

# ADeN

## LEYNORFOR



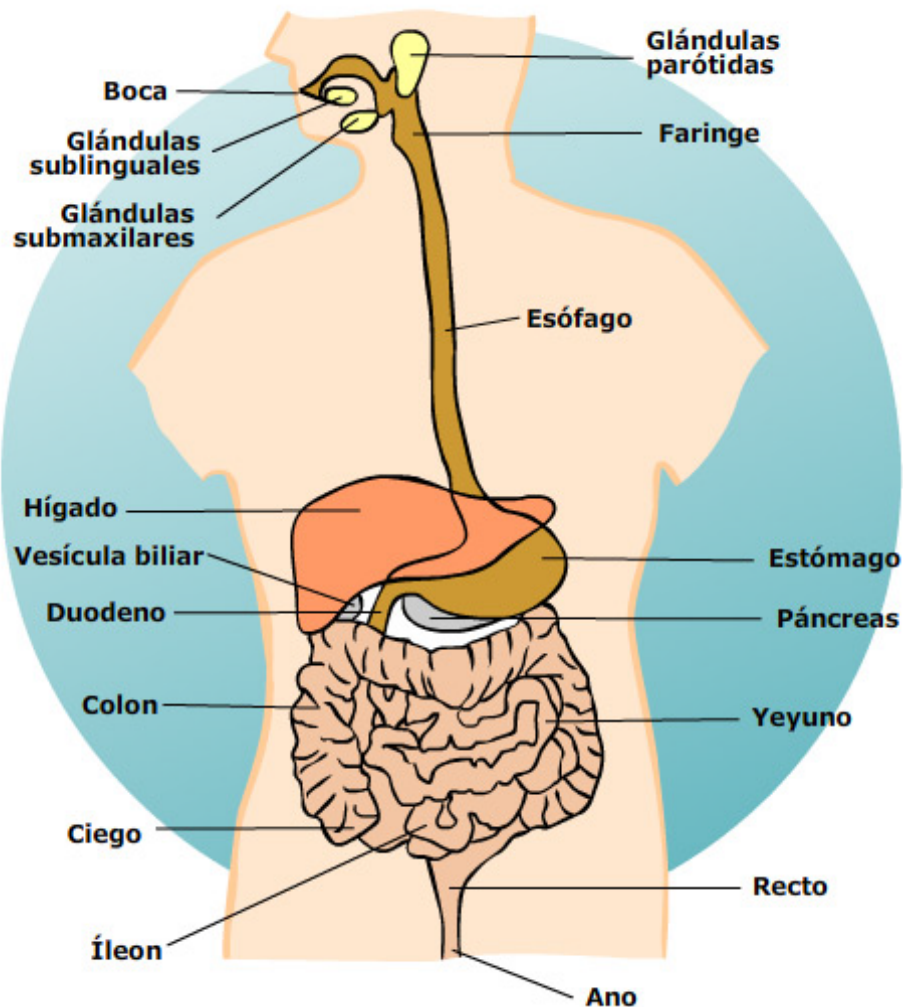
**Anatomía y fisiología del Aparato Digestivo.  
Conceptos fundamentales de Dietética. Los  
alimentos: Clasificación, higiene y  
manipulación. Alimentación del lactante.  
Dietas terapéuticas: concepto y tipos.**

## Anatomía del aparato digestivo.

El aparato digestivo es el encargado de ingerir los alimentos, de degradarlos hasta moléculas pequeñas capaces de entrar en las células y de expulsar los restos no digeribles (heces fecales). A este proceso se le denomina “digestión”. El tubo digestivo es un largo orificio que se extiende desde el orificio bucal hasta el ano. Su longitud es de 10-12 metros.

El tubo digestivo comprende las siguientes partes: boca, faringe, esófago, estómago, intestino delgado e intestino grueso. En general las paredes de los órganos que forman el tubo digestivo de fuera a adentro están constituidas por 4 capas:

- **Capa serosa:** es la capa más externa y está formada por tejido conjuntivo y peritoneo.
- **Capa muscular:** formado por dos capas de músculo liso, una de fibras circulares y otra de fibras longitudinales responsable de los “movimientos peristálticos”.
- **Capa submucosa:** formada por tejido conjuntivo. Es una capa muy vascularizada e innervada. Aquí se encuentran glándulas, vasos sanguíneos y vasos linfáticos.
- **Capa mucosa:** constituido por epitelio, con funciones de secreción y tejido conjuntivo. Es la capa más interna.



### 1.1. Boca o Cavidad Bucal

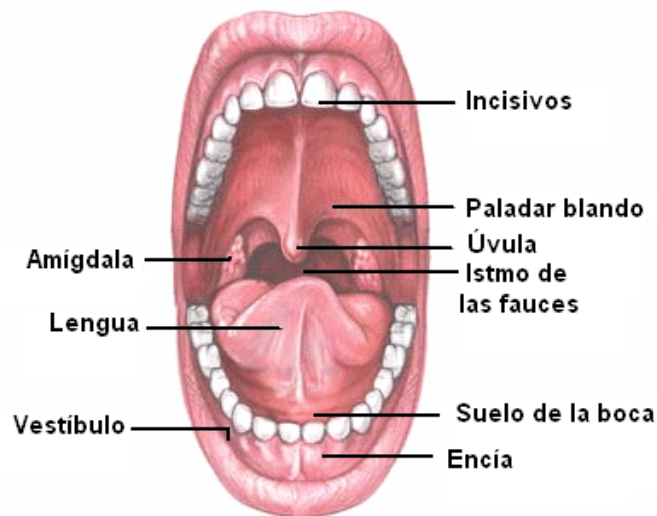
Parte del aparato digestivo que se encarga de recibir el alimento. Está formada por una serie de estructuras que le sirven de límite y toda ella revestida de una parte mucosa. La parte superior (techo) está formada por el paladar duro y blando, las paredes laterales son los carrillos y el suelo está formado

por la lengua y una serie de músculos. Se abre al exterior a través de los labios y se comunica por su parte posterior con la faringe a través del “orificio bucofaríngeo o istmo de las fauces”.

- a) **Techo:** formado por:
  - a. **Paladar duro** (bóveda palatina): constituido por partes de los huesos palatinos y maxilares.
  - b. **Paladar blando** (velo del paladar): separa la boca de la nasofaringe. En su borde inferior (línea media) se encuentra la úvula o campanilla.
- b) **Lengua:** Es una estructura muscular recubierta de mucosa que constituye el suelo de la boca. Presenta una punta o vértice, una raíz, una cara inferior y una cara superior o dorso. En el dorso se sitúan las papilas gustativas (en las que reside el sentido del gusto):
- c) **Glándulas salivares:** Son las encargadas de secretar saliva a la cavidad bucal a través de un conducto. La saliva está formada principalmente de agua 99% y 1% de sales, enzimas y mucopolisacáridos. Tiene función digestiva, protectora manteniendo limpia la cavidad oral, antibacteriana, mantiene un PH neutro de los alimentos, lubrica, facilita el gusto. Existen dos tipos: glándulas mayores y menores (labiales, palatinas, linguales).

**Glándulas salivares mayores:**

- a. Parótidas (dos): se sitúan debajo y delante del conducto auditivo externo, desembocan en la cavidad bucal a través del “conducto de Stenon”.
- b. Submaxilares (dos): se sitúan en la parte posterior del suelo de la boca, desembocan en ella a través del “conducto de Warthon”.
- c. Sublinguales (dos): se sitúan debajo de los lados de la lengua, desembocan en el suelo de la boca a través de los conductillos de Rivinus.



- d) **Dientes:** Es una estructura anatómica calcificada, que se localiza en la cavidad oral, cuya principal función es la masticación. Está constituido por tres tejidos duros calcificados que son:
  - a. **Esmalte:** formado por hidroxapatita de calcio que recubre la corona
  - b. **Dentina o marfil:** formada por hidroxapatita (65%), colágeno (25%), y agua (10%) que recubre todo el diente.
  - c. **Cemento:** formado por hidroxapatita de calcio (55%) y agua (45%) que recubre la raíz.
  - d. Y por un cuarto tejido que es blando no calcificado, denominado “**pulpa dentaria**” donde se aloja una arteria nutricia, una vena y un nervio.

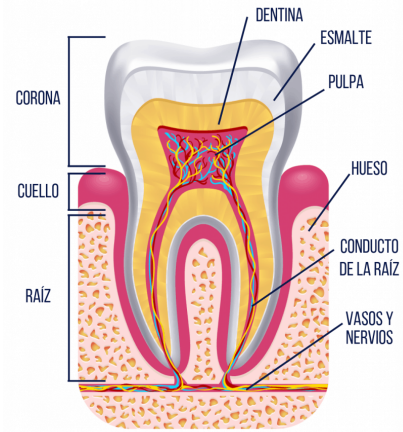
**Partes de un diente:**

- a. **Raíz:** parte interna que queda implantada en los huecos de los huesos maxilares (alveolos dentarios) y la fija una sustancia denominada cemento. Abierta en su parte inferior por el agujero apical, que da paso al paquete vásculo-nervioso.
- b. **Cuello:** es la porción que separa la corona de la raíz (parte intermedia)

- c. **Corona:** es la parte externa, está cubierta por el esmalte y la dentina.

Según su función pueden ser:

- Incisivos:** encargados de cortar los alimentos. Son un total de ocho en la dentadura definitiva.
- Caninos o colmillos:** ayudan a rasgar o desgarrar los alimentos, son un total de cuatro.
- Premolares:** se sustituyen por los molares en la dentadura definitiva, ayudan a triturar los alimentos. Son ocho.
- Molares:** encargados de aplastar y triturar los alimentos.



La primera dentición o dientes de leche aparecen entre los 6-12 meses. En el niño existen 20 dientes de leche. En el adulto se distinguen 32 piezas dentales permanentes, incluidas las muelas del juicio o muelas cordales.

## 1.2. Esófago

Es una estructura tubular de unos 25 cm de largo que une la faringe con el estómago, se extiende desde la 6ª vértebra cervical (a nivel del cuello) hasta la 11ª dorsal (a nivel del cardias). Atraviesa el músculo diafragma y se sitúa por detrás de la tráquea y del corazón y por delante de la columna vertebral. La capa mucosa es tejido escamoso estratificado con muchos agregados linfoides.

La capa submucosa está formada por tejido conectivo, aquí se encuentra el plexo nervioso de Meissner. Existen en el último tercio distal glándulas mucosas que facilitan la lubricación. Su pared muscular está compuesta por dos capas, una externa de fibras longitudinales y otra interna de fibras circulares, encargadas de facilitar el movimiento y el avance del bolo alimenticio.

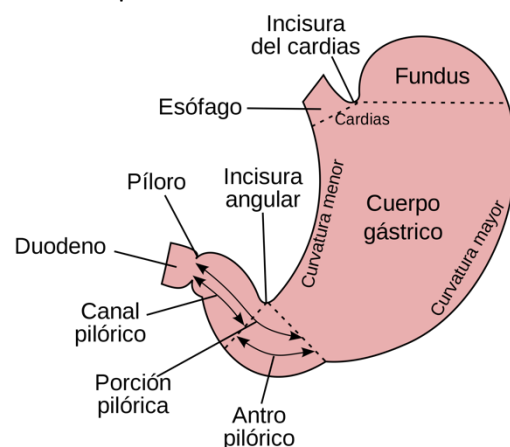
Presenta dos esfínteres, uno superior (hipofaríngeo), que permanece cerrado durante el reposo, y otro inferior (gastroesofágico), que se cierra para evitar el reflujo del estómago. Desde un punto de vista topográfico se diferencian en él tres zonas: esófago cervical, esófago torácico y esófago abdominal. Su función principal consiste en conducir los alimentos y los líquidos hacia el estómago.

## 1.3. Estómago

Es un ensanchamiento del tubo digestivo en forma de bota de vino, de unos 25 cm de longitud y de 10 a 15 cm de diámetro transversal. Está situado en el epigastrio e hipocondrio izquierdo, por debajo del hígado y de parte del diafragma. Está fijo, tanto en su parte superior (unión gastroesofágica) como en la inferior (unión gastroduodenal).

Desde el punto de vista anatómico se pueden diferenciar varias partes:

- **Fundus o zona superior:** se sitúa inmediatamente por debajo del diafragma y por encima del nivel de entrada del esófago.
- **Cuerpo:** situado entre el fundus y el antro. Supone la mayor parte del estómago.
- **Antro:** es la parte que une el estómago con el duodeno a través



de la porción pilórica o esfínter inferior.

- El estómago presenta dos esfínteres uno superior llamado ``**cardias**`` que une esófago y estómago, y otro inferior llamado ``**píloro**`` que une el estómago con la primera porción del intestino delgado.
- El estómago presenta dos curvaturas, la **curvatura mayor (convexa)** y la **curvatura menor (cóncava)**, que se extienden desde los cardias al píloro.

