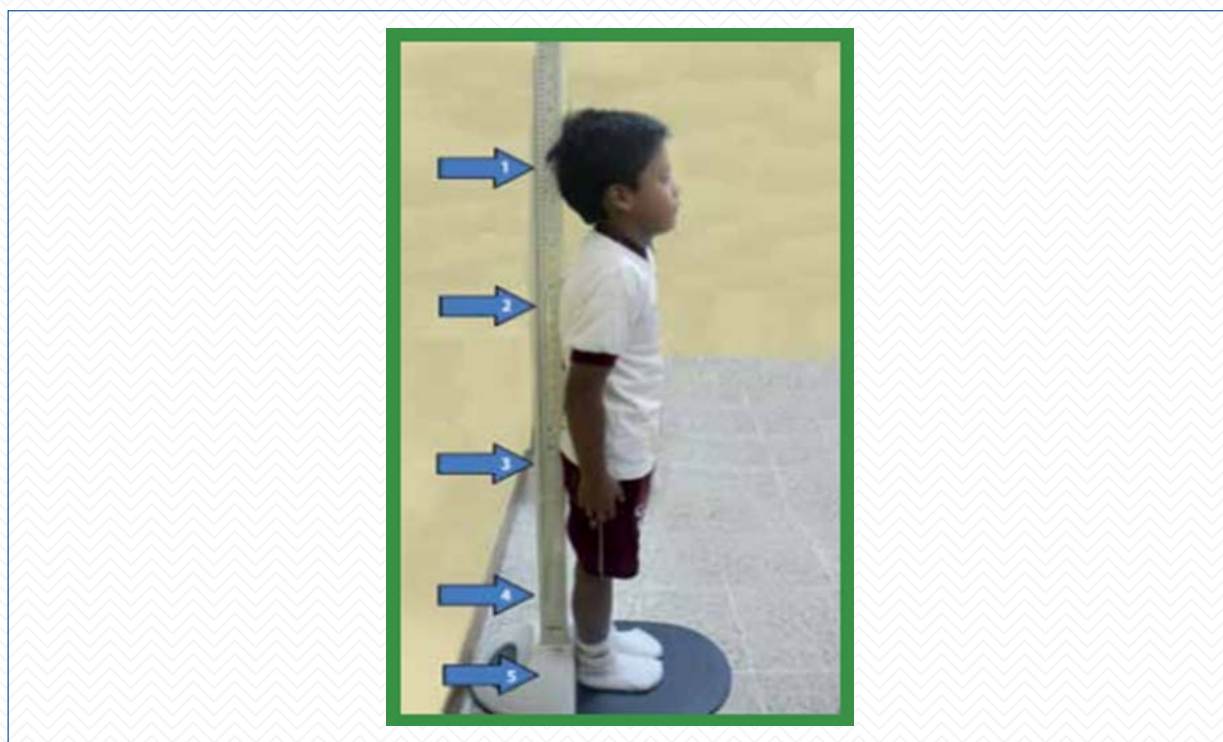
De manera similar, se realiza la medición de la talla en niños y niñas mayores de dos años y personas adultas (Ministerio de Salud Pública, 2012):

- Poner la báscula sobre una superficie plana, horizontal y firme.
- Asegurarse que la balanza está calibrada en cero.
- Solicitar a la persona se ponga de pie sobre las plantillas ubicadas en la superficie de la balanza, con la mínima cantidad de ropa posible

- La persona debe estar en posición recta y erguida, mirando hacia al frente con los pies ligeramente en v.
- Si la balanza es mecánica, mover las piezas a fin de obtener el peso exacto.
- Si la balanza es digital, espere unos segundos y tome el dato.
- Se debe realizar dos tomas, si existe variación debe realizar una tercera toma, para evitar errores.
- Luego realizar un promedio.

Figura 17

Medición de talla en niños mayores de dos años.



Fuente: Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2012).

Dificultades al tomar la talla. La medición de la talla puede presentar dificultades en los adultos mayores que no pueden permanecer de pie y mantener una postura erecta, personas que presenten alteraciones físicas en la columna vertebral o se encuentran hospitalizados con ciertas condiciones clínicas que limitan la ejecución adecuada de la técnica. Considerando éstas y otras variables, algunos investigadores han utilizado otros segmentos corporales como: la brazada, la media brazada y la altura talón-rodilla para determinar la altura de una persona.

La **extensión de la brazada** es un método alternativo que se realiza midiendo la distancia que existe entre la punta del dedo medio de cada mano cuando el paciente extiende sus dos brazos. El resultado es equivalente a la talla.

Hemibrazada es la medición del centro de la escotadura esternal a la punta del dedo medio izquierdo o derecho. El resultado se multiplica x 2.

La **altura de la rodilla** se correlaciona fuertemente con la estatura y puede ser usada para estimar la estatura en personas impedidas o inmovilizadas que no pueden permanecer de pie, que están en silla de ruedas o que presentan curvatura de la espina dorsal. Para ello, el paciente se acuesta sobre su espalda y dobla su rodilla izquierda en un ángulo de 90°, la lectura se realiza colocando el extremo de una cinta métrica debajo del talón y el otro en la superficie del muslo encima del cóndilo próximo a la rótula (parte más alta de la articulación de la rodilla). Con los resultados de esta medición se estima la estatura de hombres y mujeres, utilizando las siguientes fórmulas:

- Estatura hombres = $(2.02 \times \text{ATR cm}) - (0.04 \times \text{edad en años}) + 64.19$
- Estatura mujeres = $(1.85 \times \text{ATR cm}) - (0.24 \times \text{edad en años}) + 84.88$ (MSP, 2008)

Medición por segmentos. Es una técnica utilizada para personas que no pueden ser medidas con técnicas convencionales, debido a contracturas articulares, debilidad muscular o movimientos involuntarios. Este método ofrece una medida indirecta y aproximada de la altura.

Procedimiento

La técnica inicia con la medición de segmentos corporales:

- Primer segmento: medir desde el talón hasta la rodilla.
- Segundo segmento: marcar el punto final de la medida del talón a la rodilla.

Medir desde ese punto hasta la cadera, utilizando como referencia el hueso de la cresta ilíaca.

- Tercer segmento: desde la cresta ilíaca, medir el tronco superior. usar un elemento rígido con un extremo superior móvil para servir de tope para la cabeza.

En este procedimiento, hay que tener en cuenta que:

- Este método es aproximado y no proporciona valores exactos de la talla.
- Es útil en casos donde otras técnicas no son viables.
- Mantener precisión al marcar los puntos de referencia y al medir cada segmento (Ruiz, 2018).

■ Perímetros

Perímetro cefálico. Es la medición más sencilla de efectuar. Esta proporciona información sobre el desarrollo neurológico, es muy útil para determinar el estado nutricional de lactantes y vigilar el impacto de las intervenciones nutricionales.

Preparación

Asegurarse que la cabeza del niño esté libre de cualquier objeto, use una cinta que no se pueda estirar.

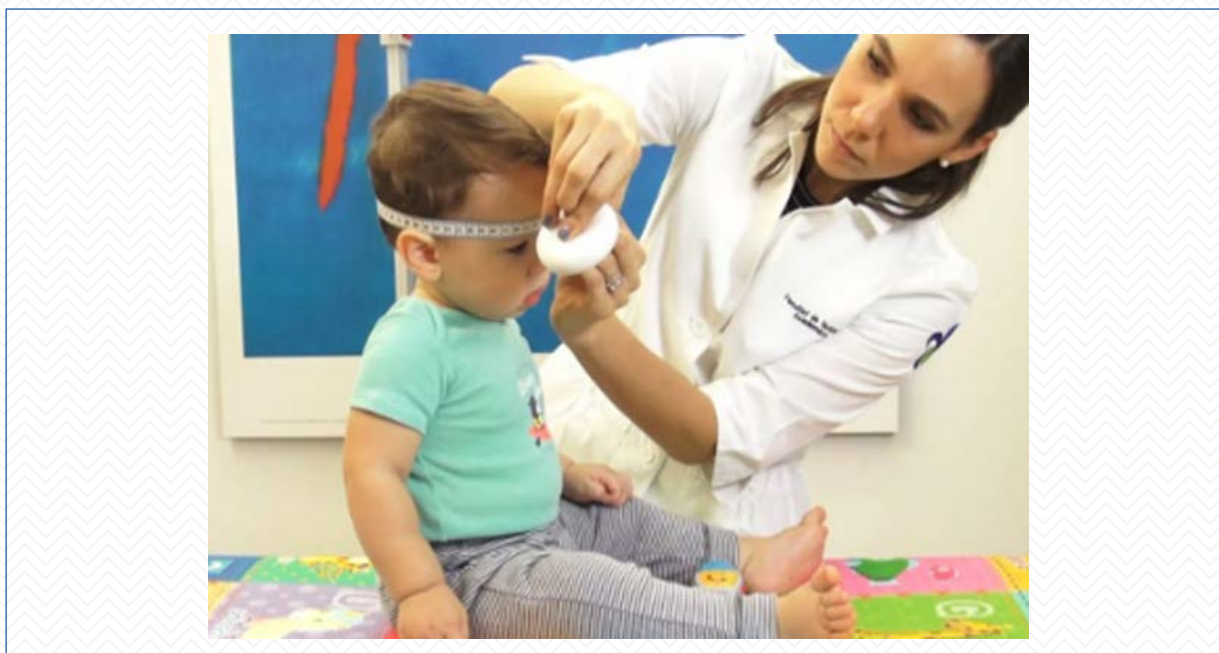
Procedimiento

- Colocar la cinta en un plano horizontal, alrededor de la circunferencia máxima de la cabeza.
- Asegurarse que la cinta esté a la misma altura en ambos lados de la cabeza.

- El inicio de la cinta (donde está el cero) debe coincidir con la parte frontal de la cabeza. Realizar la lectura de la medición en este punto.
- Aplicar una leve presión para comprimir el pelo y ligeramente la piel.
- Evaluar el resultado de la medición.

Figura 18

Medición de perímetro cefálico.



Fuente: Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2012).

