

# LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

GESTIONADO CON MODALIDAD A DISTANCIA

Asignatura

**Terapéutica nutricional II**

Unidad didáctica

3. Patologías carenciales y situaciones especiales

Tema

3. Desnutrición

Autores

Natalia Vázquez y Rubén Santillán



FUNDACIÓN H. A.  
**BARCELÓ**  
FACULTAD DE MEDICINA



# Índice



<b>Introducción</b>	<b>3</b>
<b>Objetivos</b>	<b>3</b>
<b>Mapa conceptual</b>	<b>4</b>
<b>1. Desnutrición: concepto y generalidades</b>	<b>5</b>
1.1. Tipos	6
1.2. Fisiopatología	6
1.3. Desnutrición intrahospitalaria	7
<b>2. Plan de cuidado nutricional</b>	<b>9</b>
2.1. Valoración nutricional	9
2.1.1. Historia clínica y dietética	9
2.1.2. Valoración antropométrica	9
2.2. Plan alimentario hipercalórico	12
2.2.1. Objetivos del tratamiento	13
2.2.2. Estrategias	14
2.2.3. Determinación de las necesidades nutricionales	14
2.2.4. Plan de alimentación	15
2.3. Monitoreo nutricional	20
2.4. Suplementos nutricionales	20
<b>3. Ayuno</b>	<b>25</b>
3.1. Reservas energéticas en el ayuno	26
3.2. Utilización de las reservas energéticas	27
<b>Ideas clave</b>	<b>28</b>
<b>Solucionario</b>	<b>28</b>

## Introducción



En el presente tema nos referiremos a la desnutrición, uno de los principales problemas de salud pública que, en contraste con las patologías estudiadas en las unidades anteriores –que son por exceso–, es una patología por déficit. Estudiaremos su fisiopatología, sus implicancias en el estado nutricional del individuo y los lineamientos para confeccionar un plan alimentario adecuado a estos pacientes: el plan hipercalórico. También nos referiremos al ayuno y a las adaptaciones metabólicas del organismo en esta situación.

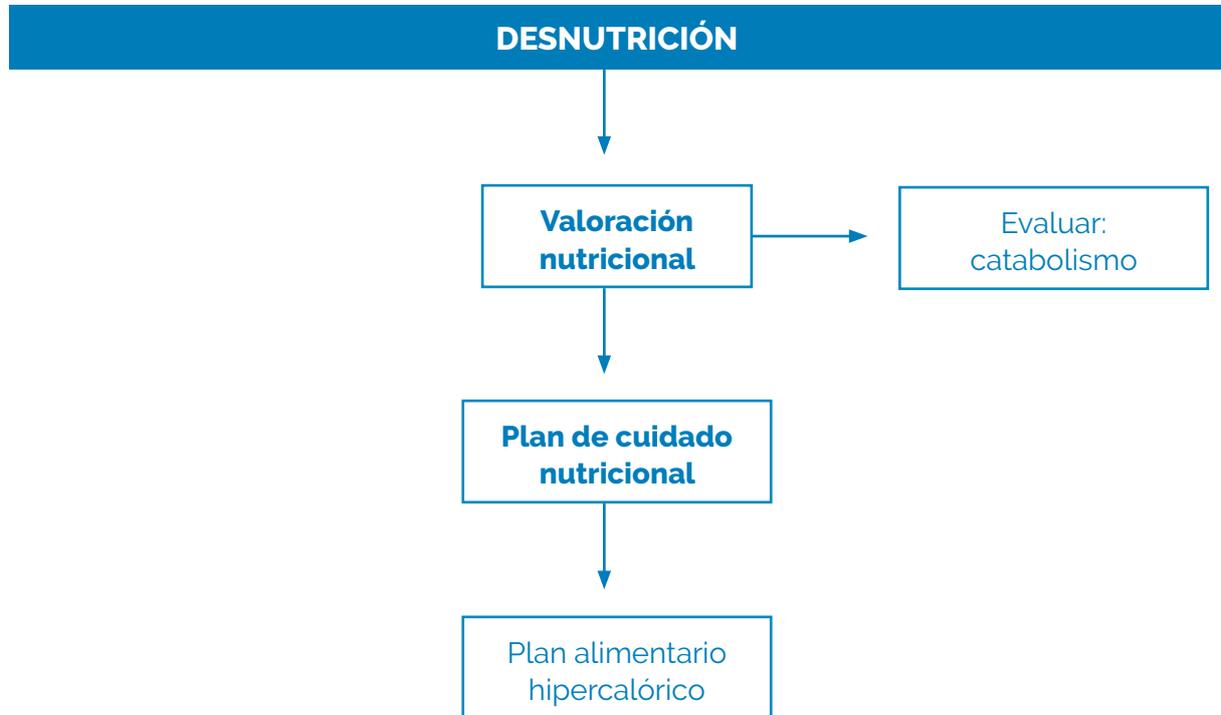
## Objetivos



Al finalizar el trabajo con la unidad didáctica serás capaz de:

- Entender el concepto de desnutrición.
- Interpretar el concepto de desnutrición intrahospitalaria y sus causas.
- Identificar los diferentes indicadores que permiten detectar la desnutrición dentro del proceso de valoración nutricional.
- Comprender los lineamientos del tratamiento nutricional para pacientes con desnutrición.
- Realizar un plan de alimentación hipercalórico para pacientes con desnutrición, con y sin pérdida de apetito.
- Comprender el metabolismo del ayuno y los cambios endocrino-metabólicos que produce.

## Mapa conceptual





## 1. Desnutrición: concepto y generalidades

La desnutrición (DNT) representa un problema mundial y, si bien esta situación está presente en los países industrializados, la mayor prevalencia se registra en las naciones en vías de desarrollo.

Con frecuencia la desnutrición no solo es un problema por falta de disponibilidad de alimentos, sino también un tema de insalubridad y malas condiciones de vida en general.



### RECORDÁ:

La **desnutrición** podría ser definida como las alteraciones provocadas por un balance negativo de energía y/o proteínas en el cual, una vez agotadas las reservas del organismo, este recurre a sus estructuras para mantener la vida.

En estas circunstancias es mayor el **catabolismo** que el anabolismo proteico, ya sea porque las proteínas deben ser utilizadas como dadoras de energía o porque las pérdidas de ellas son mayores que la capacidad de sintetizarlas.

Las **causas** de desnutrición pueden ser las siguientes:

- Reducción del apetito.
- Incremento de las pérdidas por aumento en el metabolismo basal.
- Disminución del anabolismo.
- Aumento del catabolismo.