Estructura de la pared:

- **Parte externa** está rodeada de peritoneo.
- **La capa muscular** se subdivide en tres capas de fibras:
  - Externa está dispuesta en sentido longitudinal:
  - Media en sentido circular.
  - Interna, en oblicuo. En los esfínteres de cardias y píloro el músculo es liso.
- La **submucosa** está muy vascularizada (ramas del tronco celiaco y arteria coronaria).
- **Capa interna o mucosa**, se encuentran las glándulas gástricas, cuya función es producir el jugo gástrico.
  - **Las células parietales:** son secretoras de **ácido clorhídrico (HCl)**, **H<sub>2</sub>O** y **factor intrínseco de Castle**. El ácido clorhídrico es importante para la descomposición del alimento y para destruir bacterias. El factor intrínseco de Castle, es necesario para la absorción de la vitamina B12 o cianocobalamina a nivel del íleon (su déficit se relaciona con la aparición de ``**anemiamegaloblástica o anemia perniciosa**`` o glóbulos rojos más grandes de lo normal)
  - **Las células principales o peptídicas:** secretan **mucina** y **pepsinógeno**. El pépsinógeno es una enzima precursora de la pepsina. Esta enzima al entrar en contacto con el ácido clorhídrico se activa y se convierte en ``**pepsina**`` (degrada las proteínas en el estómago).
  - En el **cardias** hay **células epiteliales:** secretan **moco** y **gastrina** (hormona que estimula la secreción de ácido clorhídrico y pepsinógeno). La gastrina se eleva en el síndrome de hipersecreción ácida como Síndrome de Zollinger-Ellisón.
  - Toda la superficie de la mucosa presenta unos profundos pliegues para aumentar la superficie de contacto (entre el alimento y la secreción gástrica).
  - El vaciamiento gástrico está regulado por el ``**reflejo enterogástrico**``.

**Funciones:**

- Almacén temporal del alimento hasta su digestión.
- Secreción de ácido clorhídrico, factor intrínseco, moco y hormonas como la gastrina.
- Mezcla los alimentos con las sustancias segregadas por el estómago, mediante movimientos peristálticos y división del alimento en sustancias más pequeñas.
- Absorción de sustancias como agua y alcoholes.

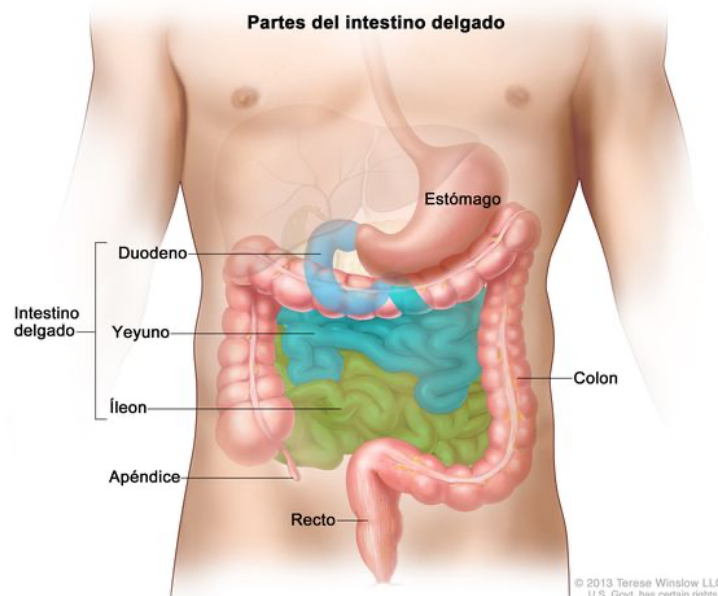
## 1.4. Intestino

Es un tubo que se extiende desde el píloro hasta el ano. En el intestino se completa la digestión. Se subdivide en dos partes: **Intestino delgado e Intestino grueso**.

### 1.4.1. Intestino delgado:

Se extiende desde el píloro hasta la unión ileocecal donde comienza el intestino grueso, tiene una longitud de entre 4- 6 m y 2,5 cm de diámetro. Sus asas se enrollan de manera que ocupan la mayor parte de la cavidad abdominal. La función principal del intestino delgado es absorción de los nutrientes. Formado por tres porciones: **Duodeno, Yeyuno e Íleon**.

- **Duodeno:** Es la primera parte del intestino delgado, midiendo aproximadamente unos 25cm. Tiene forma de C al adaptarse a la cabeza del páncreas. En su parte media desemboca el conducto **Colédoco o vía biliar principal**, drenando las sales biliares procedentes del hígado y el **Conducto pancreático principal o conducto de Wirrsung**, drenando el jugo pancreático procedente del páncreas, ambos conductos desembocan a la **ampolla de Vater** (localizada en la carúncula mayor). El esfínter que regula la salida de la ampolla de Vater se llama ``**esfínter de Oddí**´´. En la carúncula menor (situada por encima de la anterior) desemboca el conducto de **Santorini** (conducto pancreático accesorio). Aquí se encuentra las **glándulas de Brunner** (submucosa) productoras de moco alcalino para neutralizar el alimento ácido que proviene del estómago. Su vascularización depende de la mesentérica y sus ramas.
- **Yeyuno-íleon:** Se dispone en asas que ocupan la cavidad abdominal, todas ellas dotadas de gran movilidad. El yeyuno tiene una función básicamente de absorción. El ligamento de Treitz es la marca anatómica del inicio del yeyuno. Aquí en el yeyuno, se encuentran unos pliegues de la mucosa y submucosa llamadas Válvulas conniventes o **pliegues de Kerckring** que sirven para conseguir una mayor superficie de absorción, sirviendo de soporte anatómico a las **vellosidades intestinales**. Las vellosidades intestinales son prolongaciones o pliegues de la capa mucosa del intestino delgado. Las vellosidades presentan pequeñas proyecciones denominadas **microvellosidades**, que aumentan considerablemente su superficie y la capacidad de absorción. Cada vellosidad contiene una arteriola, una vénula, un vaso linfático (quilífero) y un plexo capilar. A éste nivel se localizan las **placas de Peyer** (acúmulos linfoides), que intervienen en los procesos inmunitarios localizados sobre todo a nivel del íleon. **Las glándulas de Brunner y las criptas de Lieberkühn** secretan moco y 5 enzimas digestivas respectivamente. El intestino delgado, en su parte inferior contiene la **válvula ileocecal**, que le sirve de separación con el ciego o primera parte del intestino grueso. El ligamento de Treitz es la marca anatómica del inicio del yeyuno.



**Funciones:**

- Absorción de distintos nutrientes así, como vitaminas hidrosolubles y liposolubles
- Secreción de las hormonas que ayudan a regular la secreción de jugo intestinal, bilis y jugo pancreático (secretina, pancreocinina...)



### 1.4.2. Intestino Grueso

Se extiende desde la válvula ileocecal, hasta el ano. Tiene una longitud de 1,5 a 2 m. La capa muscular en su parte externa (longitudinal) se dispone en tres bandas o tenias. **Está formado por tres partes: el colon, el recto y el ano.**

- El colon se divide en 5 porciones:
  - **Ciego:** incluye apéndice vermicular.
  - **Colon ascendente:** que asciende verticalmente desde el ciego hasta el borde inferior del hígado.
  - **Colon transverso:** que cruza el abdomen desde el ángulo hepático, situado en el cuadrante superior derecho hasta el ángulo esplénico, situado en el cuadrante superior izquierdo.
  - **Colon descendente:** que desciende verticalmente desde el ángulo esplénico hasta el cuadrante inferior izquierdo
  - **Colon sigmoideos:** Éste último con forma de S es la porción distal, se une con el recto y sale fuera de la cavidad peritoneal.
- El **recto:** constituye la última porción del intestino grueso, tiene una longitud de unos 15 cm, donde se almacenan las heces, abriéndose al exterior por medio de un esfínter anal, a través del ano.
- El **ano:** orificio de expulsión de las heces del organismo mediante la defecación. Existen dos esfínteres anales, uno interno y otro externo que se relajan para producir la defecación.

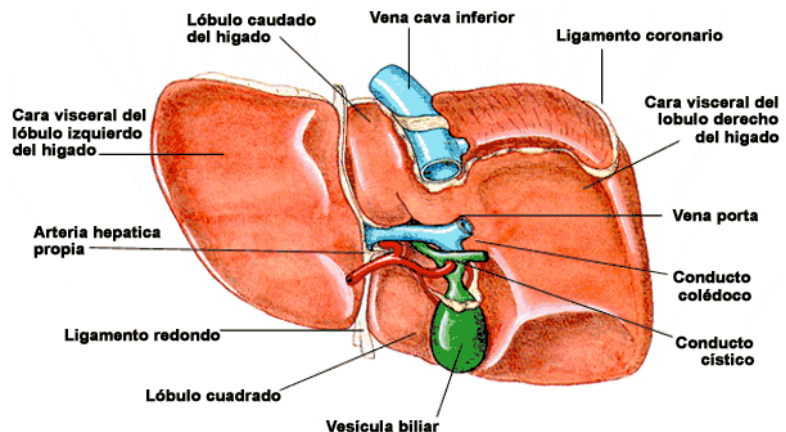
#### Funciones:

- Absorbe el agua.
- Facilita la expulsión de las heces gracias a la secreción de moco, que luego elimina.

### Hígado

Es una glándula aneja de gran tamaño que ocupa la mayor parte del hipocondrio derecho y parte del epigastrio. Tiene un peso aproximado de 1.500 g. Se compone de cuatro lóbulos:

- **Derecho:** dividido a su vez en lóbulo Derecho propiamente dicho, lóbulo Caudado o de Spiegel y lóbulo Cuadrado.
- **Izquierdo:** separado del derecho por el "ligamento falciforme".



El aporte proviene de la vena porta en un 75% (rica en nutrientes) y un 25% de la arteria hepática (rica en Oxígeno). Del hígado salen las venas hepáticas, cargadas de sangre con contenido metabólico hacia la vena cava inferior.

Es un órgano accesorio del aparato digestivo que ocupa la mayor parte del hipocondrio derecho y parte del epigastrio. Tiene un peso aproximado de 1.500 g. Es el encargado de secretar la bilis y conducirla hasta el intestino delgado.

Cada lóbulo se divide a su vez en lobulillos hepáticos constituyendo la unidad anatómica del hígado. Cada lobulillo es una subunidad con forma hexagonal irregular, formadas por láminas fenestradas de hepatocitos que se disponen en forma radiada en torno a una vena central o vena centrolobulillar, ubicada en el centro del lobulillo y que se ramifica hacia la periferia. En estos lobulillos se encuentran

los hepatocitos, células productoras de bilis, que drenan su contenido a unos canalículos biliares, de estos a unos conductillos biliares, finalizando en el conducto hepático derecho e izquierdo, para formar el conducto hepático común. En el hígado se encuentran las células de Kupffer o de Browicz-kupffer, que son células macrófagas encargadas de fagocitar eritrocitos caducos o deteriorados.

Funciones:

- Sintetiza la bilis o hiel, que es la responsable de la emulsión de las grasas. La bilis se almacena en la vesícula biliar.
- Destoxicación del organismo de toxinas procedentes de los fármacos y de la hemoglobina.
- Metabolismo de hidratos de carbono (glucogénesis y glucogenolisis) y lípidos (sintetiza colesterol y triglicéridos).
- Síntesis de proteínas plasmáticas: Albúmina y proteínas transportadoras (lipoproteínas). La función de las
- proteínas plasmáticas es mantener la presión oncótica.
- Síntesis de todos los factores de coagulación, menos el factor VIII.
- Almacén de sustancias como el glucógeno (glucosas unidas), cobre, hierro, vitaminas.
- Destrucción de los corpúsculos sanguíneos caducos.
- Síntesis de glóbulos rojos en el feto en el primer trimestre de gestación.

### 1.5. Vesícula Biliar O Colecisto

Es una bolsa de 5-10cm de longitud, situada en la cara inferior del hígado, cuya función es de actuar de almacén de la bilis. La bilis está formada por sales biliares y bilirrubina que le da su color. Es producida por los hepatocitos que drenan su contenido a dos conductos: el conducto hepático derecho y el conducto hepático izquierdo. Ambos conductos se unen para formar el Conducto Hepático común. Este conducto se une al Conducto Cístico (proveniente de la vesícula biliar) para formar el Conducto Colédoco (vía biliar principal), que se une con el Conducto Pancreático Principal o de Wirsung, desembocando en la ampolla de Vater, directamente al duodeno, a través del esfínter de Oddi. En ella se distinguen cuatro partes: fondo, cuerpo, infundíbulo y cuello que une el cuerpo vesicular al conducto cístico.