Circunferencia braquial. Se ha usado como técnica de “screening” de desnutrición, especialmente, en situaciones de emergencia o desastres que hacen imposible determinar el peso y talla. Es técnica es útil, particularmente, para la evaluación de preescolares por ser de fácil medición y experimentar poca variación entre uno y cuatro años. Su procedimiento se detalla a continuación (Suverza, 2010):

Preparación

- Realizar la medición en el brazo no dominante y sin ropa.
- El individuo debe tener los brazos flexionados a 90° con las palmas hacia arriba.
- La persona que realiza la medición debe colocarse detrás del sujeto.

Identificación de puntos de medición

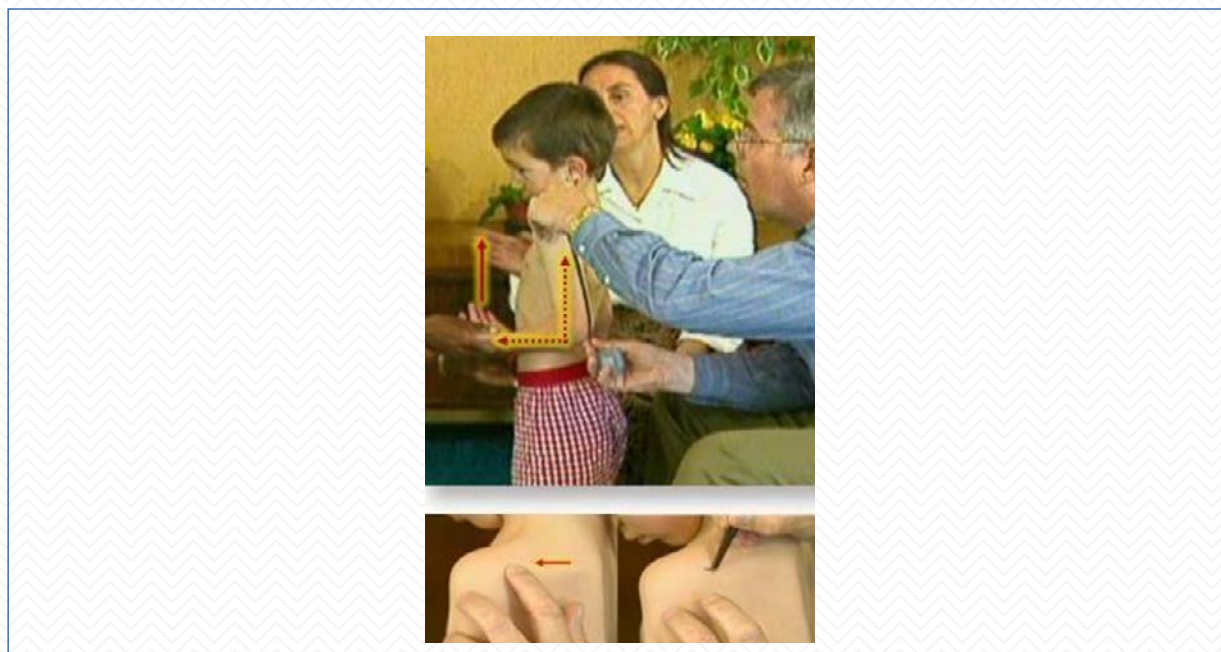
- Localizar la punta lateral del acromion palpando la superficie superior de la escápula.
- Localizar el olécranon del cúbito.

Medición

- Medir la distancia entre el acromion de la escápula y el olécranon del cúbito.
- Determinar el punto medio entre ambos puntos y rodear la circunferencia braquial con la cinta métrica.
- Tomar la medida y registrarla.

Figura 19

Medición de circunferencia braquial.



Fuente: Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2012).

Circunferencia de la cintura. Esta circunferencia es un indicador del tejido adiposo subcutáneo abdominal. Este es un componente estándar de la evaluación antropométrica de personas con sobrepeso, debido a su asociación con el riesgo metabólico y cardiovascular.

Preparación

- Encuentre un lugar privado para realizar la medición.
- La medición debe hacerse sobre la piel, sin ropa intermedia. Si no es posible por razones culturales, logísticas o ambientales, tomar la medida y anótelos en observaciones, o realizarla en otra ocasión si es posible.

Instrucciones previas

- Informar a la persona sobre el procedimiento.
- Solicitar que se ponga de pie con los pies juntos y que descubra el abdomen. Anotar en observaciones si alguna de estas condiciones no se cumple.

Identificación de puntos anatómicos

- Con los dedos, identificar el reborde inferior de la última costilla y la parte más prominente del hueso de la cadera, en la línea axilar media.
- Marcar estos puntos con un marcador o esferográfico.
- Con la cinta métrica, establecer el punto medio entre estos dos puntos y marcarlo.

Medición

- Alinear la cinta métrica de forma horizontal y ajustada levemente, sin comprimir los tejidos subyacentes.
- Evitar que los dedos del encuestador queden entre la cinta y el cuerpo de la persona.

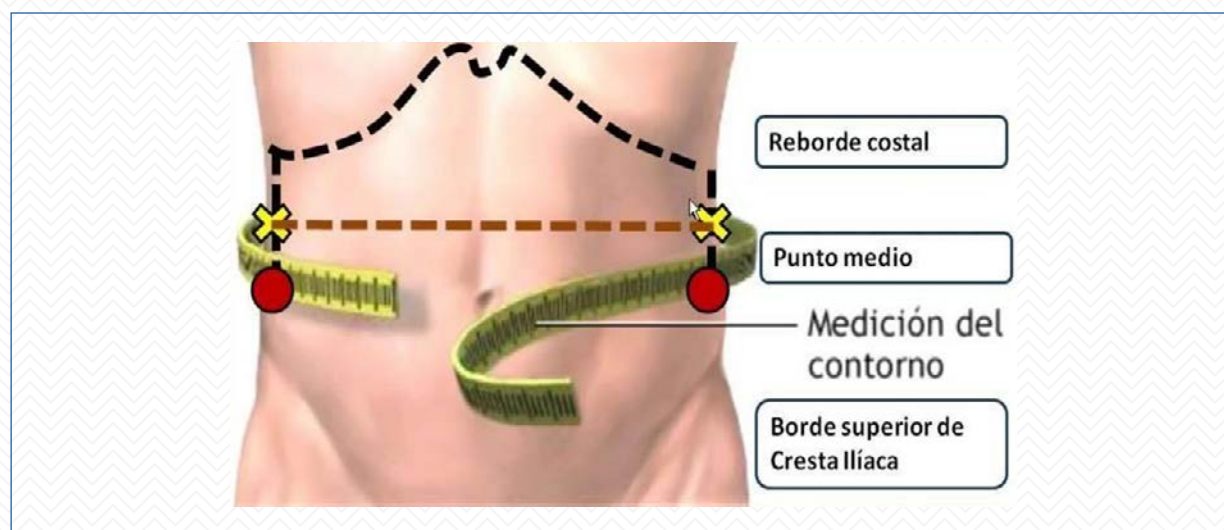
Es importante tomar la medición durante la exhalación natural de la persona (cuando saque el aire), asegurándose de que el abdomen esté relajado y en su forma natural, sin contraerse o abultarse.

Registro de datos

- Anotar los centímetros y milímetros observados en la primera medida.
- Repetir todo el procedimiento y registrar la segunda medida.
- Si hay una diferencia de $\pm 0,5$ cm entre la primera y la segunda medida realizar una tercera medición y registrar el dato. (MSP, 2012)

Figura 20

Medición de perímetro cefálico.



Fuente: Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2012).

■ Cálculo de los requerimiento calóricos y nutricionales

Valor Calórico Total (VCT) / Gasto Energético Total (GET). Es el total de combustible que necesita el organismo para desarrollar sus actividades. Su unidad es la kcal. Está constituido de la suma de los siguientes factores (Osuna, 2019):

- Gasto Metabólico Basal (GMB): representa del 60 al 70% del VCT, que se define como la cantidad de energía necesaria para mantener las funciones vitales. Se puede determinar mediante fórmulas:

Figura 21

Fórmulas de cálculo de GMB.

1. Fórmulas de Harris-Benedict (para todas las edades):

$$\text{MB (kcal/d, varón)} = 66,47 + 13,75 \cdot P + 5,0 \cdot T - 6,78 \cdot E$$

$$\text{MB (kcal/d, mujer)} = 655,1 + 9,56 \cdot P + 1,85 \cdot T - 4,68 \cdot E$$

(P = peso en kg, T = talla en cm, E = edad en años).

Fuente: autoría propia.

En este cálculo se utiliza el peso ideal cuando la persona tiene sobrepeso y peso corregido si la persona tiene obesidad.

- Factor de Actividad Física (FAF): representa una mayor variación dentro del VCT, ya que oscila entre el 20 y 25 % del VCT. Este es la cantidad de energía para realizar alguna actividad física.

- Efecto Termogénesis de los Alimentos (ETA): se refiere a la cantidad de energía que se utiliza el cuerpo para digerir, absorber, metabolizar y almacenar los nutrientes, corresponde al 5-10% de VCT.

En este contexto, para estimar el valor calórico total es necesario incorporar el efecto térmico de los alimentos y el factor de actividad.

$$\text{ETA: TMB} \times 0,10$$

$$\text{VCT: (TMB} \times \text{FAF)} + \text{ETA}$$

■ Alimentación en la mujer embarazada

Embarazo. Se considera que el embarazo tiene una duración de aproximadamente 266 días desde la concepción o 280 días desde el último período menstrual regular. Este puede tener variaciones en la fecha de parto, considerándose normal un parto hasta dos semanas antes o después de la fecha estimada. Partos antes de las 37 semanas son pretérmino y después de las 42 semanas son postérmino. El embarazo se divide en tres trimestres: el primer trimestre abarca de 0 a 12 semanas, el segundo de 13 a 26 semanas, y el tercero de 27 a 40 o 42 semanas.

Figura 22

Mujer embarazada y nutrición.



Fuente: Abrazando su desarrollo (2024). <https://bit.ly/4hYICHw>

Control prenatal. El control prenatal implica acciones médicas y asistenciales, a través de visitas programadas con el equipo de salud para monitorear la evolución del embarazo, preparar adecuadamente para el parto y la crianza del recién nacido y mitigar los riesgos asociados al embarazo. Evaluación nutricional en la mujer embarazada. La valoración nutricional durante el embarazo es crucial para prevenir riesgos asociados con una alimentación inadecuada. Esta evaluación utiliza indicadores antropométricos, alimentarios, bioquímicos y clínicos. Los objetivos incluyen identificar la malnutrición, mejorar o mantener el estado nutricional, promover una ganancia de peso adecuada, prevenir deficiencias nutricionales, asegurar un crecimiento y desarrollo fetal adecuados y reducir riesgos de enfermedades crónicas y anomalías congénitas.