Entre los **factores indirectos** relacionados con la DNT podemos mencionar:

- Escasa escolaridad de los padres.
- Situación ocupacional de la familia.
- Viviendas sin acceso a la red pública de agua.
- Viviendas sin red cloacal.
- Falta de luz y métodos de refrigeración.
- Falta de lactancia materna o abandono precoz.
- Alimentación complementaria temprana o tardía (antes del 2° mes o después del 6°).



## 1.1. Tipos

### Desnutrición primaria

Corresponde a un déficit en el ingreso alimentario de energía y/o proteínas, y puede deberse a:

- Falta de suficiente producción de alimentos.
- Defecto en su distribución.
- Falta de recursos económicos para adquirir alimentos.
- Disminución voluntaria de una adecuada ingestión de alimentos, como en las huelgas de hambre, la anorexia nerviosa o las dietas hipocalóricas continuadas con exageración para adelgazar.

### Desnutrición secundaria

Se refiere a una alteración en la absorción de nutrientes, su metabolismo o la excreción de aquellos o de sus productos metabólicos. Puede originarse por:

- Una falla en la absorción de nutrientes, como en los defectos de la ingestión por obstáculos en la deglución (estrechez esofágica), la estenosis pilórica, los vómitos copiosos y reiterados, los trastornos de malabsorción intestinal, las fistulas gastroentéricas, etc.
- Un trastorno metabólico como en las infecciones crónicas, la sepsis, la diabetes mellitus, el hipertiroidismo, las hepatopatías o las afecciones cancerosas.
- Una alteración de la excreción, como en las gastroenteropatías perdedoras de proteínas, las neuropatías, la colitis ulcerosa, etc.

### Desnutrición mixta

Puede comenzar como una desnutrición primaria, la cual facilita la acción de otras noxas en el medio, infecciosas o parasitarias, que se instalan secundariamente en el paciente, agravando el cuadro.

Otras veces, en una desnutrición secundaria, debido a su evolución y/o a su tratamiento, se originan estados de hiporexia o anorexia que disminuyen la ingestión de alimentos, agravando el balance negativo energético y plástico.

## 1.2. Fisiopatología

En el desnutrido, el metabolismo basal está reducido, y esta disminución puede ser de hasta un 40%. La producción de calor puede ser menor hasta en un 20%. Ambos casos expresan una disminución de la masa celular y explican una temperatura corporal subnormal.



## Metabolismo de los glúcidos

Se caracteriza por una neoglucogénesis incrementada, con lo cual se mantiene un mínimo de glucógeno hepático hasta el periodo premortal. Esto permite preservar la glucemia en cifras próximas a las normales, pero en la desnutrición avanzada puede estar fuertemente disminuida sin síntomas clínicos de hipoglucemia.

## Metabolismo de los lípidos

La lipólisis prima sobre la lipogénesis, con liberación aumentada de ácidos grasos no esterificados y mayor formación de cuerpos cetónicos, mientras haya reservas grasas. En la desnutrición aguda del ayuno se encuentra cetonuria, la cual no se observa en la desnutrición crónica.

## Metabolismo de las proteínas

Al comienzo hay una rápida movilización de las reservas que existen en las proteínas del hígado, el intestino, el bazo y el riñón, lo cual se evidencia por un aumento en la eliminación urinaria de urea.

Posteriormente las proteínas siguen siendo consumidas a un ritmo más lento, movilizándose las de la piel, los músculos y el tejido osteoide, para proveer a la neoglucogénesis y al pool aminoácido necesario para la resíntesis enzimática.

La excreción de nitrógeno urinario disminuye, lo mismo que la creatinuria. No obstante, puede aparecer creatinuria, y la suma de creatina y creatinina urinaria de 24 horas se mantiene constante hasta las últimas etapas de la desnutrición.

Las proteínas plasmáticas se mantienen en concentraciones similares a las normales durante mucho tiempo.

Cuando en etapas avanzadas de la desnutrición declina la albuminemia, lo hace más rápidamente que la globulinemia.

## 1.3. Desnutrición intrahospitalaria

Entre el 30% y el 60% de los pacientes internados tienen cierto grado de desnutrición al ingresar al hospital, de los cuales entre el 10% y el 25% pueden ser casos de desnutrición severa.

El estado nutricional tiende a empeorar durante la internación debido a que existe una gran falta al reconocer y tratar la desnutrición. Esta es más prevalente en cierto grupo de pacientes hospitalizados:

- Ancianos: 50%.
- Pacientes con enfermedad respiratoria: 45%.



- Pacientes con enfermedad inflamatoria intestinal: 80%.
- Pacientes con tumores malignos: 85%.

Las **causas** de desnutrición hospitalaria pueden ser:

- La patología en sí misma.
- Estudios diagnósticos o terapéuticas médico quirúrgicas que requieren de ayuno.
- Inadecuada prescripción dietética.
- Falta de adecuación en la alimentación (a los hábitos, los gustos y la patología del paciente).



## 2. Plan de cuidado nutricional

### 2.1. Valoración nutricional

#### 2.1.1. Historia clínica y dietética

Además de los datos clínicos, es fundamental la realización de una minuciosa anamnesis alimentaria para poder determinar el VCT que el paciente ingería hasta el momento, gustos, intolerancias digestivas, grado de apetito o presencia de anorexia, entorno psicosocial y valores bioquímicos (como albúmina y transferrina).

#### 2.1.2. Valoración antropométrica

Es importante evaluar el **grado de catabolismo** presente en el paciente ya que, al agotarse las reservas, el organismo comienza a utilizar proteínas titulares, con balance negativo de nitrógeno.

La valoración antropométrica se evalúa con los indicadores:

- Porcentaje de peso ideal (PPI).
- Porcentaje de peso usual (PPU).
- Porcentaje de cambio de peso (PCP).

La pérdida de peso puede estar enmascarada por la presencia de edema. Deberán evaluarse de forma periódica otros parámetros:

- Pliegue tricipital (PT).
- Pliegue bicipital (PB).
- Circunferencia muscular braquial (CMB).

### Indicadores de peso

Para valorar la importancia de la pérdida de peso, se compara el peso corporal actual con los pesos corporales ideal y habitual.

### Porcentaje de peso usual (PPU)

El peso usual o habitual representa el "normal" para el paciente en cuestión, y el "actual", el efecto de su enfermedad. El peso habitual es el peso recordado por el paciente estando en condiciones de salud durante la mayor parte de su vida. Es un muy buen indicador ya que permite comparar al paciente consigo mismo y no con un patrón ideal.