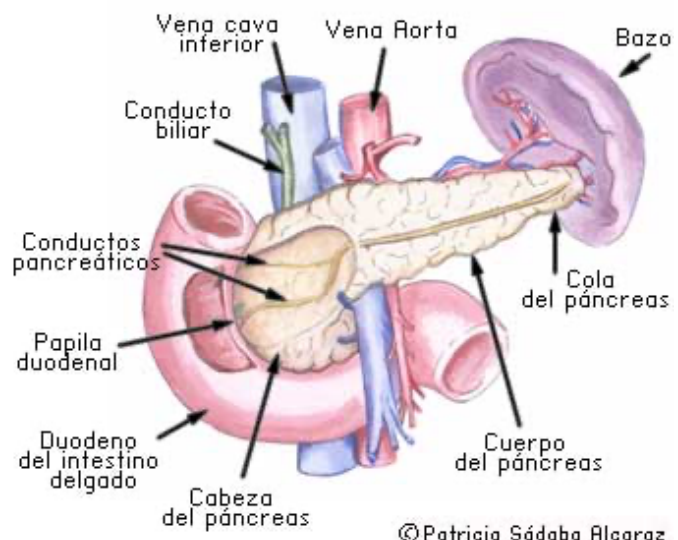
Funciones:

- Almacena y concentra la bilis para enviarla al duodeno, durante la digestión.

### 1.6. Páncreas

Es una glándula alargada, situada en la parte alta del abdomen entre duodeno y bazo. Presenta 3 partes: cabeza (sigue la curva en forma de C del duodeno), cuerpo y cola que se dirigen hacia la izquierda, cruzando la columna vertebral.

En el páncreas se localiza el conducto pancreático principal o de Wirsung iniciándose en la cola pancreática y dirigiéndose a la derecha a través del cuerpo. Este conducto se une al colédoco finalizando en la ampolla de Vater. Existe otro **Conducto Pancreático Accesorio o Conducto de Santorini**, que también desemboca en el duodeno, a nivel de la carúncula menor.





Es una glándula mixta, ya que es una glándula exocrina y endocrina:

- **Glándula exocrina:** existen unas células organizadas en "acinos pancreáticos" productoras del jugo pancreático (formado por amilasa pancreática, lipasa pancreática, y tripsinógeno). La amilasa actúa sobre azúcares, la lipasa sobre grasas y el tripsinógeno sobre proteínas. El tripsinógeno es la enzima inactiva que al unirse con la enteroquinasa se activa y se transforma en tripsina, que es su forma activa. **Definición de exocrino:** glándula que vierte su secreción al exterior, a una cavidad o conducto. En este caso el jugo pancreático se vierte al conducto de Wirsung directamente al duodeno (conducto).
- **Glándula endócrina:** formado por unas células organizadas en "Islotes de Langerhans". Existen unas células alfa que producen glucagón, otras beta que producen insulina y otras gamma que producen somatostatina. **Definición de endocrino:** glándula que vierte el contenido directamente a la sangre. En este caso insulina, glucagón, somatostatina se segregan a la sangre.

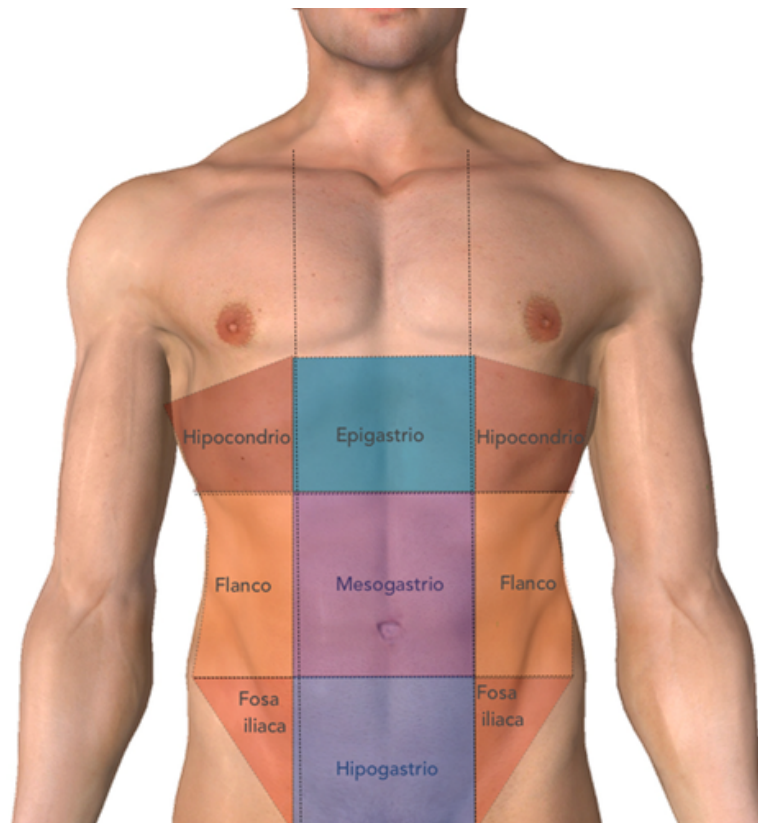
## 1.7. Peritoneo

Es la membrana serosa que recubre el interior de la cavidad abdominal. Está formada por dos capas:

- Capa Parietal: capa exterior. Reviste las paredes de la cavidad abdominal; de ella parte el mesenterio, que mantiene unido el intestino con parte del estómago y del hígado.
- Capa Visceral: capa interior. Reviste el exterior de los órganos abdominales.
- Entre ambas capas existe una cavidad peritoneal con un fluido lubricante (aproximadamente 50ml) que permite a ambas capas deslizarse entre sí.

**Función:**

- Permiten que los vasos sanguíneos alcancen a los órganos abdominales.
- Sirve de barrera a los microorganismos.
- La cavidad peritoneal se utiliza para la diálisis peritoneal.



## Fisiología Del Aparato Digestivo.

El objetivo de la digestión consiste en alterar los alimentos mediante una acción química, transformándolos en formas simples y sencillas, fácilmente absorbibles por la sangre y que puedan ser utilizados por los distintos tejidos del organismo según sus necesidades. En este proceso colaboran las glándulas salivales, el hígado, la vesícula biliar y el páncreas.

Los alimentos son digeridos pasando por cuatro etapas:

1. **Ingestión, masticación, insalivación y deglución.**
2. **Digestión gástrica.**
3. **Absorción intestinal.**
4. **Defecación, Excreción fecal o egestión.**

### 2.1. Ingestión, Masticación, Insalivación Y Deglución.

El proceso de preparación de los alimentos para su absorción se inicia en la boca (ingestión). Durante la masticación, los dientes desgarran, cortan y trituran los alimentos, reduciendo el tamaño de las partículas alimenticias que se mezclan con la saliva (insalivación) que los disuelve y los lubrica, así se forma el bolo alimenticio. La saliva contiene: agua (96 %), moco (mucina), iones, enzimas (ptialina o amilasa salival: actúa sobre los hidratos de carbono) lisozima (sustancia antimicrobina). La deglución es el mecanismo por el cual el bolo alimenticio pasa a la faringe, luego al esófago, para terminar en estómago. La digestión se inicia en la boca.

El proceso (deglución) se lleva a cabo en varias etapas. Presenta 3 fases:

- **Fase oral:** fase voluntaria. Comprende masticación, formación y propulsión del bolo alimenticio a la orofaringe.
- **Fase faríngea:** fase involuntaria. El bolo se moviliza de la orofaringe al esófago (esfínter esofágico superior). Este proceso dura aproximadamente 2 segundos, donde existe una interrupción breve de la respiración. La epiglotis cierra la nasofaringe (elevando la laringe) y, así, el bolo alimenticio se desliza por detrás de la epiglotis entrando en la faringe.
- **Fase esofágica:** fase involuntaria. El bolo se moviliza del esófago (esfínter esofágico inferior) al estómago.

### 2.2. Digestión gástrica.

Es la etapa del proceso digestivo que se produce en el estómago. Consiste en la transformación del bolo alimenticio en una papilla de aspecto lechoso, llamada quimo. En la digestión gástrica se producen dos tipos de acciones.

- Acción mecánica del estómago (motricidad gástrica): producida por los movimientos peristálticos que movilizan el alimento.
- Acción química del estómago (secreción gástrica): el estómago secreta todas las enzimas gástricas que actúan sobre el alimento.

Cuando el alimento ha llegado al estómago, el cardias se cierra para evitar el reflujo del contenido gástrico hacia el esófago. En el proceso de la digestión, el estómago desempeña tres funciones fundamentales: almacenamiento, mezcla y vaciamiento.

- **Almacenamiento de los alimentos:**

Las paredes musculares del estómago están dotadas de una gran capacidad de dilatación para adaptarse y poder recibirlos alimentos ingeridos.

- **Mezcla de alimentos:**

Los alimentos se mezclan mediante movimientos peristálticos estomacales (ondas peristálticas) con los jugos gástricos (ácido clorhídrico, factor intrínseco de Castle, mucina, pepsina, moco, gastrina) lo que da lugar al quimo. El quimo se acumula en la zona prepilórica ejerciendo una presión, que se va aumentando hasta abrir el píloro y pasar al duodeno.

- **Vaciamiento:**

Está regulado por estímulos procedentes del estómago y duodeno que excitan el reflejo enterogástrico haciendo que se cierre el esfínter pilórico e inhibiendo los reflejos que favorecen el vaciamiento del estómago.

Está en función del grado de fluidez del quimo y de la receptividad del intestino delgado (en especial, del duodeno).

## 2.3. Absorción intestinal

Cuando llega el quimo al duodeno (Ph ácido) se secretan unas hormonas:

- **Secretina:** producida por la mucosa duodenal y yeyunal estimulada por la acidez del quimo. La secretina estimula la secreción pancreática (rica en bicarbonato para neutralizar la acidez gástrica).
- **Colecistoquinina o pancreozimina:** estimula la secreción de la vesícula biliar y también la secreción pancreática.

La velocidad de vaciamiento del quimo, depende tanto del duodeno como del resto del intestino, gracias a la acción de la hormona enterogastrona, producida por la mucosa intestinal, que es capaz de inhibir la secreción gástrica mediante un péptido inhibidor gástrico y al reflejo enterogástrico.

Cuando el quimo llega al duodeno, se mezcla con la bilis, con el jugo pancreático y el jugo intestinal transformándose en una sustancia llamada “quilo” (sustancia con nutrientes, que puede atravesar las vellosidades).

### 2.3.1. Intestino delgado

La absorción intestinal en el intestino delgado se hace a través de las vellosidades intestinales, cuya superficie de absorción aumenta considerablemente gracias a las microvellosidades intestinales. El quimo que está en contacto con la mucosa se renueva continuamente facilitando la absorción de los nutrientes. Los materiales absorbidos atraviesan la mucosa, pasando a la sangre y a la linfa para ser distribuidas hasta las células que lo necesiten.

Para facilitar el proceso de absorción, los principios inmediatos deben desdoblarse en elementos más sencillos que puedan atravesar la pared intestinal hacia la circulación sanguínea:

- Los hidratos de carbono se desdoblan en monosacáridos.
- Las proteínas, en péptidos y aminoácidos.
- Las grasas en ácidos grasos y mono glicéridos.
- En el intestino delgado se reabsorben el 85-90% de agua, de minerales (sodio, potasio, cloro), de alcohol, de azúcares, bicarbonato, hierro y calcio. También las vitaminas lipo e hidrosolubles.

Jugos que se vierten al intestino delgado:

- **Jugo pancreático:** compuesto por agua, sales minerales, bicarbonato de sodio y enzimas:
  - **Amilasa pancreática:** transforma el almidón en maltosa (Hidratos de carbono).
  - **Lipasa pancreática:** transforma las grasas en ácidos grasos y glicerina (grasas).
  - **Proteasas:** son tripsina y quimiotripsina. Transforma las proteínas en péptidos y aminoácidos (proteínas).
- **Jugo intestinal:** compuesto por las enzimas cuya función es completar la hidrólisis de los principios inmediatos. Compuesto por lipasas, peptidasas y amilasas.
- **Jugo biliar:** compuesto por agua, pigmentos biliares (bilirrubina y biliverdina) y sales. Transforma las grasas en glicerol y otros compuestos.

### 2.3.2. Intestino grueso

Tras dos horas desde la ingesta, el quilo llega al intestino grueso, donde ya no es procesado en la última etapa de la digestión. El intestino grueso se dedica a almacenamiento y deshidratación de su contenido (absorción del agua). Aquí no se produce ningún tipo de digestión, por lo que prácticamente no se secretan enzimas, solamente grandes cantidades de moco que lubrican la pared intestinal y protegen su mucosa.

En la primera mitad del intestino grueso se reabsorbe lo que queda de:

- Agua.
- Iones (Sodio, potasio, cloruro, bicarbonato).
- Algunos ácidos grasos.
- Vitamina K y B

La absorción está favorecida por la secreción de moco de las glándulas de Lieberkühn.

En la segunda mitad del intestino grueso se produce el almacenamiento de materias fecales debido a los movimientos de propulsión generados en esta zona.

### 2.4. Defecación, Excreción Fecal O Egestión.

Tiene como finalidad la expulsión de los residuos de la digestión (heces) después de la absorción de los nutrientes. Se produce por la relajación de los esfínteres anales (externo e interno), como consecuencia de un mecanismo reflejo de defecación, la compresión de las paredes abdominales y las contracciones de músculos intestinales del colon y del recto.