Evaluación antropométrica. La evaluación antropométrica se realiza mediante procedimientos estandarizados, utilizando al menos tres indicadores: el índice de masa corporal (IMC) pregestacional, la ganancia de peso y el IMC según semanas de gestación. La medición del peso preconcepcional y la talla inicial es fundamental, ya que la baja talla se asocia con complicaciones como bajo peso al nacer y preeclampsia. El peso actual debe medirse en condiciones constantes, y una ganancia brusca puede indicar retención hídrica, diabetes gestacional o hipertensión. El estado nutricional de la madre influye directamente en el crecimiento fetal y el peso del recién nacido, afectando la morbilidad neonatal.

- **Peso preconcepcional:** es un dato fundamental para hacer la evaluación nutricional inicial y calcular de esa forma el aumento de peso deseado. Es importante conocer el peso pregestacional y, en caso de no ser posible, el peso durante el primer trimestre.

- **Talla inicial:** debido a la lordosis del embarazo, no es conveniente tomar como referencia la talla en edad gestacional avanzada, sino la referida por la paciente.

- **Edad gestacional:** se calcula a partir de la última menstruación (FUM) en semanas. Cuando la embarazada no recuerda su última menstruación se puede calcular por altura uterina o por ecografía.

- Peso actual: se debe medir siempre en las mismas condiciones, descalza y con ropa liviana. Incremento del peso materno. Según el documento FAO-OMS-UNU 2001, una ganancia de peso adecuada durante la gestación debe ser de 10 a 14 kg, con un promedio de 12 kg. El peso materno pregestacional y la ganancia total de peso durante la gestación son determinantes cruciales para el peso del recién nacido y su salud a largo plazo. Una adecuada clasificación nutricional antes y durante la gestación permite identificar y gestionar mejor los riesgos adversos asociados al embarazo y al desarrollo del bebé.

En la Tabla 7 se brindan recomendaciones para la ganancia total de peso (kg) en un embarazo normal.

Tabla 7

Aumento de peso en embarazos únicos.

Clasificación del IMC (kg/m ²)	Rango recomendado de ganancia durante el embarazo
Bajo peso < 18.5	12.5 a 18
Normal 18.5- 24.9	11.5 a 16
Sobrepeso 25 – 29.9	7 a 11.5
Obesidad > 30	5 - 9

Fuente: autoría propia a partir de Organización Mundial de la Salud (2012).

En la Tabla 8 se brindan recomendaciones para la ganancia total de peso (kg) en embarazos gemelares.

Tabla 8

Aumento total de peso en embarazos gemelares.

Clasificación del IMC (kg/m ²)	Rango recomendado de ganancia durante el embarazo
Normal 18.5- 24.9	17 - 25
Sobrepeso 25 – 29.9	14 - 23
Obesidad > 30	11 - 19

Fuente: autoría propia a partir de Organización Mundial de la Salud (2012).

■ Evaluación alimentaria

La evaluación de la ingesta de alimentos durante el embarazo proporciona información crítica sobre los hábitos de consumo de la mujer gestante, permitiendo: identificar hábitos alimentarios que expliquen el estado nutricional actual, detectar prácticas alimentarias inadecuadas desde el punto de vista nutricional, reconocer mitos o ideas erróneas relacionadas con la nutrición y la alimentación, calcular la energía y los nutrientes consumidos actualmente.

La nutrición antes y durante el embarazo es vital, no solo para la salud de la madre, sino especialmente para el desarrollo y la formación del feto. La dieta materna tiene una influencia significativa en la salud del bebé, tanto a corto como a largo plazo. Es esencial que durante todo el embarazo la mujer consuma una dieta variada y rica en nutrientes, incluyendo lácteos, verduras, hortalizas, frutas y cereales integrales.

Los nutrientes necesarios para el desarrollo adecuado del feto provienen de la circulación materna. Por ello, es fundamental que la madre tenga una ingesta adecuada para satisfacer tanto sus necesidades como las del feto. Las necesidades de energía aumentan durante el embarazo para apoyar las demandas metabólicas relacionadas con el crecimiento del feto, el desarrollo de la placenta, la formación de tejidos maternos que soportan la producción de leche y la ganancia de peso materno.

Tabla 9

Recomendaciones de energía durante el embarazo.

Peso preconcepcional	1er trimestre	2do trimestre	3er trimestre
Bajo peso	150 kcal	200 kcal	300 kcal
Peso normal		350 kcal	450 kcal
Sobrepeso y obesidad		350 kcal	350 kcal

Fuente: autoría propia a partir de Organización Mundial de la Salud (2012).

En lo que respecta a **hidratos de carbono**, se recomienda un consumo diario entre 135 y 175 gramos, lo que representa el 50-60% del valor calórico total. Esto es crucial para aportar calorías suficientes, prevenir la cetosis y mantener un nivel adecuado de glucemia durante la gestación. Se recomienda carbohidratos complejos.

El consumo de **fibra** se debe fomentar en alimentos como pan y cereales integrales, verduras de hoja verde y frutas frescas y desecadas. Esto con el objetivo de aportar minerales, vitaminas y fibra adicionales. La recomendación es de 28 gramos de fibra al día.

Las necesidades de **proteínas** aumentan durante el embarazo debido al desarrollo de tejido materno, fetal y placentario. Se recomienda 0.8 g/kg/día durante el primer trimestre, aumentando a 71 g/día en el segundo trimestre, basándose en 1.1 g/kg/día de peso previo al embarazo. Para cada feto adicional, se recomienda un incremento de 25 g/día de proteínas.

En lo que respecta a **lípidos**, aunque no hay un consenso específico sobre su cantidad, se debe incluir ácidos grasos esenciales omega-6 y omega-3 en la dieta, importantes para el funcionamiento uteroplacentario, el desarrollo del sistema nervioso y la retina del feto. Además, el colesterol es esencial como parte constituyente del cerebro y la mielina.

Todas las **vitaminas** son necesarias para un embarazo saludable. El uso de suplementos multivitamínicos periconcepcionales reduce el riesgo de alteraciones cardíacas en los lactantes.

Las necesidades de **ácido fólico** aumentan durante el embarazo para cubrir la eritropoyesis, la síntesis de ADN materno y el crecimiento fetal y placentario. La carencia de folato se asocia a malformaciones congénitas como labio leporino, paladar hendido y defectos del tubo neural, así como a abortos espontáneos.

El **hierro** es vital para el crecimiento y desarrollo del feto y su suplementación es necesaria para aumentar el volumen de eritrocitos. La baja concentración de hemoglobina, indicativa de anemia, está asociada con un mayor riesgo de parto prematuro, enfermedades maternas y mortalidad fetal y placentaria.

Tabla 10

Esquema sugerido para suplementación diario de hierro más ácido fólico en mujeres embarazadas.

Composición de la suplementación	Hierro: 60 mg de hierro elemental Ácido fólico: 400 ug (0,4 mg).
Frecuencia	Diaria.
Duración	Durante todo el embarazo la suplementación con hierro más ácido fólico debería iniciar lo más temprano posible.
Grupo objetivo	Todas las mujeres embarazadas: adolescentes y adultos.
Lugar	Todo el país.

Fuente: autoría propia a partir de Organización Mundial de la Salud (2012).

Las mujeres embarazadas y lactantes necesitan **calcio y vitamina D** para la salud ósea, el desarrollo del esqueleto fetal y la producción de leche materna. En esta etapa, se acumulan 30 gramos de calcio en el organismo, con 25 gramos destinados al feto y el resto como reserva materna para la lactancia. Se recomienda suplementar con 1.5 a 2 g de calcio elemental por día en áreas con baja ingesta de calcio. Un adecuado consumo de calcio durante el embarazo y la lactancia asegura la densidad ósea del niño y la madre, evitando la pérdida ósea materna.

Finalmente, se recomienda realizar **actividades físicas** aeróbicas moderadas durante al menos 150 minutos a la semana, junto con actividades de fortalecimiento muscular, para fortalecer

los músculos y activar la circulación venosa. Estas actividades deben ir acompañadas de una adecuada hidratación y supervisión profesional.

■ Consecuencias de la malnutrición durante el embarazo

La malnutrición por exceso puede provocar: parto prematuro, cesárea, retención de peso postparto, recién nacidos macrosómicos, obesidad infantil, diabetes gestacional, preeclampsia, hemorragias e infecciones. Por ello, se recomienda asesoría nutricional posparto para reducir el exceso de peso.

Por otro lado, la malnutrición por déficit puede provocar restricción del crecimiento fetal, morbi-mortalidad neonatal, dificultades para concebir, abortos espontáneos, retraso del crecimiento infantil y anemia ferropénica, que aumenta el riesgo de mortalidad perinatal.

Es así que, para evitar cualquier tipo de malnutrición durante la gestación se recomienda lo siguiente (Grande, 2021):

- Consumir una dieta variada y con alta densidad de nutrientes.
- Asegurar el aporte de calcio, hierro, vitamina D, ácido fólico y ácidos grasos omega 3 y 6.
- Reforzar el consumo de lácteos, cereales, frutas y verduras.
- Limitar o evitar el consumo de alcohol, cafeína y edulcorantes artificiales.
- Evitar la contaminación de los alimentos.
- Realizar actividad física para una ganancia de peso saludable.
- Tratar problemas como náusea, acidez, estreñimiento y diabetes mellitus gestacional.

■ Alimentación en la mujer posparto

El postparto es el período en el que la madre recupera su condición endocrina y nutricional previa al embarazo y se adapta a la transición en la que el niño/a es muy dependiente de ella. Este período puede durar algunos meses o más de un año si la lactancia es prolongada. Durante esta etapa, la madre requiere cuidados especiales, una nutrición adecuada y apoyo del personal de salud.

Figura 23

Madre alimentándose con su hijo en brazos.



Fuente: Enfamil (2024). <https://bit.ly/4kbNJWL>

El puerperio es la etapa inmediatamente después del nacimiento. Este se divide en las siguientes etapas.