A continuación se muestra la fórmula para calcularlo y los parámetros de referencia:

$$PPU = \frac{PA \text{ (peso actual)}}{PH \text{ (peso habitual)}} \times 100$$

PPI (%)	Interpretación
> 180	Obesidad mórbida
140 - 179	Obesidad grado II
120 - 139	Obesidad grado I
110 - 119	Sobrepeso
90 - 109	Normal o estándar
85 - 89	Desnutrición leve
75 - 84	Desnutrición moderada
< 75	Desnutrición Severa

### Porcentaje de cambio de peso (PCP)

Suele suponerse que todo enfermo que haya perdido de forma involuntaria un 10% de su peso corre riesgo de desnutrición, y que el que esté un 30% debajo de su peso corre grave riesgo de morir.

Si bien, de forma general, se considera pérdida significativa de peso a valores iguales o superiores al 10%, de forma más exacta y en relación al tiempo en que se produzca esa disminución se determinará si la pérdida de peso es significativa o grave.

A continuación se muestra la fórmula para calcularlo y los parámetros de referencia:

$$PCP = \frac{PH - PA}{PH \text{ (peso habitual)}} \times 100$$

Tiempo	Pérdida de peso significativa	Pérdida de peso grave
1 semana	1% - 2%	+ 2%
1 mes	5%	+ 5%
3 meses	7,5%	+ 7,5%
6 meses	10%	+ 10%

### Grado de catabolismo

Para calcular el grado de catabolismo de un paciente tenemos los siguientes indicadores:

- **Según NUU (nitrógeno ureico urinario):** para pacientes que no reciben proteínas. Se determina el grado de catabolismo en base al NUU de 24 horas.



Catabolismo	NUU (g/l)	Nivel estrés	Estado clínico
Normal	< 5	0	Ayuno
Hipercatabolismo leve	5 - 10	1	Cirugía electiva
Hipercatabolismo moderado	11 - 15	2	Trauma
Hipercatabolismo severo	> 15	3	Sepsis

- **Según índice catabólico de Bristian (IC):** para personas que reciben proteínas. Las proteínas ingeridas influyen significativamente sobre el NUU, ya que aproximadamente la mitad de su valor es nitrógeno. Para calcular el grado de catabolismo se aplica el índice catabólico (IC) o índice de estrés (IS) mediante la siguiente forma:

$$IC = NUU \text{ (g/día)} - (0,5 \times NI + 3)$$

Catabolismo	IC
Normal	< a 1
Hipercatabolismo moderado	1 - 5
Hipercatabolismo severo	> 5

### Pliegues cutáneos

La medición de los pliegues cutáneos (tricipital, bicipital, subescapular y suprailíaco) se usan para estimar las reservas calóricas de un paciente. **Son indicadores de masa grasa.**

La medición no es válida en pacientes con anasarca (edemas generalizados) o con edemas en miembros superiores.

Por medio de la sumatoria de los cuatro pliegues antes mencionados, se puede calcular el porcentaje de masa grasa empleando la tabla de Durnin.

Valores superiores a 30% en mujeres y a 25% en hombres indican la presencia de un alto porcentaje de masa grasa.

En base a este porcentaje se puede determinar la masa grasa y, por diferencia, la masa magra.

$$\text{Masa grasa (kg)} = \text{peso (kg)} \times \% \text{ masa grasa}$$

$$\text{Masa magra (kg)} = \text{peso (kg)} - \text{masa grasa (kg)}$$

Se ha encontrado una buena correlación entre el pliegue tricipital, la sumatoria de los pliegues y la masa grasa obtenida por impedanciometría, por lo que cualquiera de estos métodos puede ser empleado para estimar la masa grasa.



## Circunferencia muscular del brazo (CMB)

Se emplea como indicador del compartimiento muscular-esquelético y del compartimiento proteico- corporal.

Se calcula en base a la siguiente ecuación, valiéndose de la circunferencia del brazo en su punto medio o perímetro braquial y del grosor del pliegue tricipital, en relación a la constante Pi. Al valor del pliegue tricipital se le aplica la constante Pi (0,314) para descartar la participación del hueso.

$$\text{CMB} = \text{PB (cm)} - [0,314 \times \text{PT (mm)}]$$

El valor se expresa en cm y se compara con los valores estándares (ver siguiente tabla).

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO NUTRICIONAL					
Compartimiento	Parámetro	Estándar St	Desnutrición		
			Leve	Moderada	Severa
<b>Proteico y calórico</b>	Índice peso - talla (%)	90 - 110	89 - 85	84 - 75	< 75
<b>Calórico</b>	Espesor pliegue subcutáneo tríceps (mm)	<b>Hombre:</b> 12,5 <b>Mujer:</b> 16,5	65% - 55% ST	54% - 40% ST	< 40%
<b>Proteico</b>	Circunferencia musc. brazo (cm)	<b>Hombre:</b> 25,3 <b>Mujer:</b> 23,2	90 - 85 ST	84% - 75%	< 75%
	Índice creatinina/talla (%)	> 90%	89 - 75	75 - 40	< 40
	Albúmina (g/dl)	> 3,5	3,4 - 3	2,9 - 2,5	< 2,5
	Transferrina (mg/dl)	> 200	199 - 100		< 100
	Prealbúmina (mg/dl)	> 20	< 10		
<b>Proteico visceral</b>	Proteína fijadora de Retinol (mg/dl)	> 3	< 3		
	Linfocitos totales (x mm)	> 2000	1999 - 1500	1499 - 1200	< 1200
	Antígenos cutáneos (nº de respuestas positivas de un total de 5)	> 2	< 2		0

## 2.2. Plan alimentario hipercalórico

Es aquel cuya densidad calórica es alta: mayor o igual a 1,3.

Se indica en pacientes:

- **Desnutridos:** pérdida de peso a expensas de sus propios tejidos. Ya se agotaron las reservas de glucógeno. Se encuentran en estado catabólico (se degradan proteínas tisulares).