## Alimentación Y Nutrición. Conceptos relacionados.

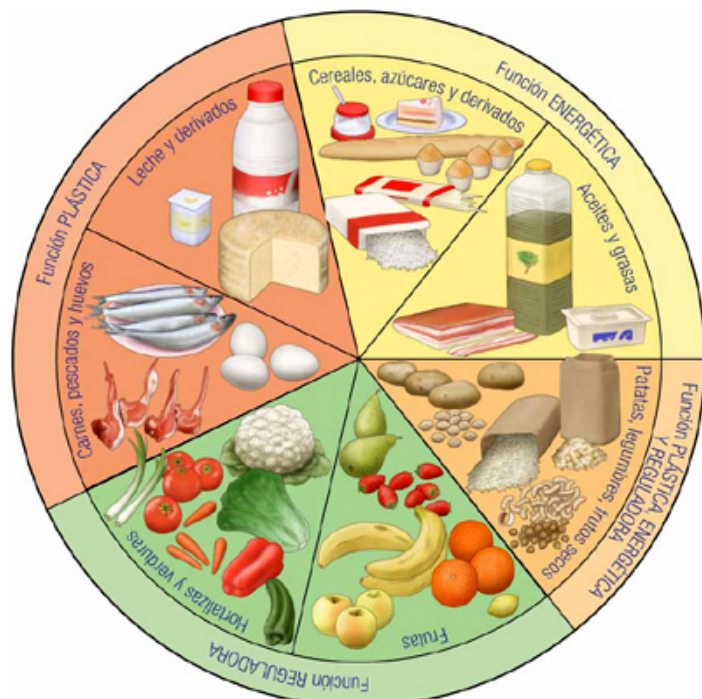
### 3.1. Alimentación y nutrición

En la historia de la humanidad, la alimentación ha sido una constante preocupación del ser humano y ha estado íntimamente relacionada con el desarrollo de las distintas civilizaciones y con sus manifestaciones culturales. La elección y utilización de los alimentos, los métodos de preparación para su ingestión y su distribución a lo largo del día, son algunos de los aspectos que hacen peculiar el modo de alimentarse en una comunidad

**Alimentación:** La alimentación es el modo **voluntario** y **consciente** en que se proporcionan al organismo las sustancias necesarias para su mantenimiento y desarrollo. Por ser un proceso voluntario y consciente, es susceptible de educación, con el fin de adquirir hábitos alimentarios saludables.

En ella influyen factores socioeconómicos, culturales, geográficos, religiosos, psicológicos, etc., que determinan el aprendizaje de las distintas conductas alimenticias.

**Nutrición:** La nutrición es el **conjunto de procesos** mediante los cuales el organismo utiliza, transforma e incorpora en sus estructuras una serie de sustancias recibidas del exterior a



través de los alimentos, para obtener energía, construir y reparar las estructuras orgánicas, y regular los procesos metabólicos.

Comprende una serie de procedimientos involuntarios e inconscientes que comienzan cuando acaba la alimentación, por lo que ambos términos no son superponibles. Sin embargo, la nutrición depende fundamentalmente de la alimentación, pues el organismo utiliza aquellos alimentos que recibe; por tanto, puede decirse que existen diversas formas de alimentarse, pero solo una de nutrirse. En general, y en ausencia de patología, podría afirmarse que una persona bien alimentada está bien nutrida y viceversa.

**Alimentos:** Son sustancias naturales o transformadas que, al ingerirlas, aportan al organismo materias asimilables con una función nutritiva.

Están constituidos por mezclas de compuestos químicos o nutrientes. La proporción en que se encuentran es muy variable, por ello, para realizar los cálculos dietéticos es necesario disponer de tablas específicas de composición de los alimentos. Los alimentos se pueden clasificar en varios grupos, según los nutrientes más significativos que contienen (y teniendo en cuenta su función en el organismo). En España con el programa de Educación en la Alimentación y Nutrición (EDALNU 1978) se instauró un modelo basado en 7 grupos de alimentos clasificados según su función. Hoy en día la Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación (SEDCA 2007) ha desarrollado una nueva rueda de alimentos que los divide en 6 grupos.

**Nutriente:** es toda sustancia contenida en los alimentos y asimilable por el organismo humano, que cumple en él determinadas funciones. Los 6 grupos de los alimentos de la nueva rueda alimentaria son:

Clasificación de los alimentos según el tipo de nutrientes		
Grupo de alimento	Nutriente + significativo	Alimento donde se encuentra.
I. Energéticos	Hidratos de carbono	Derivados de cereales, patatas, azúcar
II. Energéticos	Lípidos	Mantequilla, aceites y grasas en general
III. Plásticos	Proteínas	Carnes, huevos pescados, legumbres y frutos secos
IV. Plásticos	Proteínas	Lácteos y derivados
V. Reguladores	Vitaminas/sales min.	Hortalizas y Verduras
VI. Reguladores	Vitaminas	Frutas

Además, incluye el ejercicio físico y la necesidad de ingerir agua en cantidades suficientes.

### 3.1.1. Clasificación de los alimentos según su función

- **Energéticos:** Son sustancias que al oxidarse liberan la energía necesaria para que se lleven a cabo todos los procesos vitales del organismo. Los nutrientes más importantes son los lípidos y los glúcidos. Están en cereales, legumbres, frutos secos, grasas y aceites.
- **Plásticos:** este tipo de nutrientes intervienen en el crecimiento o construcción del organismo, la renovación y reparación de tejidos dañados o desgastados. Los nutrientes que se incluyen son, principalmente proteínas y el calcio. Estos alimentos son carnes, pescado, huevos, leche...
- **Reguladores:** Estos nutrientes organizan y facilitan los procesos metabólicos del organismo. Incluyen las vitaminas y los elementos minerales (Fe, I, Mg, Cl, Na, K, etc.).

### 3.1.2. Nutrientes del organismo humano

El organismo humano obtiene la energía necesaria, los elementos estructurales (plásticos) y los reguladores de Los nutrientes contenidos en los alimentos. Estos nutrientes son los siguientes:



- Macronutrientes o principios inmediatos: glúcidos, lípidos y proteínas (aportan energía).
- Micronutrientes: vitaminas y minerales (no aportan energía).

El agua, aunque no aporta energía se considera por algunos autores como un macronutriente, ya que es esencial para la vida.

### 3.2. Equilibrio Y Metabolismo Energético

El organismo humano es un sistema muy inestable que para sobrevivir necesita un continuo aporte de energía que procede de la oxidación en las células de los principios inmediatos (glúcidos, lípidos y proteínas) y del alcohol contenido en las bebidas alcohólicas.

Los minerales, las vitaminas y el agua, aunque no generan energía, cumplen funciones importantes y vitales para el organismo. La energía que contienen los alimentos es química; mediante la digestión, la absorción y los procesos metabólicos, se transforma en energía disponible para la célula. La alimentación de la mujer debe adecuarse a los cambios que soporta su organismo: hormonales, metabólicos y fisiológicos, y que ocurren durante la adolescencia, la menopausia, el embarazo, la lactancia y el ejercicio.

#### 3.2.1. Valor energético de los alimentos (nutrientes)

Tradicionalmente el valor energético de los alimentos, se ha expresado en medidas de energía térmica, es decir, en kilocalorías (Kcal) o calorías (cal). Una caloría es la cantidad de calor necesario para elevar 1 °C la temperatura de 1 gr de agua destilada a presión constante, por ejemplo de 14,5 a 15,5 °C. Indica la energía (obtenida por oxidación) que el organismo necesita para realizar cualquier actividad voluntaria o involuntaria. Una kilocaloría es la cantidad de calor necesario para elevar 1°C la temperatura de 1kg de agua destilada a presión constante.

Actualmente se tiende a emplear unidades de trabajo, ya que es lo que posibilita la energía.

Proteínas

Vitaminas/sales min.

Vitaminas Frutas

Lácteos y derivados Hortalizas y verduras

Se utiliza el kilojulio:

1 kilocaloría = 1000 calorías = **103**calorias

1 kilocaloría = 4,18 kilojulios

1 kilojulio = 0,239 kilocalorías o 240 calorías

El valor energético de los nutrientes que se utiliza en los cálculos dietéticos es el propuesto por Atwater:

Sistema Atwater	
1 gramo de glúcidos	4 kilocalorías
1 gramo de proteínas	4 kilocalorías
1 gramo de lípidos	9 kilocalorías
1 gramo de alcohol etílico	7 kilocalorías

#### 3.2.2. Balance energético

Es la relación que existe entre el ingreso y el gasto de energía en una persona durante un periodo determinado de tiempo (24 h). Este balance en condiciones normales debe ser equilibrado.

Si el ingreso es menor que el gasto, se perderá peso y se dificultará la realización de las funciones vitales. En esta situación (ejemplo dieta de adelgazamiento), el organismo suple el déficit energético,

en primer lugar 11 mediante el catabolismo de los glúcidos, después con el de los lípidos y, posteriormente, con el de las proteínas.

Si el ingreso es mayor que el gasto, el excedente se almacena en forma de grasa, se incrementa la reserva energética y se produce un sobrepeso. La regulación de este balance se realiza gracias a determinados factores neurovegetativos y neuroendocrinos, con la intervención de los centros hipotalámicos para el hambre y la saciedad.

Las necesidades energéticas irán cambiando a medida que la persona va creciendo. En una mujer las necesidades se irán incrementando sobre todo en embarazo y lactancia.

### 3.3. Alimentación Equilibrada Y Requerimientos Nutricionales

La dietética se define como la técnica y el arte de utilizar los alimentos de forma adecuada. Esta ciencia propone formas de alimentación equilibradas, variadas y suficientes, que permiten cubrir los requerimientos nutricionales en situación de salud y de enfermedad, respetando los gustos, las costumbres, y las posibilidades individuales.

#### 3.3.1. Alimentación equilibrada

Se define como la ingesta diaria de alimentos que aporta los nutrientes necesarios para garantizar el desarrollo y mantenimiento adecuados del organismo. La distribución del aporte energético, para cada uno de los macronutrientes según la FAO/OMS, se ajusta a los siguientes valores porcentuales de aporte de energía total al día:

<b>Hidratos de carbono</b>	55-60%
<b>Grasas</b>	30-35%
<b>Proteínas</b>	10-15%

Las necesidades energéticas diarias de una persona, que se conocen con el nombre de gasto energético total (GET), están compuestas por los siguientes factores: gasto energético basal (GB), gasto energético según la actividad física (GAF) y acción dinámica de los alimentos o efecto térmico de los alimentos (ADE).

$$\text{GET} = \text{GB} + \text{GAF} + \text{ADE}$$

Existen muchas fórmulas aceptadas para calcular las necesidades energéticas diarias en base a una edad, sexo, peso y actividad física. Internacionalmente se aceptan como Necesidades energéticas Básicas 24kcal/Kg/día o 35kcal/metro cuadrado/hora. Se calcula con la fórmula de Harris-Benedict (ecuación a partir de peso, talla y edad).

La FAO ha establecido que las necesidades energéticas totales en un individuo de referencia son: Hombre tipo: 3200kcal/día. Mujer tipo: 2300kcal/día.

#### 3.3.2. Metabolismo basal (GB)

El metabolismo basal o gasto metabólico basal es la cantidad energética que necesita el cuerpo humano en estado de reposo total (relajación y ayuno principalmente) a una temperatura ambiente constante para mantener las funciones vitales, tales como la respiración, el metabolismo, la circulación y la temperatura corporal adecuada durante 24 horas. Supone 2/3 total de la energía.

Se determina por calorimetría, calculando el consumo de oxígeno, que está relacionado con el gasto de energía. Para un varón sano de 25 años y 70 kg de peso se considera que la energía de mantenimiento necesario es 1 kilocaloría por kilogramo y por hora. Una mujer de 25 años y 55 kg de peso necesitará 0,95 kilocalorías por kilogramo y por hora.

**El metabolismo basal va a depender de:**

- **Peso:** a mayor peso más MB.
- **Talla:** a mayor talla más MB.
- **Composición corporal:** existe una actividad metabólica superior en músculo y órganos que en tejido graso.
- **Sexo:** el MB es mayor en hombres.
- **Edad:** el MB disminuye con la edad. Mayor en crecimiento y adolescencia.

**3.3.3. Actividad física (GAF)**

Segundo componente del gasto energético total. En las personas que hacen mucho deporte, el gasto energético se eleva muchísimo. Es el valor más modificable del gasto energético total.

**3.3.4. Efecto térmico de los alimentos (ADE)**

Es la energía que se necesita para digerir, absorber y metabolizar los nutrientes. Es un calor gastado de origen metabólico.

En situaciones fisiológicas, de ausencia de enfermedad o malformación, se recomienda la elaboración de menús equilibrados cualitativamente, que garanticen el aporte suficiente de alimentos de todos y cada uno de los grupos y que satisfagan las necesidades de nutrientes de los individuos. Es decir, que cubran la cantidad diaria recomendada (CDR o RDA) de nutrientes.

Proponiendo como método para su elaboración, hacer menús usando el método de las raciones. Ración se define como la cantidad de alimento que forma parte de un plato normal de comida, en relación con la edad de los individuos.