- Puerperio inmediato: las primeras 24 horas posteriores al parto, generalmente durante la internación.
- Puerperio mediato: los primeros 7 días posteriores al parto, cuando se recomienda el primer control médico y se instaura la lactancia.
- Puerperio alejado: hasta los 45 días posteriores al parto o la reaparición menstrual.
- Puerperio tardío: desde los 45 días en adelante, con duración variable asociada a la lactancia.

Durante esta etapa, también conocida como postparto, se producen cambios fisiológicos en la madre descritos a continuación.

- Peso corporal: pérdida inicial de 4 a 7 kg debido a la expulsión del feto, la placenta y el líquido amniótico, más una pérdida adicional de 2.5 kg por diuresis.
- Cambios cardiovasculares: pérdida de 500 ml de sangre en parto vaginal y 700 a 1000 ml por cesárea. La frecuencia cardíaca se normaliza después del parto.
- Cambios en las glándulas mamarias: producción de calostro y posible ingurgitación mamaria si no hay una frecuencia adecuada de amamantamiento.

Necesidades nutricionales. Durante el postparto, es crucial evaluar la ingesta alimentaria para asegurar el cumplimiento de los requerimientos nutricionales y evitar conductas alimentarias de riesgo. La lactancia materna requiere reservas maternas suficientes para evitar déficits nutricionales.

- Parto normal: se recomienda iniciar con pequeños sorbos de agua; si no hay reacciones adversas, pasar a una dieta completa.
- Cesárea: evitar líquidos y alimentos durante las primeras 8 horas postcirugía. Se debe evaluar anestesia y movimientos gastrointestinales. La ingesta oral temprana mejora la función gastrointestinal y reduce complicaciones digestivas.

En este sentido, el **valor energético** de la dieta postparto debe considerar el tiempo transcurrido, la práctica de lactancia (exclusiva o complementada) y el estado nutricional actual. Se recomienda un aumento de 500 Kcal para la producción de leche materna. Si la mujer tiene un peso residual postparto inferior a 2 kg, se debe incrementar a 750 Kcal. Si la madre tiene sobrepeso u obesidad, no se realizará adición calórica para promover una pérdida gradual de peso durante la lactancia.

Tabla 11

Recomendaciones de energía para la mujer posparto.

Condiciones	Peso residual	Adición calórica
Amamanta.	4 kg	500 kcal
Amamanta. Peso preconcepcional normal.	Inferior a 2 kg	750 kcal
Amamanta. Peso preconcepcional excesivo. Estado nutricional: sobrepeso u obesidad	Mayor a 4 kg	No se realiza adición calórica

Fuente: autoría propia a partir de Granda (2021).

En este sentido, durante la lactancia, las necesidades de proteínas aumentan un 30%, debido a que aproximadamente el 70% de la proteína de la dieta se convierte en proteína de la leche. Las madres con parto por cesárea o con mal estado nutricional pueden necesitar proteínas adicionales. El aporte de lípidos debe representar entre el 20 y 35% del valor energético total. Es importante restringir el consumo de ácidos grasos saturados y promover el consumo de ácidos grasos poliinsaturados.

El aporte de carbohidratos debe ser del 50-60% del total de energía consumida, priorizando los hidratos de carbono complejos. Se recomienda incrementar la ingesta de fibra a 29 g/día.

En relación a las **vitaminas y minerales**, no es necesario incrementar su consumo durante la lactancia. Sin embargo, la **vitamina B12** es fundamental para madres vegetarianas estrictas, desnutridas o con anemia perniciosa, quienes deben recibir un suplemento durante toda la lactancia. De la misma manera, el **calcio** a lo largo de la lactancia es la principal fuente que se secreta en la leche y proviene del aumento en la absorción ósea. Una vez que la función ovárica se restablece, se inicia la recuperación del contenido óseo que se restablece dentro de los siguientes 3 a 6 meses de cesar la lactancia. La ingesta recomendada es de 1000 mg/día para mujeres de 19 a 50 años y 1300 mg/día para menores de 19 años. Finalmente, el **hierro**, en una lactancia prolongada protege contra su deficiencia debido a la amenorrea que reduce las pérdidas menstruales.

En general, para una buena nutrición durante el periodo de postparto se recomienda lo siguiente:

- Consumir una dieta variada y equilibrada, incluyendo alimentos de todos los grupos básicos.
- Ingesta adecuada de agua: 2 a 3 litros/día según la sed.
- Consumir 3 a 4 raciones diarias de lácteos para cubrir las necesidades de calcio.
- Incluir frutas y verduras, especialmente de hoja verde y cítricos.
- Utilizar sal yodada y restringir la ingesta de sal.
- Separar las ingestas de carne y lácteos en mujeres con anemia ferropénica.
- Planificar adecuadamente una dieta vegetariana para mantener un buen estado de salud durante la lactancia.
- Prevenir la constipación con una dieta rica en fibras y líquidos.

■ Lactancia Materna Exclusiva (LME)

La Organización de la Salud (OMS) y Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) recomiendan la LME durante los primeros seis meses, complementada con otros alimentos hasta los dos años. Entre los impactos positivos de la lactancia materna para la madre se encuentran (Grande, 2021):

- Reducción del riesgo de hemorragia postparto y anemia.
- Mejores parámetros metabólicos y menor riesgo de enfermedades cardiovasculares y diabetes.
- Protección contra el cáncer de mama y el síndrome metabólico.

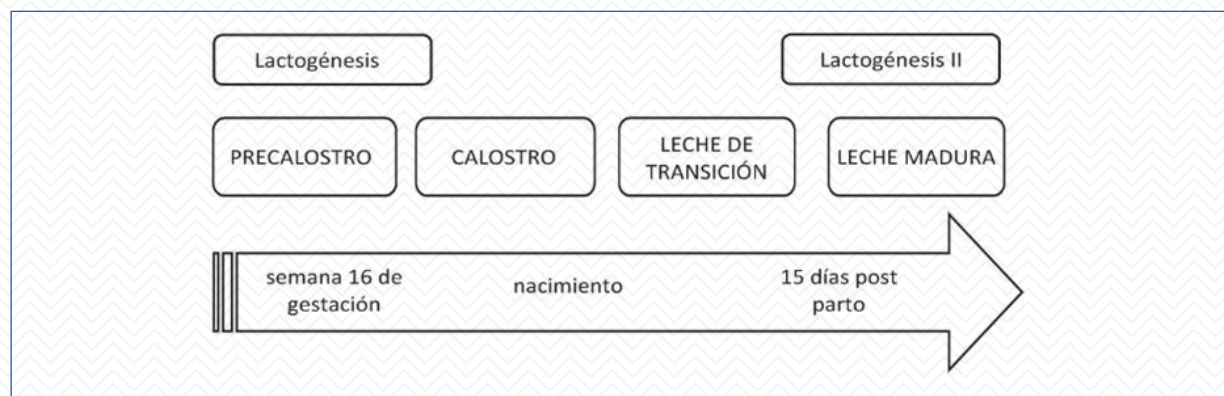
De la misma manera, los beneficios de la LME para el bebé son:

- Proporciona anticuerpos que protegen contra enfermedades infantiles como diarrea, alergias, asma e infecciones respiratorias.
- Disminuye el riesgo de desnutrición y muerte súbita.
- Facilita una digestión fácil, disminuyendo cólicos.
- Suministra nutrientes y líquidos necesarios para el crecimiento y desarrollo óptimos.
- Ayuda en el desarrollo temprano del lenguaje y tiene efectos beneficiosos a largo plazo en la salud, reduciendo la probabilidad de desarrollar enfermedades crónicas en la edad adulta.

Leche materna. Es el alimento más adecuado y natural para el bebé durante los primeros meses, adaptándose a las necesidades específicas de cada momento y proporcionando todos los nutrientes necesarios siempre que la madre mantenga una dieta adecuada.

Figura 24

Etapas de la leche materna.



Fuente: autoría propia.

Precalostro. Durante el último trimestre de gestación, las glándulas mamarias acumulan precalostro, una sustancia formada por células, inmunoglobulinas, lactoferrina, seroalbúmina, sodio, cloro, magnesio, hierro, ácidos grasos y una baja cantidad de lactosa. Esta prepara los pechos para la lactancia.

Calostro. Producido en los primeros días después del parto (hasta el día 5 a 7), el calostro es un fluido espeso y amarillento rico en anticuerpos, células blancas, vitaminas liposolubles (A, D, E, K) y factores de crecimiento. Protege frente a infecciones y alergias y ayuda al desarrollo del intestino del recién nacido. Su volumen secretado es de 2 a 20 ml por toma.

Leche de transición. Se inicia después del calostro y dura de 5 a 10 días. Su composición cambia, aumentando lactosa, grasas y vitaminas hidrosolubles, mientras que disminuye proteínas, inmunoglobulinas y vitaminas liposolubles. Su color blanquecino se debe a la emulsión de grasas y caseinato de calcio.

Leche madura. Esta comienza a producirse a partir del día 10 posparto. El volumen promedio es de 750 ml/día durante los primeros seis meses, reduciéndose a 500-600 ml/día después. En casos de embarazos múltiples, la producción puede ser de hasta 1200 ml/día. Esta leche contiene: 8.2 a 9 g/l de proteína, con predominio de proteínas antiinfecciosas y lactoferrina; grasas ricas en ácidos

grasos esenciales y contiene lipasa que ayuda a la digestión de grasas; carbohidratos, principalmente lactosa, que favorece la absorción de calcio y crea un medio ácido en el intestino; minerales con una adecuada proporción de calcio y fósforo y alta absorción de hierro y zinc; vitaminas ricas en vitamina A (calostro), vitamina D que protege contra el raquitismo y vitamina E.

Tipos de leche materna. Entre los tipos de leche materna se distinguen las siguientes:

- Leche pretérmino: producida por madres que han tenido un parto prematuro, contiene elevadas concentraciones de vitaminas liposolubles, lactoferrina, IgA y oligosacáridos, así como mayor contenido de proteínas, grasas, calorías y cloruro sodio, y menor concentración de lactosa.
- Leche de comienzo: producida al inicio de la toma, es más líquida y contiene proteínas, hidratos de carbono, vitaminas, minerales, anticuerpos, vitamina D y agua.
- Leche del final: si el bebé sigue mamando, se produce una leche más grasa y espesa, rica en calorías, hierro y vitaminas A y B, lo que asegura el desarrollo y crecimiento del niño.