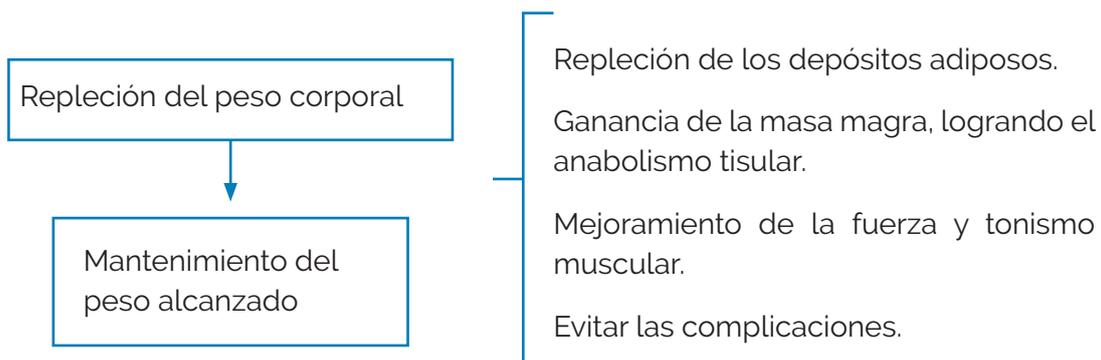
- **Enflaquecidos:** pérdida de peso a expensas de reservas, pero que todavía no se agotaron. No se encuentran en estado catabólico, no hay deterioro de la masa muscular (enflaquecidos a expensas de tejido adiposo).

Hay dos tipos de pacientes enflaquecidos:

- **Sano:** generalmente presenta delgadez constitucional. Tiene tendencia a ser flaco y siempre lo será (no es necesario que aumente de peso en este caso).
- **Enfermo:** presenta una patología o situación que le genera el adelgazamiento, pero no hay catabolismo aún.

### 2.2.1. Objetivos del tratamiento

El tratamiento del paciente enflaquecido enfermizo o del desnutrido debe perseguir los siguientes objetivos:



Los objetivos planteados deben ser a corto plazo, de manera que sean concretos y realizables. Es muy difícil, de entrada, llegar al peso ideal, ya que muchas veces está presente la anorexia en el paciente u otras sintomatologías post ingestas, tales como sensación de plenitud gástrica precoz, reflujo gastroesofágico o distensión abdominal.

En cambio, si la meta es aumentar de forma gradual el peso y, sobre todo, formar masa magra, será posible alcanzar el segundo objetivo referido al mantenimiento del peso replecionado, mejorando significativamente la evolución del paciente y sin que represente una sobrecarga para el aparato digestivo.

El planteo de objetivos a largo plazo dependerá, fundamentalmente, de la existencia de patologías de base que provocaron el catabolismo con el consiguiente descenso de peso.

Los objetivos del tratamiento nutricional serán:

- Replecionar el peso.
- Si hay hipercatabolismo: frenar el catabolismo a corto plazo y lograr anabolismo a largo plazo.
- Algún objetivo adicional si hay patología de base.



### 2.2.2. Estrategias

Para lograr los objetivos propuestos, se propone como estrategia fundamental y única, a la que debe apuntar el tratamiento, el manejo nutricional del paciente, evaluando cuidadosamente si se trata de un paciente que es candidato a recibir apoyo nutricional.

Se deberá manejar una **alimentación hipercalórica**, adecuándola a las necesidades del paciente.

Se preferirá, siempre que sea posible, manejar la vía oral, pero cuando esta no sea suficiente o esté obstruida por otra patología de base, sin pérdidas de tiempo se deberán implementar las vías de excepción (enteral por sonda y/o parenteral).

### 2.2.3. Determinación de las necesidades nutricionales

Si bien el plan debe ser hipercalórico, el aumento de calorías deberá ser gradual para permitir la adaptación del organismo.

Para el cálculo de requerimientos contamos con diferentes métodos. Siempre debemos utilizar el **peso actual** del paciente.

#### Métodos para el cálculo del VCT:

- **Según anamnesis alimentaria:** se determina lo más aproximado posible, a través de un recordatorio de 24 a 48 horas, la ingesta calórica actual del paciente. Sobre ella se plantea un aumento del 20% al 30% del VCT, comenzando de forma gradual con un aumento del 5% al 10%. Con este método se corre el riesgo de que los datos provenientes del paciente sean inespecíficos.
- **Por fórmula según valor calórico basal (VCB):**

$$VCT = \frac{VCB \times PI}{PA}$$

#### ECUACIONES PARA ESTIMAR EL VALOR CALÓRICO BASAL A PARTIR DEL PESO CORPORAL (EN KG)

Edad (años)	Hombres	Mujeres
0 - 3	60,9 x PI - 54	61 x PI - 051
3 - 10	22,7 x PI + 495	22,5 x PI + 499
10 - 18	17,5 x PI + 651	12,2 x PI + 746
18 - 30	15,3 x PI + 679	14,7 x PI + 496
30 - 60	11,6 x PI + 879	8,7 x PI + 829
> 60	13,5 x PI + 487	10,5 x PI + 596

- **Kilocalorías/ Kg de peso según grado de catabolismo:**

$$35 \text{ a } 45 \text{ KCAL} / PA$$



- Según el factor de injuria de la patología de base:

$$\text{GMT} = \text{GMR} \times \text{FA} \times \text{FI}$$

**GMR:** gasto metabólico en reposo obtenido por cualquier método habitual.

**FA:** factor de actividad.

**FI:** factor de injuria de la patología de base o grado de estrés.

Factor de actividad: en los casos de gran adelgazamiento y debilidad muscular, se deberá indicar el reposo para disminuir lo más posible el desgaste corporal, reduciendo así al mínimo los requerimientos energéticos del individuo.

El reposo a indicar será más estricto cuanto más acentuado sea el grado del déficit ponderal.

Según el caso, entonces, se deberá indicar y considerar para determinar el gasto calórico total un reposo relativo o reposo absoluto.

Se presenta a continuación la tabla de factor de injuria:

FACTOR DE INJURIA (FI)	
Injuria	Factor
Desnutrición leve - ayuno	0,7 - 1,00
Cirugía no complicada	1,00 - 1,05
Trauma leve	1,05 - 1,25
Infección y trauma moderado	1,25 - 1,30
Sepsis severa y politraumatismos	1,30 - 1,55
Quemados: 10% SCQ	1,25
20% SCQ	1,50
30% SCQ	1,70
40% SCQ	1,85
50% SCQ y +	2,00
<b>SCQ</b> = superficie corporal quemada.	

## 2.2.4. Plan de alimentación

### Macronutrientes

#### Hidratos de carbono

Su manejo es muy provechoso en un régimen hipercalórico.



Se deben manejar entre el 50% y el 60% del VCT, dependiendo de cuál sea el requerimiento calórico.