Para ello, se han propuesto «ayudas» como el denominado rombo de la alimentación o la pirámide de los alimentos, desarrollado por el Ministerio de Sanidad y Consumo para facilitar su realización. En el rombo el grupo central de alimentos, que debe proporcionar la mayor cantidad de energía, es el de los cereales, derivados y legumbres, siendo necesario consumir de 6 a 10 raciones/día.

El grupo de los alimentos proteicos/plásticos leche y productos lácteos, carnes, pescados y huevos, en cantidades de 2 a 3 raciones/día. Los alimentos reguladores frutas, de 2 a 4 raciones/día, y verduras y hortalizas de 3 a 5 raciones/día.

En los extremos, las grasas y aceites y las golosinas y azúcares, han de consumirse en cantidades mínimas, y usarse siempre con moderación. La pirámide de la



alimentación indica también raciones y proporciones de alimentos. Recomienda vino o cerveza consumo opcional y moderado en adultos. Realizar deporte diario mínimo 30 minutos.

### 3.4. Nutrientes O Principios Inmediatos:

#### 3.4.1. Glúcidos o hidratos de carbono (carbohidratos)

Son compuestos orgánicos que proporcionan energía al organismo. Están formados por carbono, hidrógeno y oxígeno y su fórmula general es  $[C(H_2O)]_n$ , siendo n variable. Son poco abundantes en los alimentos de origen animal y muy abundante en los vegetales (azúcar, verduras, frutas, miel, cereales, patatas, etc.). La digestión transforma a los hidratos de carbono en monosacáridos y estos a glucosa.

- **Clasificación** según su estructura química
  - Glúcidos simples:
    - Monosacáridos: son aquellos que no se pueden desdoblar en otros elementos más sencillos. Contienen entre tres y ocho átomos de carbono. Son dulces y solubles en agua.  
Los más importantes son: glucosa, fructosa y galactosa. La glucosa está presente en la fruta y las hortalizas. La fructosa es el azúcar de la fruta. La galactosa está en la leche.
    - Disacáridos: Formados por dos monosacáridos. Son dulces y solubles en agua. Los más importantes son:
      - Sacarosa: formada por fructosa más glucosa. Es el azúcar de casa. Se obtiene de la remolacha, también está en la fruta y la zanahoria.
      - Maltosa: formada por dos moléculas de glucosa.
      - Lactosa: formada por glucosa más galactosa. Es el azúcar de la leche y sus derivados. □ Glúcidos complejos:
    - Polisacáridos: resultan de la unión de muchos monosacáridos, que forman una molécula compleja. Son insolubles en agua y, en general, no son dulces. Los más importantes son:
      - Almidón: es la principal reserva energética del mundo vegetal. se encuentra en cereales, tubérculos y leguminosa.
      - Glucógeno: principal reserva energética del mundo animal se encuentra principalmente en células del músculo e hígado.  
Tanto almidón como glucógeno son polisacáridos utilizados como fuente de energía.
      - Celulosa: es la sustancia que sostiene a las membranas vegetales. Activa el peristaltismo intestinal. No es digerible y se elimina al exterior con las heces. No se utilizan como fuente de energía.
- **Funciones:**
  - Constituye la principal fuente de energía celular
  - Junto con los lípidos y proteínas forman parte de las células.
  - Pueden almacenarse en el organismo y utilizarlos cuando se necesite.
  - Forman parte de los ácidos nucleídos.
  - Son ahorradores de proteínas.

#### 3.4.2. Lípidos o grasas

Son compuestos químicos de naturaleza variable, solubles en disolventes orgánicos e insolubles en agua. Están formados por carbono, hidrógeno, oxígeno y en ocasiones contienen nitrógeno, fósforo y azufre; y están constituidos por un alcohol (glicerina o glicerol) más un ácido graso.

### a) Clasificación Derivados de ácidos grasos

**Lípidos simples:** compuestos por carbono, hidrógeno y oxígeno. Dentro de este grupo tienen interés los glicéridos. Son ésteres de ácidos grasos con el glicerol o la glicerina. Dependiendo del número de ácidos grasos que lleven, pueden ser monoglicéridos, diglicéridos y triglicéridos, estos últimos se encuentran en el suero y en el tejido adiposo. Los ácidos grasos pueden ser:

- **Saturados:** se encuentran en productos de origen animal (tocinos, sebo, embutidos...) y en dos aceites vegetales (aceite de coco y de palmito) usados en bollería industrial.
- **Insaturados** (grasa de origen vegetal).
- **Poliinsaturados** (aceites de semillas). Algunos ácidos grasos de estas son nutrientes esenciales del organismo. Dentro de este grupo están los ácidos omega 6 (ácido linoleico, y ácido araquidónico) y omega 3 (ácido linolénico) abundantes en el pescado azul (sardina, caballa, atún) y algunos frutos secos como las nueces. Estos ácidos tienen efecto cardioprotector, disminuyen el colesterol total y el LDL. Son ácidos grasos esenciales el ácido linoleico, el linolénico y el araquidónico (el organismo no los sintetiza).
- **Monoinsaturados** (ácido oleico): es un ácido omega 9, por su único doble enlace interno, es el que posee mejores cualidades sobre la prevención y protección de enfermedades vasculares.

**Lípidos complejos:** son ésteres de un alcohol con un ácido graso, más otros elementos químicos. Forman parte de la estructura de la membrana celular. En este grupo se incluyen: los fosfolípidos (contienen ácido fosfórico más un lípido) y los glucolípidos (contienen un glúcido más un lípido).

### Sustancias lipoideas (sin ácidos grasos)

**Isoprenoides:** están ampliamente distribuidos en el reino vegetal formando los pigmentos de las plantas; ejemplos de ello son el licopeno (rojo del tomate), la xantofila (amarillo que acompaña a la clorofila), la crocetina (en el azafrán) y los carotenos (responsables del color naranja de muchas plantas, como la zanahoria o la calabaza). Esteroides: el más importante es el colesterol, que se encuentra en los tejidos de origen animal. Es un precursor de las hormonas esteroideas, de la vitamina D y de los ácidos biliares.

### b) Funciones:

Son componentes fundamentales de la dieta humana (indispensables para la vida).

Aportan ácidos grasos esenciales (ácido linoleico, ácido linolénico y araquidónico) y permiten transportar y absorber las vitaminas liposolubles (A, D, E, K).

- Aportan mucha energía.
- Constituyen las reservas energéticas que se almacenan en el tejido adiposo.
- Proporcionan protección a los órganos.
- Aíslan el organismo frente a los cambios de temperatura exterior.
- Favorecen la sensación de saciedad y mejoran el sabor de algunos alimentos.

La dieta mediterránea es el mejor modelo de dieta equilibrada (coincide con la dieta tradicional española). Se caracteriza por:

- Cocinar con grasas monoinsaturadas (aceite de oliva) como principal fuente de grasa.
- Consumo de abundantes verduras, frutas y frutos secos
- Moderado consumo de pescado, aves y productos lácteos. Se recomiendan pescados ricos en omega 3 y omega 6.
- Usar los cereales y legumbres como alimentos básicos.
- Consumir menores cantidades de carne roja, y grasas de origen animal que otras dietas.



### 3.4.3. Proteínas

Son macromoléculas compuestas por carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y a veces otros elementos, como azufre y fósforo. Están formadas por largas cadenas de péptidos que al descomponerse por hidrólisis dejan libres a los aminoácidos. La cadena sería aminoácido- péptido- polipéptido y proteína. Se han identificado veinte aminoácidos que forman las proteínas.

#### a) Los aminoácidos se clasifican en:

- **Aminoácidos esenciales:** no sintetizados por el organismo humano adulto. Incluyen la isoleucina, leucina, lisina, fenilalanina, treonina, metionina, triptófano y valina. En los niños, además, se incluye la histidina. Los obtiene el organismo a través de la ingestión de los alimentos que los contienen.
- **Aminoácidos no esenciales:** sintetizados por el organismo.

El valor biológico de las proteínas va a depender de los aminoácidos esenciales que contenga esa proteína.

Según su valor nutritivo existen dos tipos de proteínas:

- **Proteína de alto valor biológico:** contienen todos los aminoácidos esenciales y en bastante cantidad. Se encuentran en alimentos de origen animal (carnes). La proteína de los huevos (ovoalbúmina) y la de la leche humana tienen un valor biológico más alto por eso se utilizan como proteína de referencia (proteína perfecta). Las proteínas de legumbres y cereales son de bajo valor biológico. A veces se juntan legumbres y cereales, deficitarias en algún aminoácido para convertirlas en una proteína completa, como arroz y lentejas.
- **Proteína de bajo valor biológico:** son aquellas proteínas que carecen de algún aminoácido esencial. Las fuentes son las de origen vegetal.

Según su estructura química

- **Simple u holoproteínas:** formadas únicamente por aminoácidos:
  - **Albúminas:** seroalbúmina (suero humano), lactoalbúmina (leche) y ovoalbúmina (clara de huevo). o Globulares: globulinas (relacionadas con procesos inmunitarios).
  - **Fibrilares o fibrosas:** miosina y actina (músculo).
  - **Escleroproteínas:** queratina (pelo y uñas), elastina (fibras elásticas) y colágeno.
  - **Fibrinógeno:** (coagulación).
- **Complejas o heteroproteínas:** formadas por una parte proteica y otra no proteica o grupo prostético:
  - **Lipoproteínas:** forman parte de la estructura de las membranas celulares. Transportan lípidos en el organismo.
  - **Nucleoproteínas:** tienen importancia en la herencia genética.
  - **Fosfoproteínas y glucoproteínas.**

#### b) Funciones:

- Tienen sobre todo función plástica y estructural ya que forman parte de los tejidos, estructuras celulares.
- Forman el esqueleto de las células. Son imprescindibles en la dieta.
- Trasmiten las características hereditarias del control genético.
- Forman los anticuerpos. Función defensiva.
- Forma parte de enzimas, hormonas e inmunoglobulinas.
- Transportan otras sustancias, la hemoglobina (al oxígeno) o las lipoproteínas (a los lípidos).
- Energética, cuando el organismo no puede utilizar como fuente de energía ni los glúcidos ni los lípidos.
- Favorecen el acortamiento de las fibras musculares.