■ Alimentación en el preescolar

Se considera niño/a en etapa preescolar cuando transita la edad comprendida entre 2 y 5 años de vida extrauterina. En esta etapa se presentarán variaciones en el crecimiento y se desarrolla la expansión en su ámbito social. Además, el infante explora la separación de sus seres queridos con el ingreso al sistema educativo. Esta etapa también recibe la denominación de primera infancia.

Figura 25

Niño en etapa preescolar.



Fuente: El popular (2024). <https://bit.ly/4aZdYey>

Es fundamental establecer un control y seguimiento de las dimensiones básicas del crecimiento, como la **talla, el peso y el perímetro cefálico**, porque el crecimiento y desarrollo adecuado en esta etapa juegan un papel muy importante. Entre los factores que tienen influencia en el crecimiento están: factores genéticos, factores neurohormonales y factores ambientales.

Las características hereditarias le procuran a cada individuo un patrón de crecimiento y desarrollo específico que puede ser modificado por factores nutricionales, socioculturales, psicosociales. En el período preescolar se produce una desaceleración de la velocidad de crecimiento lineal con respecto a la que tuvo durante sus primeros años de vida y la que tendrá durante su adolescencia. Este proceso se debe a la disminución en el crecimiento somático, relacionado con la disminución de las necesidades nutricionales y cambios en el apetito del niño.

Sin embargo, en esta etapa se da el crecimiento más acelerado del cerebro, en el que se realizan importantes conexiones neuronales que permiten al infante adquirir aprendizajes emocionales y cognitivos necesarios para un óptimo desenvolvimiento social. En la etapa preescolar, el niño o la niña realiza una transición alimentaria: pasa de una dependencia alimentaria casi exclusiva de sus padres o cuidadores a comer progresivamente solo y hacer una selección referencial de los alimentos.

Picky eater. Se definen como una serie de alteraciones en el comportamiento alimentario que se presentan típicamente en la primera infancia y se caracterizan por la restricción y evasión de la ingesta. De esta manera, aparece la “anorexia infantil”, “trastorno alimentario” o “trastorno del apetito”. Existe una preferencia innata por el sabor dulce y un rechazo por los sabores ácidos y amargo. No obstante, esto es parte del proceso de desarrollo.

Requerimientos nutricionales. En esta etapa, los requerimientos nutricionales estarán enmarcados por menor gasto del metabolismo basal para el crecimiento que condiciona una menor necesidad energética y por tanto una menor ingesta total. Esto produce la desaceleración de la velocidad de crecimiento en talla (Grande, 2021).

■ Alimentación en el escolar

La etapa escolar es el período comprendido, aproximadamente, entre los 6 y 10 u 11 años en la mujer y de 6 a 12 o 13 años de edad en el hombre. El niño o niña amplía más su contacto con la sociedad y se inserta en el estudio mismo, participando más en su grupo de iguales. Este período también denominado segunda infancia.

Figura 26*Niñas en etapa escolar.*

Fuente: Prososec (2024). <https://prosocec.com/la-importancia-de-la-nutricion-en-la-edad-escolar>

En este contexto, la velocidad de crecimiento llega a su punto más lento antes del estirón puberal: el individuo crece a razón de 5 a 6 cm por año y aumenta aproximadamente 3 kg en 1 año. El perímetro craneal crece en total sólo 2 a 3 cm en todo el período, ya que a los 6 años alcanza un 90% de lo que se considera el perímetro craneal medio de un adulto. La pérdida de las piezas dentarias temporales son característica de esta edad. Adicional, existe un cierto desplazamiento del interés casi exclusivo por los padres y familiares. Es así que resulta relevante el rol que desempeñan en los entornos escolares, los kioscos, con su oferta de alimentos y bebidas, como así también los comedores institucionales. A medida que progresa el desarrollo, el apetito se recupera y tienden a desaparecer las apetencias caprichosas.

Requerimientos nutricionales. Las vitaminas y los minerales en cantidades suficientes se garantizan con una dieta variada, es decir, que no se requieren suplementos.

- Calcio: su importancia en la formación y mineralización del esqueleto, evitar la hipoplasia del esmalte dentario y la aceleración de las caries; ayuda al adecuado crecimiento de huesos.
- Hierro: es un nutriente esencial para la constitución de la hemoglobina, el transporte de oxígeno y su implicancia en el funcionamiento del cerebro. Su déficit, sobre todo de ácido fólico, puede condicionar la disminución del rendimiento intelectual y menor resistencia a las infecciones.
- Yodo: por su parte, se considera un nutriente esencial por su implicancia en el funcionamiento de la glándula tiroides.
- Zinc: es fundamental para mantener las estructuras de las proteínas, crecimiento, maduración sexual, fertilidad y metabolismo.

Por todo ello, se realizan las siguientes recomendaciones para la alimentación y nutrición para los niños y niñas en etapa escolar (Grande, 2021):

- La dieta del preescolar y escolar debe ser variada, equilibrada e individualizada, debe incluir todos los grupos de alimentos para proporcionar un óptimo aporte de energía, proteínas, lípidos, así como de vitaminas y minerales.

- Se inicia progresivamente en la dieta de los niños la valiosa norma de 5 raciones al día de frutas y verduras.

- Se deberá considerar el aporte de una porción diaria de carne o de alimentos vegetales ricos en proteínas y hierro.

- Moderar el consumo de embutidos, salchichas o carnes procesadas por su alto contenido en nitratos, sodio y lípidos.

- Respecto a la inclusión de aceites y grasas, se recomiendan aquellos que contengan preferentemente ácidos grasos mono y poliinsaturados, debiéndose evitar las grasas saturadas y los ácidos grasos trans de alimentos procesados.

- Reducir la ingesta de azúcares simples, dulces y bollería industrial; en lugar de ello aumentar su ingesta de carbohidratos complejos: pan, pasta, legumbres, papas y cereales.

- El consumo de leche o sus derivados son importantes por el aporte de calcio, esencial durante toda la infancia.

- Cuidar la preparación de los alimentos en su higiene, textura y características organolépticas: color, olor, sabor y aroma, sin olvidar el valor de la ingesta modelo que realiza el cuidador y/o la cuidadora.

- Atender a las señales de hambre y saciedad del niño, de modo afectuosos y puntual.

- Asegurar que se dispone de alimentos saludables.

- Generar un entorno seguro, cómodo y con pocas distracciones para que el niño y niña coma.

- Los alimentos no aceptados por el niño requieren paciencia para ser ofrecidos. Estos deben ser ofertados en distintas preparaciones, pero principalmente deben ser consumidos por el grupo familiar; el niño aprende en esta etapa por imitación.

- Se debe estimular al niño al uso de cubiertos. De este modo, no solo se favorecen conductas higiénico - sanitarias, sino que se estimula el desarrollo cognitivo.

- Los cuidadores deben servir porciones apropiadas en tamaño según edad y gasto energético.

- Establecer horarios regulares, así como un ambiente agradable.

- Los alimentos no deben constituirse en premio o castigo.

- Los menús se han de adaptar a las características individuales, familiares y económicas en cada caso.

■ Alimentación en el adolescente

La adolescencia es una etapa del ciclo vital que sigue al período de crecimiento estable. Comienza con los primeros signos de la pubertad y termina al llegar a la adultez, aproximadamente entre los 10 y 18 años en las mujeres y entre los 12 y 20 años en los varones. La pubertad es el proceso biológico que induce el crecimiento y la maduración reproductiva.

Figura 27*Adolescentes alimentándose*

Fuente: Bullfrog (2024). <https://bullfrogtech.com/es/pedidos-moviles-las-cafeterias-del-siglo-xxi>

Las etapas de la adolescencia se dividen en: adolescencia temprana (10 a 13 años), adolescencia media (14 a 16 años) y adolescencia tardía (17 a 19 años). Los problemas más comunes que sufren este grupo generacional son: malnutrición, consumo de alcohol, tabaco y drogas, relaciones sexuales sin protección, enfermedades de transmisión sexual, violencia, trastornos mentales como ansiedad y depresión.

Cambios físicos y psicológicos. En la adolescencia se produce el dimorfismo sexual, que es el desarrollo de caracteres sexuales secundarios. En las mujeres se produce el crecimiento del vello púbico y axilar, desarrollo de las mamas y la menstruación, mientras que en los hombres se da el crecimiento del vello púbico, axilar y facial, crecimiento de los testículos y pene y el cambio en la voz.

Después del período de crecimiento estable de las etapas preescolar y escolar se produce un brote de crecimiento rápido. La aceleración del crecimiento tiene lugar más precozmente en las chicas, en comparación con los chicos. Desde el punto de vista clínico: el crecimiento del adolescente corresponde más con el grado de desarrollo sexual que con la edad cronológica. El promedio de crecimiento es de unos 25 cm en las chicas y 28 cm en los chicos. La talla final se alcanza entre los 16 y 17 años en las mujeres, en cambio en los varones puede retrasarse hasta los 21 años. Con respecto a los cambios en la composición corporal, la máxima velocidad ponderal varía de 4,6 a 10,6 kg en las mujeres y 5,5 a 13,2 kg en los varones. El mayor incremento de tejido adiposo en las mujeres y muscular en los varones determinan la gran parte de la diferencia en el peso entre ambos.

En este mismo sentido, también se producen cambios en las proporciones óseas y su contenido mineral. La distribución del tejido adiposo varía considerablemente durante la adolescencia. Las niñas alcanzarán una proporción corporal del 20-25% de tejido adiposo. Los niños alcanzarán una proporción del 10-18%. Además, se produce una distribución de la grasa predominando en caderas

en las chicas y en el tronco en los chicos. La edad de 9 a 18 años se considera un periodo crítico para la adquisición del contenido mineral óseo. Durante este período crítico, se va a incrementar en un 60% el contenido mineral óseo bajo la influencia hormonal y de factores ambientales como la dieta, irradiación solar y el ejercicio físico. Finalmente, el crecimiento de la masa muscular tiene una curva ascendente en ambos sexos hasta los 12 años de edad. A partir de esa edad se produce un crecimiento rápido y sostenido en los chicos, mientras que en las chicas este incremento se desacelera.