### Proteínas

En general se trata de dar un régimen hiperproteico, ya que las proteínas son necesarias no solo para reponer tejido, sino también para formar reserva, aun cuando el individuo solo esté enflaquecido y todavía no presente signos de desnutrición.

La cantidad de proteínas a administrar depende del grado de pérdida de peso, si bien hay un límite fisiológico para su manejo. Un exceso importante de proteínas representa una sobrecarga metabólica para el hígado y el riñón (cantidad máxima a utilizar por el organismo con función plástica: 4,5 g/kg/día).

Se aconseja manejar entre 1 y 1,5 g/kg de peso ideal por día.

Por otro lado, debe tenerse en cuenta la calidad proteica, es decir, su valor biológico. Cuanta mayor reparación tisular se deba obtener, mayor deberá ser la calidad biológica por el aporte de aminoácidos esenciales (se debe buscar que entre un 60% y un 70% del total de proteínas sean de alto valor biológico, es decir, de origen animal).

### Grasas

El manejo de este principio nutritivo proporciona varias ventajas:

- Aportan alto valor calórico.
- Son los principios nutritivos con mayor densidad calórica.
- El exceso se deposita como tal sin requerir etapas intermedias como las proteínas y los HC.

Se recomienda no superar el 30% del VCT, si bien a veces, debido al alto requerimiento energético y a limitaciones para aumentar los HC, con una buena selección se podrá manejar hasta el 35% del VCT.

### Densidad calórica

Cuanto mayor sea la DC de la alimentación, más calorías estaremos aportando en menor volumen. El plan alimentario debe ser de alta DC, es decir, igual o mayor a 1,3.

Debe tenerse en cuenta para el plan alimentario:

- **Apetito del paciente:** se relaciona con la densidad calórica (muchas Kcal en poco volumen, aumentando el fraccionamiento).
- **Valor de saciedad de los alimentos:** se relaciona con su permanencia gástrica (utilizaremos un plan de bajos residuos, evitando el aumento de la permanencia gástrica). Manejaremos entonces un plan de fácil digestibilidad, y teniendo en cuenta la composición de los alimentos.



## Caracteres del régimen

Hay que diferenciar dos situaciones: paciente con apetito conservado y paciente que presenta falta de apetito (anorexia).

### Digestibilidad

Si no hay anorexia, normal; si hay anorexia: de fácil disgregación gástrica, para permitir un menor trabajo gástrico, menor permanencia gástrica y por lo tanto menor valor de saciedad.

### Consistencia

Se deberá manejar la consistencia habitual, salvo que exista anorexia y entonces será líquida, semilíquida o sólida, pero de fácil disgregación gástrica, para permitir un menor trabajo gástrico, menor permanencia en el estómago y, por lo tanto, menor valor de saciedad.

### Temperaturas

Si hay anorexia: todas; con anorexia: templadas; evitando las calientes ya que las temperaturas calientes producen congestión de la mucosa, retardan la evacuación gástrica y por lo tanto dan mayor valor de saciedad.

### Volumen

Se deberá manejar disminuido, especialmente cuando se presenta anorexia, para producir menor secreción, menor tiempo de evacuación y, por lo tanto, menor sensación de saciedad.

El cociente gramo/kilocaloría debe ser menor a 1 y, por consiguiente, la densidad calórica mayor a este valor.

Cuanto mayor sea el valor calórico manejado, mayor deberá ser la densidad calórica de la alimentación y menor el cociente g/kcal.

Se recomienda manejar una densidad calórica superior a 1,3 para obtener un bajo valor de saciedad y permitir, en el paciente, su adherencia al tratamiento, sin ocasionar sintomatología digestiva asociada.

El valor de la densidad calórica del régimen es un perfecto indicador para determinar si el volumen de la alimentación es el adecuado.

Cobran mucha importancia las formas de preparación de los alimentos, ya que muchas de ellas modifican sustancialmente el peso y el volumen de aquellos, tanto aumentándolos (cereales y legumbres) como disminuyéndolos (carne, vegetales y frutas).

El volumen puede ser total (de la alimentación) o parcial, refiriéndonos en este último al volumen por comida:



- **Total:**
  - Con anorexia: disminuido. Esto se traduce en una densidad calórica (DC) mayor o igual a 1,3 en la FD para lograr mayor saciedad.
  - Con apetito conservado: volumen normal a disminuido. Esto se traduce en una DC normal a aumentada (mayor a 1).
- **Parcial (volumen por comida):**
  - Con anorexia: volumen por comida disminuido. Siempre que se hable de volumen por comida disminuido, se maneja un volumen por comida de 400 - 500 gramos. DC por comida mayor o igual a 1,3.
  - Con apetito conservado: se podrá manejar un volumen normal. DC normal a aumentada por comida (igual o mayor a 1).

## Fraccionamiento

Se deben indicar por los menos entre cuatro y seis comidas, según el VCT manejado.

Se podrán manejar colaciones o comidas entre horas, como recurso para disminuir el volumen por comida. Pero no se aconseja un fraccionamiento menor a 3 horas entre las ingestas, para no provocar una sensación de saciedad permanente, debido a la falta de tiempo para la evacuación total de los alimentos del estómago.

El líquido que acompaña a las preparaciones –tanto como forma de preparación o como bebidas– modifica sustancialmente el volumen y, por consiguiente, la DC, disminuyéndola. Se aconsejarán formas de preparación con bajo contenido acuoso y consumir las bebidas alejadas de las comidas.

Se debe ir aumentando de forma gradual tanto el volumen como el número de comidas.

Se deberá educar al paciente lentamente y sin presiones, para que llegue a consumir el volumen adecuado en cada comida.

## Residuos

Es importante disminuirlos en la alimentación por los inconvenientes que presenta su manejo. Aumentan el volumen y aumentan el tipo de permanencia gástrica provocando mayor valor de saciedad.

Por otro lado, el manejo aumentado de verduras y frutas, salvo que se implementen las formas de preparación adecuadas, disminuye la densidad calórica de la alimentación.

- **Apetito disminuido:** residuos disminuidos ya que aportan mayor volumen y mayor permanencia gástrica, aumentando el valor de saciedad.
  - Tejido conectivo a predominio de colágeno sobre elastina; modificados por cocción y subdivisión. Preferentemente calor húmedo (cocción por hervido, al vapor) que permite la gelificación del colágeno.



- Fibras: a predominio de hemicelulosa, hasta dar celulosa cocida. Siempre modificadas por cocción.
- **Apetito conservado:** residuos normales a disminuidos.
  - Tejido conectivo: colágeno y elastina, modificados.
  - Fibra: celulosa y hemicelulosa, modificadas o no.