# VITAMINAS



	VITAMINA	FUENTE DE ALIMENTACIÓN	DEFICIENCIAS (EFECTOS)	EXCESOS (EFECTOS)	IMPORTANCIA PARA LA VIDA	INGESTA DIARIA RECOMENDADA (IDR)
<b>LIPOSOLUBLES</b>	Vitamina A (Retinol)	Se encuentra tan sólo en productos animales; las principales fuentes son mantequilla, huevos, leche y carne (sobre todo hígado) y algunos pescados.	Ceguera nocturna. Xerofalmia. Queratinización de la piel.	Cefalea, náuseas y vómito. Puede causar cambios en la piel, cabello y uñas, resultados anormales en las pruebas de función hepática.	Esencial para la visión (pigmentos visuales de retina), regulación de la expresión genética y diferenciación celular, desarrollo adecuado de huesos y dientes, necesaria para el sistema inmunológico.	1 UI equivale a 0.3 µg de retinol. Niños de 9-13 años es 600 mcg (2.000 UI). Adolescentes 14-18 años hombres 900 mcg (3.000 UI) mujeres 700 mcg (2.333 UI). Adultos 19 años en adelante, hombres 900 mcg (3.000 UI) mujeres 700 mcg (2.333 UI).
	Vitamina D	Se encuentra de modo natural sólo en la grasa de ciertos productos animales. Los huevos, el queso, la leche, mantequilla, aceites de hígado de pescado.	Raquitismo, Osteomalacia, Osteoporosis.	Pérdida del apetito y de peso, desorientación mental y por último con falla renal. Puede ocasionar hipercalcemia	Mantenimiento del balance de Ca, aumenta absorción intestinal de Ca y moviliza minerales del hueso. Formación y mantenimiento de huesos y dientes.	1 UI equivale a 0,025 µg de vitamina D3. No es posible definir las necesidades dietéticas, porque se produce al consumir alimentos que la contienen y por la acción de la luz solar en la piel.
	Vitamina E	Se encuentra en aceites vegetales, frutos secos.	Deficiencia muy rara, aunque puede ocasionar disfunción neurológica severa.	No suele causar daño alguno, pero en ocasiones, puede haber debilidad muscular, fatiga, náuseas y diarrea. El riesgo más importante es el sangrado.	Antioxidante, especialmente en membranas celulares.	1 UI de la forma natural de vitamina E equivale a 0.67 mg Niños de 9-13 años es de 11 mg (16.5 UI). Adolescentes 14-18 años 15 mg (22.5 UI) Adultos 19 años en adelante 15 mg (22.5 UI).
	Vitamina K	Se encuentra en repollo, coles, coliflor, espinacas, brócoli, lechuga, carnes, hígado.	Alteración de la coagulación y enfermedad hemorrágica.	La menadiona (un precursor sintético de vitamina K) causa toxicidad, en lactantes se desarrolla anemia hemolítica, hiperbilirrubinemia, ictericia.	Construcción de huesos y tejidos saludables a través de las proteínas. También produce proteínas que ayudan a coagular la sangre.	Niños 9-13 años 60 mcg. Adolescentes 14-18 años 75 mcg. Adultos 19 años en adelante, hombres 120 mcg, mujeres 90 mcg
<b>HIDROSOLUBLES</b>	Vitamina C (Ácido Ascórbico)	Cítricos, los tomates, las patatas, el brécol o brócoli, las fresas y los pimientos.	En sus primeras etapas puede ocasionar encías que sangran y cicatrización lenta de las heridas, además de escorbuto.	En dosis altas no suelen ser tóxicas en los adultos sanos. En algunos casos causan náuseas o diarrea y afectan al equilibrio de la actividad antioxidante del organismo.	Esencial para la formación, el crecimiento y la reparación de los huesos, de la piel y del tejido conjuntivo.	Mujeres: 75 miligramos Hombre: 90 miligramos
	Tiamina B1	Se encuentra en carne de cerdo, cereales, legumbres, frutos secos.	Daño nervioso periférico o lesiones en el sistema nervioso central.	No existe toxicidad conocida por el exceso de tiamina.	Coenzima en piruvato y alfa-cetoglutarato deshidrogenasas y de transcetolasas del metabolismo energético. Conversión alimento-energía.	Niños 9-13 años 0.9 mg Adolescentes 14-18 años hombres 1.2 mg mujeres 1.0 mg Adultos 19 años en adelante hombres 1.2 mg mujeres 1.1 mg
	Riboflavina B2	Se encuentra lácteos, vegetales de hoja verde, cereales integrales.	Lesiones en la comisura de la boca, labios y lengua. Dermatitis seborreica.	La riboflavina no es relativamente tóxica.	Coenzima en reacciones de óxido-reducción en el metabolismo energético. Grupo prostético de flavoproteínas. Conversión alimento-energía.	Niños 9-13 años 0.9 mg. Adolescentes 14-18 años, hombres 1.3 mg mujeres 1.0 mg. Adultos 19 años en adelante, hombres 1.3 mg mujeres 1.1 mg
	Niacina B3	Se encuentra en leche, carne, huevos, pollo, pescados, cereales, frutos secos, legumbres.	Pelagra; dermatitis fotosensible, psicosis depresiva.	Enrojecimiento, picor, nerviosismo y dolores de cabeza a calambres intestinales, náuseas y diarrea. Pueden causar toxicidad en el hígado.	Coenzima en reacciones de óxido-reducción en el metabolismo energético. Parte funcional de NAD y NADP. Conversión alimento-energía.	Niños 9-13 años 12 mg. Adolescentes 14-18 años hombres 16 mg, mujeres 14 mg. Adultos 19 años en adelante hombres 16 mg, mujeres 14 mg.
	Piridoxina B6	Se encuentra en carnes, pescados, pollos, legumbres, frutas, cereales integrales, vegetales de hoja verde.	Alteración del metabolismo de aminoácidos. Convulsiones.	Puede causar trastornos neurológicos y entumecimiento de las articulaciones, como neuropatía periférica.	Influye en el desarrollo cerebral durante el embarazo y la infancia, al igual que el sistema inmunitario. Papel en la acción de hormonas esteroideas.	Niños 9-13 años 1.0 mg. Adolescentes 14-18 años hombres 1.3 mg mujeres 1.2 mg. Adultos 19 - 50 años 1.3 mg.
	Biotina B8	Se encuentra en vísceras, yema de huevo, soja, pescados, cereales integrales.	Metabolismo alterado de CHO y grasas, dermatitis.	No se conocen síntomas de toxicidad de la biotina, puesto que al ser hidrosoluble sus excesos son eliminados a través de la orina.	Coenzima en reacciones de carboxilación en gluconeogénesis en la síntesis de ácidos grasos. Importante en digestión y utilización de los HcC, formación de ácidos grasos e interconversión de aminoácidos.	Niños 9-13 años 1.0 mg. Adolescentes 14-18 años hombres 1.3 mg mujeres 1.2 mg. Adultos 19 - 50 años 1.3 mg.
	A.C. Pantoténico B5	Se encuentra en vísceras, setas, aguacate, brócoli, cereales integrales.	Daño nervioso periférico.	El ácido pantoténico no es conocido por ser tóxico en los humanos. El único efecto adverso observado es diarrea.	Parte funcional del coenzima A y de ACP, síntesis y metabolismo de ácidos grasos. Fabricación y descomposición de las grasas.	Niños 9-13 años 4 mg. Adolescentes 14-18 años 5 mg. Adultos 19 años en adelante 5 mg.
	A.C. Fólico B9	Se encuentra en vegetales de hoja verde, legumbres, hígado.	Anemia megaloblástica.	No produce toxicidad por su carácter hidrosoluble, las cantidades ingeridas en exceso tienden a ser eliminadas en orina.	Coenzima en la transferencia de fragmentos monocarbonados. Importante en la síntesis de ADN y en la división celular.	Niños 9-13 años 300 mg. Adolescentes 14-18 años 400 mg. Adultos 19 años en adelante 400 mg.
	Cianocobalamina B12	De origen animal. Se encuentra en carnes, pescados, pollo, lácteos, huevos.	Anemia perniciosa: anemia megaloblástica con degeneración de la médula espinal.	No se han asociado efectos tóxicos o adversos a una alta ingesta de vitamina B12 en alimentos o suplementos por parte de personas sanas.	Coenzima en la transferencia de fragmentos monocarbonados y en el metabolismo del ácido fólico. Ayuda a mantener la salud de las neuronas y la sangre.	Niños 9-13 años 300 mg. Adolescentes 14-18 años 400 mg. Adultos 19 años en adelante 400 mg.

### 3.4.4. Vitaminas

Son nutrientes no energéticos que el ser humano no sintetiza en cantidades suficientes, por lo que es necesario obtenerlas a partir de los alimentos. Se destruyen con facilidad por la cocción, el remojo o la exposición de los alimentos al aire y a la luz solar. Su función principal es participar como reguladores en procesos metabólicos. La carencia de las vitaminas o avitaminosis van a producir enfermedades, que serán distintas dependiendo del tipo de vitamina.

#### a) Clasificación de las vitaminas según el tipo de solubilidad:

- Hidrosolubles: solubles en agua e insolubles en grasas.
- Liposolubles: solubles en grasas e insolubles en agua.

#### b) Aclaraciones:

La vitamina B1: en la carencia aparece el síndrome de Wernicke-korsakov en alcohólicos.

La vitamina B3: aparece la pelagra (3D Diarrea, dermatitis, demencia).

La vitamina D se sintetiza en la piel por la acción de los rayos solares, regula el metabolismo de calcio y fósforo, y favorece la absorción de estos en el intestino. La vitamina K también es llamada filoquinona.

La vitamina D también es llamada colecalciferol. El ácido fólico es la vitamina M.

### 3.4.5. Minerales u oligoelementos

Son compuestos inorgánicos que forman parte del organismo. No proporcionan energía, pero su falta en la dieta ocasiona carencias que pueden producir enfermedades. Una dieta equilibrada en una persona sana cubre los requerimientos de minerales.

MINERAL	FUNCIÓN	CARENCIA
<b>Calcio</b>	Formación de hueso y dientes. Coagulación sanguínea	Raquitismo, Detención del crecimiento, osteoporosis, convulsiones
<b>Fósforo</b>	Formación de hueso y dientes.	Pérdida de calcio, desmineralización de huesos
<b>Sodio</b>	Equilibrio ácido- base e hídrico. Función nerviosa.	Disminución del apetito, calambres ,apatía
<b>Potasio</b>	Igual que sodio	Parálisis y debilidad muscular.
<b>Cloro</b>	Equilibrio ácido-base. Formación del jugo gástrico.	Disminución del apetito, calambres
<b>Magnesio</b>	Activador enzimático. Constitución de los huesos.	Alteración del crecimiento y comportamiento
<b>Hierro</b>	Forma parte de la hemoglobina y la mioglobina.	Anemia ferropénica
<b>Flúor</b>	Mantiene la estructura de los huesos	Mayor facilidad para perder los dientes.
<b>Yodo</b>	Síntesis de tiroxina (tiroides)	Bocio
<b>Cobre</b>	Interviene en la utilización del hierro.	Anemia y alteraciones óseas
<b>Cromo</b>	Metabolismo de la glucosa.	Alteraciones del metabolismo de la glucosa

### 3.4.6. Agua

Es el componente más importante del cuerpo humano. Aproximadamente el 65 % del organismo está formado por agua. No es un nutriente energético, pero es esencial para la vida. El agua ingresa en el organismo con los alimentos y como agua de bebida. Para mantener el balance hídrico se deben compensar las ingestas con las pérdidas.

#### Funciones:

- Componente esencial de la sangre, la linfa y las secreciones corporales.
- Regulador de la temperatura corporal.

- Vehículo de la eliminación de productos de desecho a través de la orina.
- Medio en el que se realizan los procesos bioquímicos que aseguran la vida.

### 3.5. Metabolismo

Se puede entender el metabolismo como el conjunto de procesos fisicoquímicos que sufren los alimentos en el interior del organismo, dando lugar a un intercambio de materia y energía. Este intercambio se inicia con la ingestión de los alimentos (material exógeno), que se hidrolizan mediante el proceso de la digestión, dando lugar a moléculas más sencillas o monómeros, que se absorben por las células del organismo para ser metabolizadas. Desde el punto de vista energético, se puede entender el metabolismo como un equilibrio entre el catabolismo, que proporciona energía en forma de adenosín trifosfato (ATP) y el anabolismo, que consume energía.

#### Fases del proceso metabólico:

- **Catabolismo:** Degradación oxidativa de las moléculas complejas con eliminación de los productos de desecho (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, urea) y liberación de energía en forma de ATP y calor. La primera etapa de este proceso suele ser específica para cada tipo de moléculas.
- **Anabolismo:** proceso de biosíntesis de nuevo material celular a partir de las moléculas sencillas (monómeros) para almacenar o reponer moléculas destruidas de mayor complejidad; lleva asociado un consumo de ATP.

#### 3.5.1. Metabolismo de los hidratos de carbono

Los carbohidratos, mediante la digestión, se transforman en monosacáridos (glucosa, fructosa y galactosa). En el hígado, la fructosa y la galactosa se convierten en glucosa, por lo que el metabolismo de los hidratos de carbono es, en esencia, el metabolismo de la glucosa. Cuando la glucosa llega al interior del organismo a través de la circulación sanguínea puede catabolizarse, almacenarse o anabolizarse, en función de los niveles que existan en el interior de las células.

##### a) Catabolismo o glucólisis

- Ciclo del ácido cítrico o Ciclo de Krebs. Conjunto de reacciones químicas aeróbicas que dan lugar a dióxido de carbono y agua, con liberación de gran cantidad de ATP (energía)
- El glucógeno es el polisacárido de reserva energética que se almacena en el hígado (que puede ser utilizado por todo el organismo) y en los músculos (que solo puede ser utilizado por los propios músculos).

##### b) Almacenamiento

Cuando la glucosa no se necesita de forma inmediata para producir energía, se almacena como glucógeno en las células hepáticas y musculares.

- **Almacenamiento en hígado y músculo**
  - Glucogénesis: se pone en marcha cuando los niveles de glucosa en sangre aumentan por encima de los límites normales, transformándose en glucógeno, que se almacena en hígado y células musculares.
  - Glucogenólisis: consiste en la desintegración celular del glucógeno para volver a formar glucosa a partir de las células hepáticas y musculares cuando hay un descenso de la glucemia. Es por tanto el proceso opuesto a la glucogénesis.
- **Almacenamiento como triglicérido**

Cuando hay un aumento de glucosa en sangre una parte se transforma en glicerol—ácidos grasos—triglicéridos almacenados como tal en el tejido adiposo. Si estas células llegan a

saturarse, el exceso de la glucosa se transforma en triglicéridos y se deposita en el tejido adiposo.

#### **c) Anabolismo o gluconeogénesis**

Es el conjunto de reacciones químicas que se llevan a cabo en el hígado (células hepáticas), convirtiendo las proteínas o las grasas en glucosa cuando disminuyen las reservas corporales de carbohidratos. En el proceso la glucosa formada se difunde desde las células hepáticas hacia la sangre, con lo que aumentan sus niveles. Cada uno de los aminoácidos de las proteínas se transforma en glucosa por caminos o procesos diferentes.

### **4.5.2. Metabolismo de los lípidos**

Cuando los alimentos llegan al tubo digestivo, los lípidos se desdoblán en glicerol y ácidos grasos para facilitar su absorción a través de la mucosa intestinal, y se convierten en unas moléculas más simples, o quilomicrones.

#### **a) Catabolismo o lipólisis**

Cuando los triglicéridos son catabolizados para producir energía, pueden seguir, fundamentalmente, dos vías desdoblándose en glicerol y ácidos grasos:

- **El glicerol:** se convierte en fosfogliceraldehído para ser utilizado en la síntesis de glucosa o pasa al ciclo de Krebs, que produce energía (ATP).
- **Los ácidos grasos:** mediante un proceso de  $\beta$ -oxidación, se desdoblán formando acetilo, que se combina con la coenzima A acetilcoenzima A, que interviene en el ciclo de Krebs.