Desarrollo de habilidades sociales, cognitivas y emocionales. Durante la adolescencia, el cerebro todavía se está desarrollando, es adaptable. El cerebro adolescente es sumamente sensible, por ello, la experiencia durante esta etapa del ciclo vital es fundamental. Su concepto de imagen corporal se refiere a la representación mental realizada del tamaño y de la forma del cuerpo, es decir, cómo la persona se ve y cómo cree que los demás la ven. Además, su integración en el grupo de amigos es vital para la socialización; la amistad tiene un lugar protagónico y desplaza el apego hacia los padres.

Requerimientos nutricionales. En este periodo se da un aumento de necesidades nutricionales debido al crecimiento acelerado y desarrollo sexual. Para brindar energía, dependiendo del sexo, edad y actividad física, los **carbohidratos complejos** deben representar del 50 al 55% del valor calórico total. También, los **lípidos** representan del 25 al 30% del valor calórico total, esenciales para el desarrollo neuronal y transporte de vitaminas liposolubles. La cantidad de proteínas recomendadas es de 1g/kg/día para la formación y mantenimiento de tejidos.

Con respecto a las **vitaminas**, es necesario el consumo de tiamina, riboflavina, niacina para el metabolismo de carbohidratos, vitamina B12, B6 y ácido fólico para la síntesis de ADN y ARN. Los **minerales** indispensables son el calcio para la mineralización ósea, hierro para la eritropoyesis y zinc para el crecimiento y desarrollo sexual.

Por todo ello, se realizan las siguientes recomendaciones para la alimentación y nutrición para los adolescentes (Grande, 2021):

- Consumir una dieta variada y rica en nutrientes.
- Repartir los alimentos en 4-5 comidas diarias y mantener horarios regulares.
- Evitar el consumo de snacks, dulces y refrescos.
- Moderar la ingesta de sal, azúcares y dulces.
- Equilibrar la dieta en casa si se come en el colegio.
- Asegurar una buena hidratación con al menos 2 litros de agua al día.
- Realizar actividad física diaria, al menos una hora al aire libre.
- Controlar el tiempo frente a pantallas electrónicas.

■ Alimentación en el adulto mayor

En la etapa del envejecimiento, aumentan las enfermedades crónicas debido al deterioro funcional y las interacciones propias de las dolencias. Los cambios fisiológicos, psicológicos y sociales asociados al envejecimiento afectan la ingesta de alimentos, lo que puede llevar a desnutrición, sobrepeso y obesidad. Los dos principales factores que influyen en la alimentación son:

- Fisiológicos: dificultad para masticar, mala absorción de nutrientes, problemas digestivos y reducción de la capacidad de desintoxicación del hígado.
- Psicológicos: soledad, depresión, desinterés por la imagen física, disminución de la actividad física, bajo poder adquisitivo e incapacidad para ir de compras.

Necesidades nutricionales especiales. Aunque las necesidades nutricionales no cambian, cumplirlas es más difícil. Una dieta incorrecta puede desencadenar enfermedades crónicas. Las **necesidades energéticas** son menores, debido a la disminución de la masa muscular y actividad física. Deben determinarse de manera individual. Con respecto a los **hidratos de carbono**, deben representar el 55-60% del valor calórico total, prefiriendo carbohidratos de absorción lenta y reduciendo los azúcares simples. Los **lípidos** no deben sobrepasar el 35% del total de calorías, disminuyendo al 30% en ancianos sedentarios. Reducir lípidos saturados para prevenir enfermedades coronarias. La cantidad de **proteínas** debe ser entre 1 a 1,2 g/kg de peso y día en el anciano sano, debido a la digestión ineficaz y la absorción intestinal deficiente.

En relación a los **líquidos**, es importante mantener la hidratación, sugiriendo consumir agua cada hora o 2 horas. Adicional, es necesario aumentar el consumo de fibra para mejorar la función gastrointestinal y controlar el peso. También, se considera necesario la reducción de sal (sodio) para prevenir hipertensión y otras condiciones relacionadas. Finalmente, hay que controlar el consumo de azúcares para prevenir diabetes mellitus, evitando azúcares refinados y frutas dulces.

Ante esto, Alvarado, Lamprea y Murcia (2017) realizan las siguientes recomendaciones para la alimentación y nutrición del adulto mayor:

- Disfrutar de la comida y comer en compañía.
- Repartir los alimentos en 3-5 comidas diarias.
- Consumir una dieta variada y rica en nutrientes, especialmente alimentos de origen vegetal.
- Mantener un peso estable y equilibrar la ingesta de energía con el gasto mediante ejercicio físico diario.
- Evitar tanto el bajo peso como la obesidad. La pérdida involuntaria de peso debe ser una señal de alarma.
- Realizar actividad física diaria para mantener la masa ósea, la independencia y la movilidad, y contribuir a un adecuado estatus en vitamina D.
- Preservar la masa muscular consumiendo proteínas de alto valor biológico y calidad.

CAPÍTULO IV

DIETAS TERAPÉUTICAS



Introducción

Las dietas hospitalarias, la nutrición enteral y parenteral son componentes esenciales en el manejo y recuperación de pacientes hospitalizados. La nutrición adecuada en un entorno hospitalario es crucial para la optimización de los resultados clínicos, la aceleración de la recuperación, la reducción del riesgo de complicaciones y la mejora de la calidad de vida del paciente.

Las dietas hospitalarias están diseñadas para satisfacer las necesidades nutricionales específicas de cada paciente, considerando su condición médica, alergias, intolerancias y preferencias personales. Estas dietas pueden variar desde regímenes básicos hasta planes de alimentación especializados para el manejo de enfermedades crónicas como diabetes, hipertensión, enfermedades renales y afecciones gastrointestinales. La individualización de estas dietas es clave para asegurar que cada paciente reciba los nutrientes necesarios para su recuperación y mantenimiento de la salud.

La nutrición enteral y parenteral son métodos avanzados de soporte nutricional, utilizados cuando los pacientes no pueden consumir alimentos por vía oral. La nutrición enteral, administrada a través de una sonda que va directamente al estómago o intestino, es preferida cuando el tracto gastrointestinal es funcional, ya que apoya la integridad del intestino y la función inmune. La nutrición parenteral, por otro lado, se administra directamente en el torrente sanguíneo a través de una vena y se utiliza cuando el tracto gastrointestinal no es viable o no puede absorber nutrientes adecuadamente.

La implementación de estos métodos requiere una estrecha colaboración entre un equipo multidisciplinario de profesionales de la salud, incluyendo dietistas, nutricionistas, médicos y personal de enfermería, quienes evalúan el estado nutricional del paciente. De esta manera, se desarrollan planes de alimentación personalizados y se monitorea continuamente su progreso. A través de un enfoque coordinado y personalizado, las dietas hospitalarias, la nutrición enteral y parenteral juegan un papel vital en el apoyo a la recuperación y en la promoción de la salud general de los pacientes hospitalizados.

■ Soporte nutricional: Nutrición enteral y parenteral

Las enfermedades pueden limitar el consumo de alimentos, afectando el estado nutricional del paciente. La nutrición parenteral (NP) y la nutrición enteral (NE) son estrategias para proporcionar nutrientes esenciales cuando la alimentación oral no es posible. Una nutrición adecuada evita el catabolismo proteico y mejora la evolución de las enfermedades, la respuesta inmunológica y la cicatrización.

Nutrición Parenteral (NP). Su administración es vía intravenosa, a través de una vena central o periférica. El uso indicado es cuando el tracto gastrointestinal no es funcional. Sus componentes incluyen fármaco - nutrientes como aminoácidos de cadena ramificada y triglicéridos de cadena media, arginina, glutamina.

Nutrición Enteral (NE). Este tipo de nutrición es preferida sobre la NP por sus beneficios, como reducción de infecciones y estancia hospitalaria. La administración se realiza mediante sonda o

estoma que va del tracto oral o nasal al estómago o intestino. Esta nutrición se indica para pacientes con riesgo nutricional o desnutrición que no pueden cubrir sus necesidades por vía oral.

Para la prescripción de NE, se debe hacer una evaluación del estado nutricional, estimación de necesidades nutrimentales y de líquidos, valoración de la funcionalidad del tracto gastrointestinal, indicaciones y contraindicaciones, selección de la vía de alimentación y tiempo de inicio, selección de la fórmula enteral y modalidad de infusión.

La NE se usa en pacientes con riesgo nutricional sin capacidad de ingerir alimentos por vía oral, pacientes sedados o bajo ventilación mecánica invasiva o pacientes con presencia de trastornos de la deglución, anorexia fisiológica, obstrucción del tracto gastrointestinal superior, insuficiencia intestinal parcial, incrementos en requerimientos nutrimentales, problemas psicológicos severos.

Como principales contraindicaciones para la NE, se tiene a pacientes sin riesgo nutricional que pueden alcanzar sus requerimientos por vía oral en 5 a 7 días, obstrucción gastrointestinal no quirúrgica, vómito o diarrea, síndrome de intestino corto severo, íleo paralítico, fístulas distales o proximales de alto débito, sangrado severo del tubo digestivo o malabsorción gastrointestinal severa. En cuanto a la selección de la vía de NE, esta se basa en la funcionalidad del tracto gastrointestinal y la duración del tratamiento. Generalmente, son sondas orogástricas, nasogástricas y naso - yeyunales para menos de 4-6 semanas; también se adecuan en gastrostomías o yeyunostomías para más de seis semanas.

Los **tipos de sondas** que pueden usarse son:

- Temporales: sondas que ingresan al tubo digestivo a través de la boca o la nariz y que van a durar menos de 3 meses.
- Orogástrica: se coloca de la boca al estómago, no obstruye las fosas nasales. No se recomienda en pacientes con náuseas o que se pretenda estimular la vía oral. Generalmente, se usa en prematuros. No obstante, son poco utilizadas, siendo bien toleradas en los pacientes con ventilación mecánica invasiva o en pacientes sedados.
- Nasogástrica: se coloca del orificio de la nariz al estómago, de fácil colocación. Favorece a la irritación nasal, se disloca fácilmente.
- Tras pilórica: se puede colocar por la boca o la nariz hasta que pase el píloro (duodeno o yeyuno). Estas se dislocan fácilmente. Se recomienda en pacientes con riesgo de broncoaspiración o vaciamiento gástrico retardado.
- Permanente: son sondas que ingresan directamente al estómago o intestino y van a durar un tiempo largo mayor a tres meses o van a ser permanentes. Para su colocación, precisan anestesia y debe diferirse si existe infección de la pared o cavidad abdominal. Cabe recalcar, que puede estar contraindicada en insuficiencia renal que pueda precisar diálisis peritoneal. La ostomía puede realizarse en estómago (gastrostomía) o yeyuno (yeyunostomía). Cada situación debe valorarse individualmente.