### Caracteres químicos

- **Sabor y aroma:** agradable, sávido, respetando gustos y hábitos. En caso de anorexia: utilizar los más suaves, ya que sabores y aromas fuertes estimulan la secreción gástrica, aumentan la permanencia gástrica y por lo tanto dan mayor saciedad.
- **Purinas:** el régimen deberá ser normopurínico, de manera de no aumentar demasiado la secreción gástrica, para no provocar valor de saciedad.

### Valor vitamínico y mineral

Normales, según RDA.

### Modificación del volumen de alimentos por cocción

Alimentos	↑ de volumen en %
<b>Cereales</b>	
Arroz blanco	+ 200
Arroz integral	+ 150
Harinas finas o féculas	+ 30
Harinas gruesas	+ 300 - 500
<b>Fideos</b>	
Mostachotes	+ 135
Municiones	+ 200
Espaguetis	+ 170
Ñoquis	+ 25
Ravioles	+ 80
<b>Legumbres</b>	
-	+ 225



Alimentos	↑ de volumen en %
<b>Carnes</b>	
Rojas	- 35
Pollo	- 30
Pescado	- 20
<b>Vegetales A y B</b>	
De hoja cocidos	- 15
Con forma cocidos	- 10
<b>Vegetales C</b>	
-	- 5
<b>Frutas</b>	
Fresca cocida	- 10
Desecada cocida	+ 120

## 2.3. Monitoreo nutricional

### Periodicidad de los controles

Los controles semanales se manejarán mientras el profesional se asegure de que el paciente, por lo menos, no sigue perdiendo peso. Una vez que se logre la estabilización y comience la segunda etapa del tratamiento, o sea la repleción, se podrán ampliar los controles al inicio cada 15 días y luego cada 3 semanas hasta llegar al control mensual.

### Curva de aumento del peso

Es fundamental planificar con el paciente el aumento de la curva de peso, de manera de poder manejar sus expectativas.

El aumento de peso esperado deberá ser de entre 200 y 300 gramos por semana. Un aumento superior debe presuponer la retención hídrica, que debe evitarse.

## 2.4. Suplementos nutricionales

Siempre que sea posible, se buscará enriquecer la alimentación con alimentos naturales para lograr una alta densidad calórica, pero a veces esto no es posible debido al rechazo del paciente o a las intolerancias que presenta. Se deberá recurrir, entonces, a los productos nutracéuticos disponibles en el mercado, usados como suplementos o complementos de la alimentación habitual.

Se presentan en el mercado en polvo, para reconstituir, o líquidos, listos para consumir.



## Selección de alimentos

Alimento	Selección
<b>Leche</b>	<p>Se indica para desayunos y meriendas, con la sugerencia de preparar la infusión en la misma leche. Se pueden enriquecer con leches en polvo (enteras o descremadas) al 10%, que pasan desapercibidas.</p> <p>En cuanto al yogur, aporta mayor valor de saciedad y posibilita menos agregados que la leche; conviene a veces como variante de una colación y potenciando su valor calórico con glucosa, azúcar, crema de leche o leche en polvo, frutas, etc.</p>
<b>Queso</b>	<p>Es un alimento concentrado, con proteínas de alto valor biológico y alta densidad energética.</p> <p>Se prefieren los de pasta dura a los untables. Debe tenerse cuidado con incluirlos en preparaciones, pues calientes brindan mayor saciedad.</p> <p>El queso rallado es un alimento de alta densidad calórica que puede vehicularse fácilmente en numerosas preparaciones para enriquecer con calorías y proteínas otros alimentos.</p> <p>Entre los untables se recomiendan los de crema por sus múltiples empleos.</p>
<b>Huevo</b>	<p>Puede indicarse más de una unidad diaria, sobre todo de clara de huevo, cuando la dieta es hiperproteica.</p> <p>Debe darse en preparaciones donde pase desapercibido y que no aumente el volumen de la preparación. Por ejemplo, nunca batido a nieve, excepto en merengues que pueden sustituir al pan o a las galletitas.</p>
<b>Carnes</b>	<p>Se utilizan con mayor ventaja las carnes blancas que las rojas. Se elegirán tiernas, magras, cocidas y subdivididas, para que no exijan masticación y tengan poca permanencia gástrica.</p>
<b>Hortalizas</b>	<p>Se utilizan en pequeñas cantidades para variar la dieta. Deben aportar bajas cantidades de celulosa. Se seleccionan preparaciones que no aumenten el volumen ni el valor de saciedad: tortillas, budines, etc.</p> <p>Las hortalizas C se utilizan reemplazándose mutuamente con pastas y cereales.</p>
<b>Cereales y pastas</b>	<p>Se deben aprovechar muy bien. Se indicará una porción diaria. Generalmente se seleccionan laminados de grosor fino y muy bien cocidos.</p> <p>También pueden indicarse postres a base de cereales y leche, enriquecidos a su vez con leche en polvo.</p> <p>Es preferible hacer una preparación de pastas más elaboradas y utilizar una condimentación suave pues el manejo de salsas más complejas puede ser contraproducente con respecto al valor de saciedad.</p>



Alimento	Selección
<b>Pan</b>	<p>No es conveniente indicar tostadas ni galletitas que exijan masticación; lo ideal son los panes blandos y enriquecidos con leche del tipo de pan de Viena y lactal.</p> <p>Debe tenerse precaución con el uso de facturas, por su contenido elevado de grasas modificadas y el alto valor de saciedad que esto condiciona.</p> <p>Se prefieren amasados de pastelería sencillos, que brinden bajo valor de saciedad. Por ejemplo: bizcochuelos, vainillas, galletitas dulces.</p>
<b>Legumbres</b>	<p>En general, las legumbres enteras se utilizan poco, por su permanencia gástrica prolongada. Las harinas de legumbres pueden ser útiles para enriquecer y espesar los medios de cocción.</p>
<b>Frutas</b>	<p>Son recursos útiles pues permiten hacer preparaciones licuadas y utilizar sus jugos como bebidas, que pueden enriquecerse con otros elementos y brindar mayor valor calórico. Se indican subdivididas, picadas, cocidas y terminando la cocción en horno, lo que permite evaporar el agua que contienen y disminuir el valor de saciedad.</p> <p>Las frutas secas son recursos importantes por su alta densidad energética, pero su indicación depende del grado de apetito; no convienen en casos de inapetencia.</p> <p>Las frutas desecadas, en cambio, se indican muchas veces como reemplazo de las frutas frescas.</p>
<b>Azúcares y dulces</b>	<p>Se utilizan sin inconvenientes. Solo debe cuidarse su concentración y se trata además de usar sabores ácidos, amargos o astringentes para neutralizar el sabor dulce exagerado, que pueda empalagar. Se prefiere indicar glucosa en lugar de sacarosa.</p>
<b>Infusiones</b>	<p>Siempre se las trata de enriquecer, preparándolas en la leche. Se utilizan cafés instantáneos, cacao, etc. Si bien el cacao y el chocolate se indican, debe cuidarse su manejo porque aumentan de forma significativa la saciedad.</p>
<b>Bebidas</b>	<p>Se seleccionan siempre sin gas, para evitar la dilatación gástrica. En cuanto a las bebidas alcohólicas, siempre que no exista otra contraindicación, hasta un 10% del valor calórico total puede ser cubierto por alcohol.</p>
<b>Condimentos</b>	<p>Todos están permitidos para hacer más agradables y apetitosas las comidas.</p>