Por su parte, el hígado a partir de la acetilcoenzima A (cetogénesis) va a formar los cuerpos cetónicos. Ácido acético ácido  $\beta$ -hidroxibutírico y acetona, que generalmente se descomponen en dos moléculas de acetilcoenzima A, utilizadas en el ciclo de Krebs.

#### **b) Anabolismo o lipogénesis**

Las grasas se pueden sintetizar siguiendo varias vías:

- A partir de los ácidos grasos y glicerol
- A partir de los compuestos resultantes de la glucosa o los aminoácidos.

Así, cuando se ingieren cantidades de hidratos de carbono superiores a las que se pueden utilizar o almacenar como glucógeno, se transforman en triglicéridos, que se depositan en el tejido adiposo, donde se almacenan hasta su liberación.

### **Glucosa—acetilcoenzima A—ácidos grasos --triglicéridos**

De la misma manera, cuando se ingiere un exceso de proteínas, gran parte de ellas se pueden almacenar en forma de grasa.

### **4.5.3. Metabolismo de las proteínas**

En condiciones normales, el organismo utiliza muy pocas proteínas para obtener energía porque se abastece con los depósitos de hidratos de carbono y de lípidos. Las proteínas desempeñan un papel muy importante tanto en la estructura como en la función celular.

#### **a) Catabolismo**

Cuando en las células se alcanzan los límites de almacenamiento de las proteínas, los aminoácidos que las componen se desdoblán y metabolizan para producir energía. La desaminación de las células hepáticas y renales de las moléculas de aminoácidos origina amonio y un cetoácido.



- El amoníaco se combina en el hígado con el CO<sub>2</sub>-urea (Ciclo de la urea) y la excreta el riñón a través de la orina.
- Los cetoácidos pueden ser oxidados y utilizados en el metabolismo energético.

#### 4.5.4. Control del metabolismo

Las hormonas actúan en función de sus características y sus mecanismos de acción, produciendo un efecto específico sobre el metabolismo.

**Proteína—aminoácido—gliceraldehido—glicerol—grasas. Aminoácido—acetilcoenzima A—ácido acético—ácidos grasos.**

Hormona	Efecto sobre el metabolismo
<i>Insulina</i>	Aumenta la captación celular de glucosa; interviene en la glucogénesis, la lipogénesis la captación de aminoácidos y la síntesis de proteína. Disminuye la lipólisis.
<i>Glucagón</i>	Aumenta la gluconeogénesis, la glucogenolisis, y la lipólisis.
<i>Adrenalina</i>	Aumenta la glucogenolisis y la lipólisis.
<i>Tirotrópina</i>	Aumenta la gluconeogénesis, la lipólisis, la captación de los aminoácidos por las células la síntesis de proteínas
<i>H. crecimiento</i>	Aumenta la glucogenolisis, la gluconeogénesis, y acelera el metabolismo aumentando la síntesis de proteínas
<i>Glucocorticoides</i>	Aumentan la gluconeogénesis, la lipólisis y la degradación proteica
<i>Testosterona</i>	Aumenta el depósito de proteínas en los tejidos
<i>ACTH</i>	Estimula la gluconeogénesis.

## Alimentación del lactante e inicio de la alimentación complementaria.

El lactante es el niño que se alimenta fundamentalmente de leche. Comprende desde el nacimiento a 12 meses. Periodos de alimentación del niño son tres:

- **Periodo de lactancia:** comprende los 6 primeros meses de vida, durante los cuales su alimento debe ser de forma exclusiva la leche materna (según la OMS), y en su defecto, las fórmulas para lactantes.
- **Periodo transicional:** integra el segundo semestre de vida, hasta cumplir un año. En él se inicia la Diversificación Alimentaria (DA) que comporta el inicio progresivo de la alimentación complementaria, introduciendo alimentos distintos a la leche materna o fórmula.
- **Periodo de adulto modificado:** abarca la edad preescolar y escolar hasta los 7-8 años de edad. En este periodo el niño va adoptando una alimentación progresivamente más parecida a la de los adultos, y gradualmente a una dieta que proporcione un 30% de la energía total en forma de grasa, y de ésta un tercio en forma de grasa saturada, en lugar del 50% de grasa y mayor proporción de grasa saturada propia de la leche materna. El establecimiento de estos 28 periodos responde a las características propias de cada edad, en cuanto a requerimientos energéticos y maduración funcional, hábitos familiares y culturales.

### 5.1. Leche materna:

El RN está preparado para ser alimentado con leche materna o con fórmulas lácteas que la imiten (de manera única o mixta). En los primeros días de capacidad del estómago es de 10-20ml. La misma

cantidad que segrega la mama con calostro. Esta capacidad va aumentando progresivamente. Cuando la lactancia materna no es posible, son utilizados fórmulas lácteas similares que proporcionan de 110 -120 Kcal/Kg/día y un aporte de líquido de 60-70 ml/Kg/día. Así las necesidades hídricas también quedan cubiertas.

- El calostro es un líquido espeso, viscoso y de color amarillento que se segrega durante los 4-5 primeros días después del parto. Tiene un alto valor nutritivo, es de fácil digestión e insustituible para el recién nacido. Tiene más de 30 componentes (agua, rico en proteínas, minerales, rico en azúcar, bajo en calorías y grasa) y 13 de sus componentes sólo se encuentran en él. Además, ayuda a eliminar el meconio.

## 5.2. Según las recomendaciones de la OMS:

La lactancia exclusivamente materna durante los primeros seis meses de vida aporta muchos beneficios tanto al niño como a la madre. Entre ellos destaca la protección frente a las infecciones gastrointestinales, que se observa no solo en los países en desarrollo, sino también en los países industrializados. El inicio temprano de la lactancia materna (en la primera hora de vida) protege al recién nacido de las infecciones y reduce la mortalidad neonatal. El riesgo de muerte por diarrea y otras infecciones puede aumentar en los lactantes que solo reciben lactancia parcialmente materna o exclusivamente artificial.

La leche materna también es una fuente importante de energía y nutrientes para los niños de 6 a 23 meses. Puede aportar más de la mitad de las necesidades energéticas del niño entre los 6 y los 12 meses, y un tercio entre los 12 y los 24 meses. La leche materna también es una fuente esencial de energía y nutrientes durante las enfermedades, y reduce la mortalidad de los niños malnutridos.

Los niños y adolescentes que fueron amamantados tienen menos probabilidades de padecer sobrepeso u obesidad. Además, obtienen mejores resultados en las pruebas de inteligencia y tienen mayor asistencia a la escuela. La lactancia materna se asocia a mayores ingresos en la vida adulta. La mejora del desarrollo infantil y la reducción de los costos sanitarios gracias a la lactancia materna generan beneficios económicos para las familias y también para los países.

La mayor duración de la lactancia materna también contribuye a la salud y el bienestar de las madres. Reduce el riesgo de cáncer de ovarios y de mama y ayuda a espaciar los embarazos, ya que la lactancia exclusiva de niños menores de 6 meses tiene un efecto hormonal que a menudo induce la amenorrea. Se trata de un método anticonceptivo natural (aunque no exento de fallos) denominado Método de Amenorrea de la Lactancia.

## 5.3. Ventajas de la leche materna.

**L**o mejor para el RN.

**A**nticuerpos. Proporciona inmunidad frente a infecciones.

**C**alidad. Contenido adecuado de nutrientes.

**T**iempo compartido con el RN.

**A**yuda al correcto desarrollo de los dientes.

**N**o necesita preparación. Consumo inmediato.

**C**omunicación y contacto cariñoso entre la madre y el RN.

**I**nicio inmediato. Larga duración no caducidad.

**A**horro de dinero.

**M**enos incidencia de cáncer de mama y de ovario.

**A**yuda a recuperar el peso tras el parto.

**T**e cuidarás más.

**E**xperiencia compartida con otras madres.

**R**educe las alergias.

**N**utricionalmente superior a cualquier otra alternativa

**A**prendizaje continuo

#### **5.4. Contraindicaciones de la leche materna:**

- **Por parte del lactante:** Galactosemia (significa galactosa en sangre, es una enfermedad enzimática hereditaria donde no se puede descomponer la galactosa, que es un azúcar que forma parte de la leche) o intolerancia a la lactosa.
- **Por parte de la madre:** madre con VIH, madre con hepatitis B o C, madre portadora del virus linfotrópico T humano tipo I, consumo de drogas.

#### **5.5. Lactancia artificial**

Cuando no es posible la lactancia natural, se recurre a la administración de fórmulas adaptadas para la alimentación del lactante. Está indicada cuando existe alguna enfermedad materna que imposibilite la lactancia natural o cuando la secreción de leche sea insuficiente para cubrir las necesidades del niño. En todos estos casos le corresponde al pediatra establecer la indicación. En su ejecución interviene todo el equipo de enfermería.

#### **5.6. Inicio de la alimentación complementaria**

El patrón de oro de la alimentación es la lactancia materna exclusiva hasta los 6 meses. Debe introducirse otros alimentos a partir de esta edad en los niños amamantados (que pueden continuar con lactancia materna 2 años o más). En los niños alimentados con leche adaptada o lactancia mixta también se inicia a los 4-6 meses.

No se recomienda antes porque: disminuye la producción de leche materna, no cubre las necesidades nutritivas, los lactantes pequeños no pueden digerir determinadas comidas, se expone al niño a microorganismos patógenos (con posibilidad de diarrea y malnutrición), mayor riesgo de alergias y retorno a la fertilidad de la madre.

No se debe retrasar la alimentación complementaria: la leche materna no tiene suficiente energía y nutrientes para los lactantes de más de 6 meses (riesgo de retraso de crecimiento y desnutrición), por deficiente aporte de hierro y cinc, y porque hacia los 6 meses mejora la habilidad motora oral (masticación, deglución...) y la aceptación de sabores y texturas diferentes. Si se deja pasar este momento pueden aparecer dificultades para la aceptación adecuada de los sólidos.

#### **Consistencia de los alimentos**

Los alimentos complementarios se pueden administrar como:

- **Transitorios:** triturados, purés y semisólidos a partir de los 6 meses. A los 8 meses pueden tomar alimentos sólidos con sus propias manos.

Alimentos familiares: alrededor de los 12 meses pueden alimentarse de la dieta familiar, siempre que sea equilibrada y variada con pequeñas adaptaciones a sus habilidades motoras (picada, trozos pequeños), aumentando gradualmente la consistencia y la variedad de los alimentos. Tener en cuenta que los niños necesitan alimentos energéticamente densos, y que hay evitar los que puedan causar daño por el riesgo de atragantamiento, como los frutos secos, uvas, aceitunas, zanahorias crudas... La introducción de los triturados debe hacerse con cuchara, salvo en circunstancias especiales como los

grandes prematuros. No se aconseja el biberón para beber zumos, ni líquidos azucarados, porque favorece la aparición de caries. Los líquidos se pueden administrar en taza o vaso desde los 6 meses

FIGURA 2. COMPONENTES DE DIFERENTES TIPOS DE LECHE.

	Leche humana	Leche animal	Leche maternizada
F. bacterianos	Ninguno	Probables	Probables al mezclarla
F. antiinfecciosos	Presentes	No están presentes	No están presentes
F. crecimiento	Presentes	No están presentes	No están presentes
Proteínas	Calidad correcta Fácil de digerir	Demasiada Difícil de digerir	Parcialmente corregidas
Grasas	Suficientes ácidos grasos esenciales Lípasa para la digestión	Falta ácidos grasos esenciales No tienen lipasa	Falta de ácidos grasos esenciales No tiene lipasa
Hierro	Pequeña cantidad bien absorbida	Pequeña cantidad, no se absorbe bien	Cantidad extra añadida, no se absorbe bien
Agua	Suficiente	Se necesita agua extra	Puede necesitar agua extra
Vitaminas	Suficientes	Insuficientes A y C	Se le añade vitaminas

F. = factores

## Dietas terapéuticas: concepto y tipos.

El alimento como fuente de nutrición tiene gran importancia en las personas enfermas, porque, además de contribuir al mantenimiento de su equilibrio energético, se convierte en un medio terapéutico que facilita la conservación y el restablecimiento de la salud o intervienen su restablecimiento.

La dieta es la planificación de alimentos y líquidos para cada persona, realizada en función de sus características individuales. Su objetivo es tanto preventivo como curativo. La dietoterapia estudia y organiza el tratamiento de la enfermedad mediante la regulación de la dieta que debe ingerir cada persona.

Un estado nutricional adecuado mantiene la salud, promueve el desarrollo y el crecimiento en una situación de normalidad, reduce el riesgo de complicaciones y acelera el tiempo de recuperación en una situación de enfermedad.