La selección de fórmulas enterales se debe realizar considerando los requerimientos nutrimentales, función gastrointestinal, tipo de acceso, estatus hídrico, condición médica del paciente, entre otros. Las fórmulas comerciales se clasifican según la composición de macro y micronutrientes, densidad calórica, tipo de proteínas, contenido de fibra y osmolalidad.

En la **fórmula polimérica** estándar, los macronutrientes se presentan en su forma intacta,

similar a una alimentación convencional. Los carbohidratos son el principal macronutriente, obtenido del jarabe de maíz y maltodextrinas. Las proteínas intactas como la proteína de soya aislada y caseinatos requieren enzimas pancreáticas normales para su digestión y absorción. Los lípidos son proporcionados en forma de aceite de canola, soya o girasol, cubriendo las demandas de ácidos grasos esenciales; estos últimos aportan entre 1.0 a 2.0 kcal/mL. Finalmente, las vitaminas y minerales están presentes en 1.5 litros de estas fórmulas, proporcionando el 100% de la ingesta diaria recomendada para la mayoría de las vitaminas y minerales.

Las **fórmulas con fibra**, contienen combinaciones de fibra insoluble y soluble. Sus fuentes más comunes son la fibra de soya y la goma guar. Estas fórmulas incluyen mejoras en el control glucémico y reducción de episodios de diarrea. Sin embargo, no se recomienda su uso en pacientes con riesgo elevado de isquemia intestinal o dismotilidad severa. Las fórmulas con fibra son una opción adecuada para mejorar la salud gastrointestinal y el control metabólico. Se puede utilizar en pacientes con síndrome de intestino corto, enfermedades inflamatorias intestinales o constipación.

Las **fórmulas hidrolizadas** son aquellas en que los macronutrientes están en forma hidrolizada. Las proteínas se presentan como péptidos (fórmulas basadas en péptidos) o aminoácidos (fórmulas elementales) o una combinación de ambas formas (fórmulas semielementales). En estas, los carbohidratos provienen de almidón de maíz hidrolizado, maltodextrina o fructosa. Los lípidos se encuentran en forma de ésteres de ácidos grasos o triglicéridos de cadena media. Las fórmulas hidrolizadas son indicadas en pacientes con disfunción gastrointestinal, dificultades en la absorción y digestión, enfermedad celíaca o enfermedad de Crohn.

También existen **fórmulas especializadas para diabético** que se trata de fórmulas reducidas en hidratos de carbono, con un aporte elevado de lípidos, tiene fibra añadida. En cambio, las **fórmulas con inmunomoduladores** contienen algunas moléculas como: arginina, glutamina, ácidos grasos omega 3, nucleótidos que pueden brindar soporte al sistema inmunológico. Estas últimas son sugeridas en pacientes posquirúrgicos.

En esta misma línea, existen **fórmulas para hepatopatías**, que son fórmulas bajas en proteínas con un aporte considerable de aminoácidos de cadena ramificada (AACR) que ayudan a disminuir las concentraciones de amonio previniendo la encefalopatía hepática. Por otro lado, las **fórmulas para nefropatías** son fórmulas diseñadas para pacientes con alteraciones renales; estas contienen menor cantidad de líquidos, minerales y electrolitos, como fósforo (P) y potasio (K). Además, se caracteriza por su bajo aporte proteico dirigido a paciente en etapa predialítica y alta en proteínas para pacientes en terapia renal sustitutiva. Finalmente, están las **fórmulas licuadas**, también llamadas artesanales o caseras, que se refieren a la infusión de alimentos molidos o líquidos a través de una sonda, en adición o reemplazo de las fórmulas enterales.

■ Métodos de Infusión de NE

La **infusión por bolos** es la administración por jeringa o bolsa por goteo adecuada para pacientes estables. La fórmula deberá administrarse en un tiempo aproximado de 10 a 20 minutos cada 4 a 6 horas, procurando que el volumen infundido no exceda 50 ml por minuto. Esta fomenta la independencia y movilidad. En cambio, la infusión intermitente está controlada por una bomba de infusión y administrada en volúmenes periódicos.

La **infusión continua** consiste en la administración de la fórmula enteral sin interrupción durante 24 horas. Esta es una técnica más apropiada para pacientes con alimentación al intestino y se asocia con una mayor deuda calórica al interrumpirse la infusión a lo largo del día por diversas causas. El uso de infusión continua se ha asociado con el desarrollo de alteraciones metabólicas, entre ellas resistencia a la insulina, hígado graso, colecistitis y una menor síntesis proteica. No obstante, esta limita la movilidad del paciente (Osuna, 2019).

■ Dietas hospitalarias

Dieta normal. La dieta normal es un conjunto de alimentos que se ingieren habitualmente y que permiten mantener un adecuado estado nutricional y de salud, logrando una capacidad de trabajo eficiente. Esta es cuantitativamente correcta cuando aporta la energía y los nutrientes necesarios para mantener o alcanzar el peso deseado, incluyendo todas las vitaminas y minerales en cantidades adecuadas.

El objetivo de esta dieta es mantener la salud y nutrición del paciente sin restricciones alimentarias. Su población indicada son pacientes sin trastornos del aparato digestivo ni necesidades especiales en la composición nutricional, como aquellos en áreas de traumatología, psiquiatría, gineco-obstetricia y para el personal del hospital.

En cuanto a los requerimientos nutricionales, están determinados por variables individuales: edad, sexo, talla, peso y actividad física. Para pacientes hospitalizados, los requerimientos energéticos se calculan considerando su condición de reposo.

Dieta líquida claro o estricta. Su objetivo es mantener la nutrición oral del paciente hasta que recupere las funciones normales de digestión y absorción, como también controlar la tolerancia digestiva y minimizar la estimulación gastrointestinal. Generalmente, es utilizada para la transición de nutrición parenteral a enteral o a vía oral; está indicada en pacientes antes y después de intervenciones quirúrgicas intestinales, exploración colonoscópica, gastroenteritis aguda, recuperación de cirugía abdominal o presencia de un íleo parcial.

Las características nutricionales de esta dieta se detallan a continuación: el **valor energético total** que proporciona es de aproximadamente 500 Kcal o 2100 Kj (equivalente a 125 g de azúcar); su **volumen** es de 1500 – 2000 cc diarios; el **horario** a respetar debe ser fraccionado en 5 a 6 tomas al día, cada toma de 200 a 300 cc. En cuanto a los **alimentos permitidos**, se encuentran las infusiones o consomé (13 cucharadas o 130 g) y otros líquidos fáciles de absorber.

En este sentido, el contenido nutricional cubre las necesidades de líquidos y electrolitos (sodio y potasio). También esta dieta proporciona los carbohidratos (azúcar) necesario para la recuperación normal del paciente. Sin embargo, no debe prolongarse por más de 48 horas debido a su escaso valor nutritivo.

Dieta líquida amplia o completa. Su objetivo es mantener la nutrición oral del paciente hasta que recupere funciones normales de digestión y absorción. También se encarga de favorecer la progresión con seguimiento de la respuesta gastrointestinal a la introducción de nuevos alimentos. Esta dieta está indicada en pacientes con problemas de masticación y disfagia, reducción del funcionamiento gastrointestinal, cirugía, quemaduras en boca o cara, estenosis esofágica, y problemas

neurológicos que afectan la masticación y deglución (como Guillain-Barré).

Con respecto a las características nutricionales, el **valor calórico total** que aporta es de 1500 Kcal (6300 Kj). La composición nutricional está dada por: proteínas, el 13% (48.7 g, 195 Kcal); grasas, el 30% (50 g, 450 Kcal) y carbohidratos, el 57% (206 g, 825 Kcal).

Finalmente, la dieta líquida amplia o completa se caracteriza por la preparación de alimentos en consistencia líquida o en base de líquidos como leche, jugos, caldos e infusiones, mientras que los alimentos sólidos son llevados a consistencia líquida mediante licuado y tamizado.

Dieta blanda gástrica. Este tipo de dieta está indicada para pacientes post-operados de esófago, sin dentadura, radiados en orofaringe, con ulceraciones de boca y esófago, o con trastornos gástricos leves. En estos casos, se debe proporcionar una dieta intermedia entre la líquida y la normal, compuesta por alimentos semisólidos de fácil digestión y poco residuo.

Como prescripción, esta dieta está utilizada en pacientes con afecciones gástricas como gastritis o úlceras y en el período de recuperación quirúrgica de estómago, después de haber pasado dos días en dieta líquida. Consecuentemente, ello facilita la digestión, disgregación y evacuación intestinal. En este sentido, está indicada para una transición suave desde una dieta líquida a una dieta normal en pacientes con las condiciones mencionadas anteriormente.

Sus características nutricionales son las siguientes: **valor energético total**, 2000 Kcal (8400 Kj), **proteínas**, 13% (65 g, 260 Kcal); **grasas**, 25% (55 g, 500 Kcal) y **carbohidratos**, 62% (310 g, 1240 Kcal).

En cuanto a las características físicas, su consistencia es líquida a semilíquida. El horario debe estar fraccionado en 5 tomas: desayuno, almuerzo, merienda y dos colaciones (media mañana y tarde). El olor será agradable, la temperatura de los alimentos de ser templada y el sabor no debe ser excitante, sin condimentos picantes ni bebidas estimulantes.

Finalmente, sus características químicas permiten la formación de un quimo bien elaborado, fácil de evacuar y que favorece el trabajo intestinal. Estos alimentos suaves son bien tolerados, con pobre contenido de celulosa y sin ácidos orgánicos. Además, son bajos en purinas que no excitan al sistema gastrointestinal.

Dieta blanda intestinal. Esta mantiene en reposo al intestino en pacientes en etapa de recuperación. Su función es proporcionar una opción nutricional adecuada para pacientes con enfermedades gastrointestinales, en recuperación de cirugía o con dificultades para masticar y deglutir. La dieta blanda está indicada para pacientes con afecciones intestinales como diarreas, resecciones intestinales, colitis, enteritis y gastroenteritis. Esta es valiosa para pacientes con problemas gastrointestinales o en recuperación, ya que evita alimentos de difícil digestión, condimentos y grasas, garantizando una alimentación suave y bien tolerada que protege el intestino y facilita la recuperación.

Otra ventaja es que protege la mucosa gastrointestinal, no excita el tracto gastrointestinal, garantiza la absorción y digestión de los nutrientes, modifica la consistencia y volumen de las heces. Los alimentos que lo integran son seleccionados para proteger el intestino, sin ácidos orgánicos, sin lactosa, bajo en purinas, azúcares y celulosa, pobres en grasa saturada, sin derivados de la hidrólisis de

las grasas. Por ello, esta dieta incluye carnes blancas (pollo sin piel, pescado) y no contiene sustancias meteorizantes, alimentos flatulentos, estimulantes, picantes, alimentos en conserva, enlatados o embutidos.

Entre sus características nutricionales, el **aporte energético total** es de 2000 Kcal (8400 Kj), las **proteínas** son el 14% (70 g, 280 Kcal), las **grasas** son el 20% (44 g, 400 Kcal) y los **carbohidratos** aportan el 66% (330 g, 1320 Kcal). Las características físicas son: en consistencia (blanda o semiblanda), el **horario** debe ser fraccionado en 5 a 6 comidas diarias y la temperatura será templada.

Dieta blanda gástrica. Esta dieta facilita el trabajo digestivo con un bajo contenido de grasa y debe ser administrada a pacientes con afecciones de vesícula, páncreas, hígado, hepatitis, cirrosis, colecistitis y coleditiasis. En este sentido, tiene un contenido de grasa inferior con relación a la dieta normal, con bajo contenido en celulosa y alimentos meteorizantes, por lo cual, se recomiendan grasas poliinsaturadas y monoinsaturadas.

Las características nutricionales son: **aporte energético total** de 2000 Kcal (8200 Kj), **proteínas** de 12-14% (70 g, 280 Kcal), **grasas** de 18-20% (44 g, 400 Kcal), **carbohidratos** de 66-70% (330 g, 1320 Kcal). Mientras que sus características fisicoquímicas son: consistencia (blanda o semiblanda); el **horario** debe ser fraccionado en 5 tomas diarias como desayuno, almuerzo, merienda y dos colaciones (una a media mañana y otra a media tarde) con bajo contenido en purinas; la temperatura será templada según las preparaciones.

Dieta hipocalórica. Su objetivo es disminuir la ingesta calórica para ayudar en la gestión del peso y controlar la diabetes. Su prescripción está indicada para pacientes diabéticos y obesos, caracterizada por la ausencia de azúcares añadidos en las preparaciones e incluye carbohidratos complejos, proteínas y aceite vegetal.

Las características nutricionales son: **aporte energético total** de 1500 Kcal (6300 Kj), **proteínas** de 15-20% (75 g, 300 Kcal), **grasas** de 25-30% (50 g, 450 Kcal), **carbohidratos** de 50-55% (187.5 g, 750 Kcal). En cuanto a las características fisicoquímicas, su consistencia es variable, los residuos deben contener de 20-25 g de celulosa para aumentar la saciedad y el volumen que es aumentado, pero con bajo valor calórico. La temperatura y el sabor va de acuerdo con las preparaciones, mientras el olor es no estimulante y las purinas van en cantidades normales. El **horario** es esta dieta también es fraccionada en 5 a 6 tomas diarias.

Dieta hiposódica. Su objetivo es disminuir el edema y prevenir la retención de líquidos, como también regular el equilibrio de líquidos y electrolitos. Esta dieta está indicada para enfermedades cardiovasculares e hipertensivas, enfermedades renales, toxemias del embarazo e insuficiencia hepática crónica con ascitis. El contenido de sodio es limitado a 800-1200 mg y puede requerir restricción estricta de sal o simplemente no añadir sal a la comida, dependiendo del grado de restricción necesario para cada paciente.

Las características nutricionales son: **aporte energético total** de 1800 Kcal (7560 Kj), **proteínas** de 10-15% (67 g, 270 Kcal), **grasas** de 25-30% (60 g, 540 Kcal), **carbohidratos** de 55-60% (270 g, 1080 Kcal), sodio de 1200 mg (sodio de los alimentos sin adición de sal), potasio de 2-4 g (a través de cloruro de potasio). Entre las características fisicoquímicas está la consistencia normal con restricción de sodio, es decir, sin sal añadida como condimento; se incluyen todos los alimentos

permitidos en la dieta normal; el **horario** es fraccionado en 5 a 6 comidas diarias.

Dieta hiperproteica. Esta consiste en cubrir las elevadas necesidades nutricionales y su principal característica es que aporta mayor cantidad de proteínas. Esta dieta aporta al organismo proteínas y calorías en mayor cantidad que la dieta normal. En los hospitales son proporcionadas para quemaduras, procesos infecciosos, traumatismos, desnutrición en periodo de recuperación, pacientes oncológicos y enfermedades crónicas que determinan pérdida de peso (MSP, 2008).

En cuanto a sus características nutricionales están: **aporte energético total** de 3000-3500* Kcal (12600-14700Kj), **proteínas** de 20% (150 g 600 Kcal), **grasas** de 30% (100 g 900 Kcal), **carbohidratos** 50% (375g 1500 Kcal). La consistencia se diversifica de acuerdo con la preparación y en los residuos quedan sustancias celulósicas (25-30g). El volumen es aumentado y la temperatura varía de acuerdo con las preparaciones El **horario** es fraccionado en 5 tomas. Las purinas son normales.

Referencias

- Anon. (2016a). *Manual para manipuladores de alimentos: instructor*. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/31170>
-
- Anon. (2016b). *Manual para manipuladores de alimentos: alumno*. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/31169>
-
- Arasa Gil, M. (2005). *Manual de nutrición deportiva (ed.)*. Editorial Paidotribo. <https://elibro.net/es/lc/istte/titulos/114872>
-
- Ascencio-Peralta, C. (2018). *Fisiología de la nutrición (2ª ed.)*. Editorial El Manual Moderno. <https://elibro.net/es/lc/istte/titulos/39767>
-
- Castro Ríos, K. (2011). *Tecnología de alimentos (ed.)*. Ediciones de la U. <https://elibro.net/es/lc/istte/titulos/70961>
-
- Clínicas del Azúcar. (2024). *Método de la mano para determinar porciones*. <https://clnicasdelazucar.com/contacto/>
-
- Gómez Candela, C., Palma Milla, S., & García Vázquez, N. (2019). *Manual de nutrición clínica: Hospital Universitario La Paz (ed.)*. UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia. <https://elibro.net/es/lc/istte/titulos/119176>
-
- Grande, M. D. C., & Román, M. D. (2021). *Nutrición en la primera etapa del ciclo vital: embarazo, posparto, infancia y adolescencia (1ª ed.)*. Editorial Brujas. <https://elibro.net/es/lc/istte/titulos/219957>
-
- Herrera, T. (2011). Procesamiento de nutrientes en el aparato digestivo. *Revisión en Nutrición Clínica*, 5(17), 900-907. <https://revistarenut.org/index.php/revista/article/view/166>
-
- Meléndez, L. L. (2019). *Nutridatos - Manual de Nutrición Clínica*. Editorial Health Book's.
-
- Ministerio de Salud Pública. (2008). *Manual de dietas de los servicios de alimentación hospitalaria*.
-
- Ministerio de Salud Pública. (2012). *Manual de procedimiento de antropometría y determinación de la presión arterial*.
-
- Minuchin, P. S. (2017). *Manual de nutrición aplicada al deporte (ed.)*. Editorial Nobuko. <https://elibro.net/es/lc/istte/titulos/77109>
-
- Osuna Padilla, I. A. (2019). *Soporte nutricional de bolsillo: manual para el profesional de la nutrición (ed.)*. Editorial El Manual Moderno. <https://elibro.net/es/lc/istte/titulos/39800>
-
- Peate, I., Nair, M., & Palacios Martínez, J. R. (Trad.). (2019). *Anatomía y fisiología para enfermeras (ed.)*. Editorial El Manual Moderno. <https://elibro.net/es/lc/istte/titulos/131276>

Requena Peláez, J. M. (Coord.). (2015). *Manipulación de alimentos (ed.)*. Editorial ICB. <https://elibro.net/es/lc/istte/titulos/117774>

Requena Peláez, J. M. (2017). *Planificación de menús y dietas especiales (ed.)*. Editorial ICB. <https://elibro.net/es/lc/istte/titulos/59623>

Ruiz Brunner, M. D. L. M. (2018). *Manual para la evaluación antropométrica de niños/as y adolescentes con discapacidad motora (ed.)*. Editorial Brujas. <https://elibro.net/es/lc/istte/titulos/105486>

Sociedad Española Nutrición Comunitaria. (2015). *Pirámide alimenticia saludable*. <https://www.nutricioncomunitaria.org/es/noticia/piramide-de-la-alimentacion-saludable-senc-2015>

MyPlate. (2021). *Comience de una forma sencilla con MiPlato*. <https://www.myplate.gov>

Requena Peláez, J. M. (Coord.). (2015). *Manipulación de alimentos (ed.)*. Editorial ICB. <https://elibro.net/es/lc/istte/titulos/117774>

Suverza, A., & Haua, K (2010). *El ABCD de la evaluación del estado de nutrición. (ed.)*. H. I. Editores.

ISBN: 978-9942-676-88-7



Matriz La Magdalena: Calle Jambelí Oe3-158 y La Unión.
Campus Eloy Alfaro: José Barreiro y Av. Eloy Alfaro N52-85, Sector Solca.
Campus Calderón: Calle Los Cipreses N6-99 y Giovanni Calles.
Campus Pifo: Ignacio Fernández Salvador Oe2-439 y Pasaje Baldeón.
Sede Santa Elena: La Libertad, barrio 25 de Septiembre, Av. 25 y calle 28.
Sede Guayaquil: Calle 6 de Marzo y Rosendo Avilés, Barrio del Centenario.

www.tecnoecuatoriano.edu.ec



GRUPO
Technoecuatoriano