### 6.1. La valoración del estado nutricional puede incluir:

- Datos de la **dieta** que siga la persona durante un día cualquiera, referido a todo lo que coma o beba, tamaño de las raciones, patrones de comida o aperitivos, duración y lugar donde come.
- Datos **médicos y sociales**, que incluye lo referido a enfermedades pasadas o presentes, datos sociales (características personales y familiares, ejercicio físico, características culturales y religiosas que puedan ser relevantes en la alimentación, consumo de alcohol y tabaco, etc.) y datos económicos.
- **Datos antropométricos:**
  - El peso y la talla: indicadores del crecimiento.
  - Medida de los pliegues cutáneos: para valorar el depósito subcutáneo de grasa corporal. Se mide con un plicómetro o lipocalibrador en el lado no dominante, y mide la grasa.
    - Bicipital.
    - Tricipital
    - Subescapular.

- Suprailiaco o abdominal.
  - Perímetros o circunferencias: del brazo, la cintura y la cadera.
- **Datos clínicos** que se obtienen por la observación general y específica del cuerpo del paciente.
- **Datos analíticos** que se obtienen tras el análisis de los niveles sanguíneos y urinarios de ciertos nutrientes o de las funciones bioquímicas que dependen de ellos. A partir de la valoración general del paciente, el médico indica el tipo de dieta terapéutica y otros profesionales intervienen, desde su ámbito de competencias, para mejorar el estado nutricional del paciente.

## 6.2. Servicio de dietética

- El médico prescribe para el paciente el tipo de dieta que sea suficiente en calorías, completa en el aporte de nutrientes básicos, armónica en la proporción de principios inmediatos y adecuados a las necesidades terapéuticas, e incluso adaptada en lo posible a las preferencias o hábitos del paciente.
- El servicio de dietética colabora con el equipo asistencial en la valoración de las necesidades de nutrición y en la planificación de la dieta apropiada para cada paciente.

Puede colaborar también en la selección de los menús y en la supervisión de los procedimientos de preparación que se realizan en la cocina hospitalaria.

El personal de enfermería colabora en la valoración y planificación de la dieta, así como en la administración de los alimentos, según el nivel de independencia del paciente, estimulando siempre su mayor grado de autonomía. Diariamente, la supervisora o la enfermera cumplimentarla planilla de dietas, que incluye las dietas indicadas para todos los pacientes ingresados en una sala de hospitalización.

La planilla de dietas es un documento de comunicación interna del hospital que se envía a diario a la cocina donde hacen las previsiones oportunas para la elaboración de todos los menús.

El nombre de cada dieta suele corresponder con un número y un color, preestablecidos en cada hospital mediante un código determinado, que facilita el reconocimiento con más rapidez.

El servicio de cocina se encarga de recibir y conservar los alimentos, preparar y distribuir las comidas a las distintas plantas del hospital, y recoger y limpiar los servicios de comida de los pacientes.

Los nutrientes pueden llegar al paciente a través de los alimentos que componen su dieta, cuando él los puede ingerir (dieta normal o terapéutica) o a través de la nutrición enteral o parenteral, cuya preparación depende del servicio de farmacia.

### 6.2.1. Dietas terapéuticas

Son aquellas que incluyen cantidades y tipos concretos de alimentos. Se utilizan para tratar un proceso patológico, fomentar la salud y prevenir complicaciones, o como preparación para cirugía o diversas exploraciones. Pueden ser temporales o permanentes, en cuyo caso el equipo de enfermería debe procurar que el paciente comprenda la importancia de esta medida para su tratamiento.

#### Tipos de dietas terapéuticas

La dieta prescrita al paciente puede ser normal o modificada en alguno de los factores, y puede ser transitoria o permanente. En función de estos aspectos, las dietas pueden clasificarse en distintos subgrupos según:

- La dieta normal, llamada también **basal** o **corriente**, proporciona todos los componentes esenciales de la nutrición, sin ninguna variación importante. Se utiliza con pacientes que no tienen necesidades especiales.  
En algunos hospitales, los pacientes pueden elegir entre varios menús el día anterior a su elaboración.



Esta selección contribuye a respetar sus preferencias personales y a mejorar su disposición ante la comida.

- **Según su consistencia:** en estas dietas se modifica la consistencia de los alimentos que las componen, para facilitar la masticación, la deglución y la digestión.
  - **Dieta líquida:** se compone únicamente de líquidos, como agua, infusiones, caldos o zumos. Se suele utilizar como dieta de inicio, hasta que el paciente tolera otra más consistente (tras el posoperatorio), en procesos gastrointestinales (estenosis esofágica) o dieta de preparación de pruebas intestinales.
  - **Dieta semiblanda o de transición:** incluye líquidos y alimentos semisólidos (sopas, purés, yogures, papillas, etc.), que permiten la transición a otras dietas más consistentes cuando el paciente las tolera bien.
  - **Dieta blanda:** contiene alimentos fáciles de masticar y digerir, sin contenido fibroso, como purés y cremas, tortilla francesa, pescado, etc. Los alimentos que incluyen no se condimentan ni se aderezan.
  - **Dieta ligera:** se compone de alimentos más consistentes. Es similar a la dieta normal. La diferencia es que los alimentos se cocinan de forma sencilla, evitando las grasas, los fritos y los alimentos que forman gas (como coliflor, repollo, cebolla, pepino).
- **Según su contenido calórico:** el aporte calórico puede modificarse, a fin de conseguir el peso ideal del paciente (situaciones de obesidad y caquexia), para equilibrar su gasto energético y como medida preventiva.
- **Según los tipos y cantidades de nutrientes:** en algunas dietas pueden modificarse los nutrientes, cualitativa cuantitativamente, con fines terapéuticos, frente a diversas afecciones.
  - **Dieta hipocalórica:** es una dieta baja en calorías, en la que se reduce el aporte energético total. Se aumenta el número de comidas al día. Facilita la pérdida de peso. Suelen restringirse las grasas, dulces, cereales, bebidas alcohólicas y azucaradas, fritos, embutidos, salsas, guisos, etc.
  - **Dieta hipercalórica:** se caracteriza por el aumento del aporte calórico. Está indicada en pacientes con peso insuficiente o desnutrido. Suele incrementarse el aporte de hidratos de carbono y grasas.
  - **Dieta hipoproteica:** se disminuye o elimina el porcentaje relativo de proteínas. Está indicada en afecciones renales. Se reducen alimentos como la leche, la carne, el pescado y los huevos.
  - **Dieta hiperproteica:** se aumenta el porcentaje de proteínas. Suele utilizarse en situaciones de desnutrición y ante la necesidad de reparar tejidos (quemaduras, úlceras por presión, etc.). Se aconsejan alimentos ricos en proteínas: carne, huevos, leche, pescado y queso.
  - **Dieta hipoglucémica** (dieta para diabético): se reducen los hidratos de carbono. Está indicada para disminuir la glucemia. Se suelen eliminar (azúcar, chocolate, dulces) o disminuir algunos alimentos (cereales, legumbres, frutas). No se suprimen totalmente los hidratos de carbono (riesgo de cetosis). Si el paciente administra insulina, el control es más importante.
  - **Cetosis:** enfermedad metabólica que se produce por la falta de carbohidratos o por la alteración de su metabolismo. Se desencadena cuando el organismo utiliza las reservas de grasa para obtener energía.
  - **Dieta hiposódica:** se disminuye parcial o totalmente el contenido en sal (cloruro sódico). Se emplea en pacientes renales, cardíacos e hipertensos. Para reforzar el sabor de los alimentos puede utilizarse comino, pimienta, limón hierbas aromáticas. Se suprimen también los alimentos que contienen sodio: embutidos, conservas, precocinados, pan, etc.
  - **Dieta pobre en colesterol:** se reduce el aporte de alimentos que contienen colesterol. Está indicada para pacientes con hipercolesterolemia. Se eliminan o reducen los huevos, las carnes

grasas, la leche entera, los embutidos, que contienen grasas saturadas, y se recomiendan alimentos que contengan grasas polisaturadas, insaturadas y monoinsaturadas.

- **Dieta astringente:** también pobre en residuos. Se eliminan o reducen los alimentos ricos en fibra. Está indicada en alteraciones gastrointestinales que cursan con diarrea. No se incluyen verduras, hortalizas, frutas (excepto el plátano) ni leche, y se toman postres elaborados (compota de manzana, dulce de membrillo, natillas, arroz).
- **Dieta laxante:** llamada también de abundante residuo. Se incluyen alimentos ricos en fibra. Está indicada en el estreñimiento. Se aumentan los líquidos y se incluyen verduras cocinadas, ensaladas, frutas frescas, pan integral, etc.
- **Otras circunstancias: dietas especiales**
  - **Dietas especiales:** son las dietas terapéuticas elaboradas para tratar alguna enfermedad específica, como la dieta baja en fenilalanina, la dieta pobre en tiramina, la dieta sin gluten (celíaco), pobre en purinas (gota).
  - **Dietas con objetivo quirúrgico o exploratorio:** además de la composición alimenticia, estas dietas tienen en cuenta la frecuencia y el horario de ingestión de los alimentos. Se emplean para preparar al paciente para la investigación de hemorragias ocultas, la urografía, la colecistografía, las exploraciones radiológicas del aparato digestivo, el control de alergia alimentaria, etc.
  - **Incluimos la dieta absoluta (NPB).** Se denomina así a la supresión total de alimentos y líquidos que se suele aplicar en la preparación preoperatoria del paciente quirúrgico, en el parto, en el coma y ante algunas exploraciones médicas.

### 6.3. Cuidados del paciente en su alimentación y nutrición

Los alimentos y nutrientes son preparados en el servicio de cocina y en el de farmacia o dietética por profesionales especializados. El equipo de enfermería interviene en la evaluación de las necesidades nutricionales del paciente, ocasionalmente en la elaboración de los preparados (nutrición enteral y parenteral), en la administración de los nutrientes, en la observación y el registro de los datos relacionados con ella (peso, equilibrio hidroelectrico, tolerancia), en los cuidados de higiene bucal y en la enseñanza y el asesoramiento del paciente y su familia cuando el tratamiento dietético sea permanente.

- El auxiliar de enfermería participa colaborando con la enfermera en la prestación de estos cuidados, y de manera habitual interviene en la alimentación del paciente por vía oral, a través de una sonda nasogástrica.
- Alimentación del paciente por boca: Después de preparadas las dietas en la cocina del hospital a partir de la planilla que cada sala de hospitalización envía diariamente, se distribuyen a las plantas en carros isotérmicos, en ascensores destinados para este uso. Estos carros incluyen las bandejas de comidas individuales. Después de la comida, los servicios recogen los carros y los llevan a la cocina para su limpieza y desinfección.
- La alimentación suele comprender el desayuno, la comida, la merienda y la cena. Cada sala de hospitalización cuenta con un office o cocina, donde pueden prepararse purés, papillas, zumos o infusiones.

Cuando los carros llegan a las plantas, se dejan en los pasillos y los auxiliares de enfermería, junto con la enfermera (que supervisa y colabora), comprueban en la planilla de dietas que los alimentos incluidos en cada bandeja son los permitidos en función del tipo de dieta, que se identifica por un código numérico o de color. Después distribuye a los pacientes las bandejas, que se presentan cerradas y con los alimentos servidos.

### 6.3.1. Alimentación del paciente que puede comer solo: Recursos materiales

- Planilla de dietas.
- Carro de comidas
- Bandeja de comidas, con su código de color o numérico.
- Cubiertos, vaso de agua, servilleta.
- Mesa de comidas.

#### Protocolo de actuación

- Lavarse las manos.
- Comprobar prescripción de la dieta y las alergias alimentarias.
- Repartir las bandejas, dejando las últimas las bandejas de los pacientes que precisen ayuda.
- Preparar al paciente para la comida. Si desea asearse, se le ayudará. Si debe permanecer en cama, se le colocará en posición Fowler.
- Si existen olores desagradables, airear la habitación. Colocar la mesa al paciente.
- Comprobar que la dieta es la que corresponde con su tratamiento y que no falta material en la bandeja para comer.
- Comprobar la temperatura de los alimentos.
- Entregar la bandeja al paciente. Anotar lo que ha comido, observar dificultades.
- Recoger todo el material, mandarlo a limpiar al servicio de comidas.
- Comunicar a la enfermera los datos observados para su registro.
- Alimentación del paciente que no come solo:
  - Cuando el paciente no puede comer solo, el auxiliar de enfermería le ayudará a hacerlo hasta que pueda recobrar su independencia. Para ello, además de respetar las normas generales descritas para el paciente que puede comer solo se tendrá en cuenta otros puntos como:
    - Ponerle en posición Fowler.
    - Ponerle la servilleta alrededor del cuello.
    - Ofrecer la comida en el orden que prefiera.
    - No dar trozos grandes de comida, ni llenar la cuchara mucho para evitar atragantamiento o derrame del alimento.
    - Respetar el ritmo de masticación o deglución
    - Ofrecerle líquidos a menudo y usar una pajita para facilitar que beba.
    - Limpiarle con la servilleta y recoger el material. Mandar la bandeja al servicio de cocina para su limpieza.
    - Ayudarle en la higiene bucal.
    - Reordenar cama, quitar migas y estirar sábanas.
    - Comunicar incidencias a la enfermera para su registro.