## Verificá tu aprendizaje

### Actividad 1

Leé el siguiente caso clínico y resolvé las distintas consignas. Tené en cuenta que este caso será retomado en la actividad obligatoria.

Una paciente de sexo femenino de 36 años está internada en la sala de clínica médica por presentar caquexia cardíaca. Fue evaluada al ingresar a la institución. La paciente deambula tramos cortos y, por el estrés, su grado de apetito se encuentra disminuido.

#### Datos

- Hematocrito: 36%
- Glóbulos rojos: 3.700.000
- Hemoglobina: 12 mg
- Albúmina: 3,2 g/l
- Leucocitos: 8000
- % linfocitos: 27%
- Pliegue tricipital: 7 mm
- Perímetro braquial: 26 cm
- Talla: 1,58 m
- Peso: 49 kg
- Peso usual: 52 kg (desde hace dos meses).
- Urea urinaria: 12 gramos/litro
- Diuresis: 1300 ml

1. Realizá la valoración nutricional. Calculá:
  - a. Porcentaje de peso usual (PPU).
  - b. Porcentaje de cambio de peso (PCP).
  - c. Peso ideal según fórmula de Hamwi.
  - d. Porcentaje de peso ideal (PPI).



- e. Pliegue tricipital (PT).
- f. Circunferencia muscular braquial (CMB).
- g. Grado de catabolismo según nitrógeno ureico urinario (NUU).

2. ¿Cuál es el diagnóstico nutricional?

---

---

3. ¿Cuáles deben ser los objetivos del plan alimentario?

---

---



### 3. Ayuno



#### RECORDÁ:

En el ayuno total –que consiste en ingerir únicamente agua– se produce un balance calórico y nitrogenado (proteínas) negativos, es decir, el individuo debe consumir sus reservas energéticas y un catabolismo de sus proteínas.

Lo más trascendente es esto último, porque el balance nitrogenado negativo refleja un deterioro estructural con pérdida de tejidos (músculo, vísceras, proteínas plasmáticas, etc.).

Hay dos fases que se suceden paulatinamente:

- **Fase neoglucogénica (1ª semana).** Ayuno corto o breve.

Se utilizan preferentemente los ácidos grasos como sustrato energético, pero debe sintetizar glucosa que es mayormente usada por el sistema nervioso central. Al no alimentarse, no hay estímulo de secreción de insulina, sus niveles se mantienen bajos, mientras el glucagón tiene un aumento relativo. Esto permite la movilización de sustratos: lipólisis (hidrólisis de triglicéridos del tejido adiposo y salida de ácidos grasos libres), proteólisis (degradación de proteínas para suministrar aminoácidos que van a síntesis de glucosa) y neoglucogénesis.

- **Fase cetogénica (> 1 semana).** Ayuno prolongado.

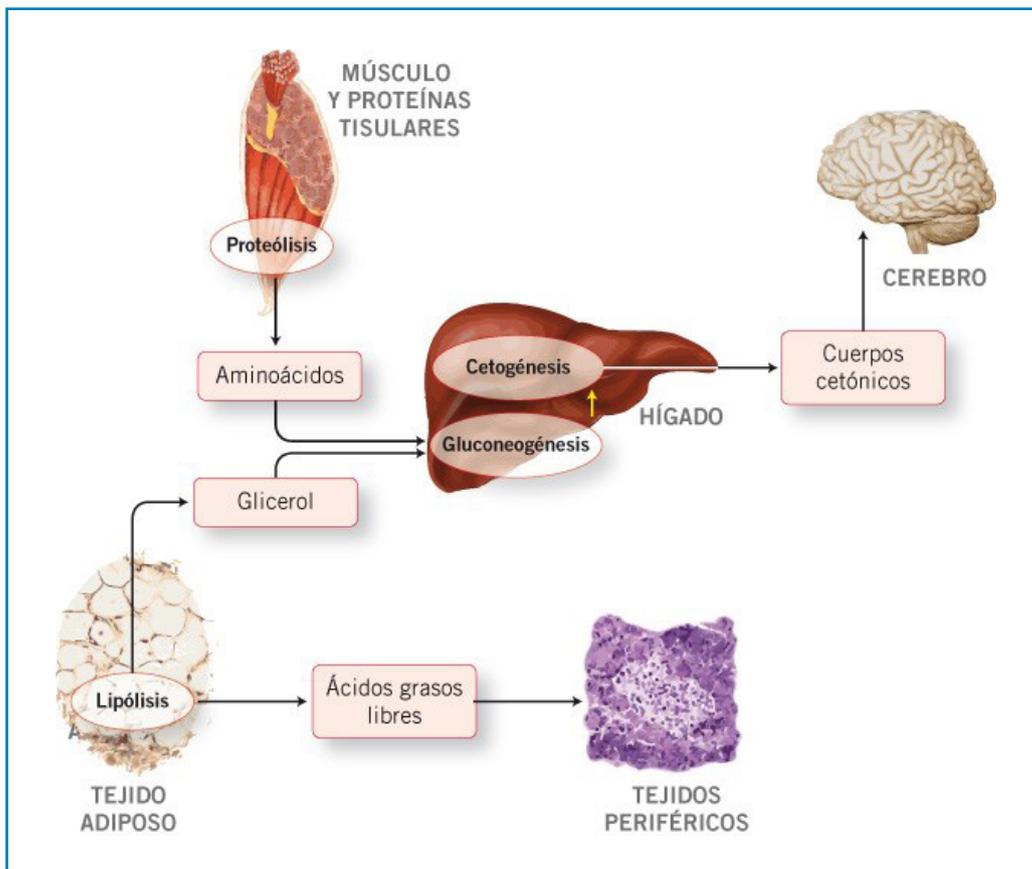
La cetoadaptación es muy importante para reducir el consumo de proteínas y disminuir la velocidad del deterioro nutricional. Los niveles de insulina se mantienen bajos y los de glucagón, ligeramente elevados, pero lo más importante es la disminución de las hormonas termogénicas. El gasto energético disminuye en un 30%. Los cambios metabólicos son:

- **Lipólisis:** se mantiene la liberación de ácidos grasos, principal fuente de energía.
- **Cetogénesis:** los cuerpos cetónicos (ácido acetoacético y beta hidroxibutírico) son sintetizados en la mitocondria del hepatocito por una oxidación incompleta de los ácidos grasos. El hígado entrega estos sustratos, que son solubles en el plasma y pueden ser utilizados por el SNC, que entonces no requiere tanta glucosa (ni sustratos para neoglucogénesis, es decir, aminoácidos).
- **Proteólisis:** se reduce considerablemente, lo que se demuestra por una disminución de la excreción de N ureico en la orina a niveles de 3 a 4 g/día.



- **Mantenimiento relativo de la masa proteica visceral:** la mayor parte de los aminoácidos usados para neoglucogénesis provienen del músculo y también este los entrega para sostener las proteínas viscerales. De todas formas, en el ayuno prolongado hay un deterioro progresivo que es enlentecido por la cetoadaptación. Si ella no existiera, la sobrevida no sería más allá de unos 30 días. En cambio, el individuo puede vivir así por 60 a 90 días. A esas alturas, las personas mueren por falla cardíaca, arritmias e hipoglucemia.

En la siguiente imagen se observa la fisiología del ayuno prolongado:



### 3.1. Reservas energéticas en el ayuno

El hígado se transforma en el único depósito de hidratos de carbono, capaz de suplir las necesidades orgánicas.

Las reservas proteicas constituyen el objetivo primario de la alimentación. Su catabolismo resulta en una debilidad muscular progresiva que determina trastornos en la ventilación pulmonar y, secundariamente, complicaciones infecciosas que son causa frecuente de muerte.

Esta reserva se encuentra localizada en la proteína visceral y muscular, siendo consumida inicialmente la visceral en situación de ayuno, mientras en las infecciones y el trauma se utiliza primariamente la localizada en el músculo.



Las reservas grasas son las más importantes, tanto por su cantidad como por la energía que contienen, presentando ventaja en relación al glucógeno por redituvar 2,5 veces más ATP a igualdad de peso.

En condiciones de ayuno o agresión, se originan cambios endocrino-metabólicos que permiten la supervivencia a partir de los depósitos.

### **3.2. Utilización de las reservas energéticas**

Tanto en situaciones de ayuno como de trauma, la glucosa constituye la fuente primaria de energía para la mayoría de los tejidos orgánicos.

La movilización del glucógeno hepático cubre las necesidades inmediatas, sosteniendo un nivel de glucosa adecuado en los sectores glucodependientes.



## Ideas clave



- La desnutrición es uno de los principales problemas de salud pública. Se relaciona de forma muy especial con la enfermedad, siendo en numerosas ocasiones causa de esta.
- Es necesario conocer cómo realizar una correcta valoración nutricional y evaluar si el paciente presenta o no algún grado de catabolismo.
- El plan alimentario que se aplica es hipercalórico, y debe realizarse a expensas de alimentos fuente de hidratos de carbono y no a expensas de grasa, ya que debe ser de fácil digestibilidad, sobre todo en los casos en los que el paciente presenta falta de apetito (anorexia).
- Los procesos de adaptación del metabolismo que se producen en situación de ayuno son los siguientes:
  - Limitación de la producción de glucosa por gluconeogénesis.
  - Aumento de la oxidación de ácidos grasos libres y cuerpos cetónicos.
  - Reducción de la oxidación de la glucosa.
  - Eliminación renal de acetona, iones, amonio y mantenimiento del PH corporal.
  - Reducción de las necesidades energéticas del organismo.

## Solucionario



### Actividad 1

1.

- **PPU**  
 $PA / PU \times 100 = 49 / 52 \times 100 = 94,2\%$   
Normal.
- **PCP**  
 $PU - PA / PU \times 100 = 52 - 49 / 52 \times 100 = 6\%$   
No es significativo (por ser menor de 10%).
- **PI según Hamwi**  
 $45,5 + (8 \times 2,27 / 2,5) = 52,76 = 53 \text{ kg}$



- **PPI**

$PA/PI \times 100 = 49 / 53 \times 100 = 92,4 \%$   
Normal.

- **PT**

16,5 mm -----> 100%  
7 mm -----> X = 42,4%  
Desnutrición moderada (depleción de la masa grasa).

- **CMB**

PB (cm) - [0,314 x PT (mm)]  
26 cm - (0,314 x 7 mm) = 23,8 cm  
23,2 cm -----> 100%  
23,8 -----> X = 102%  
Normal.

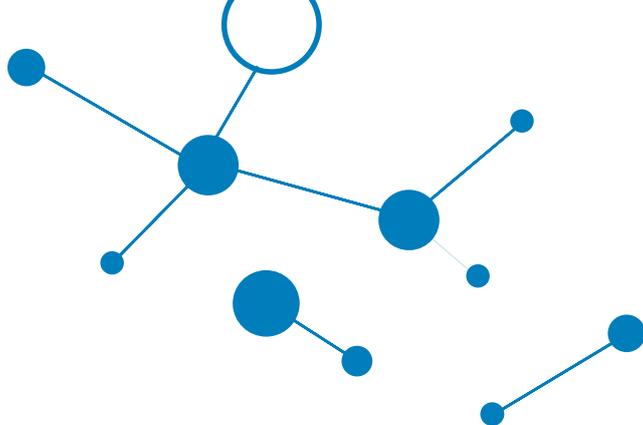
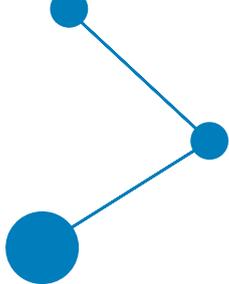
- **Grado de catabolismo según NUU**

NUU = urea (g/dl) x diéresis x 0,467  
NUU = 12 x 1,3 x 0,467 = 7,3  
Hipercatabolismo leve.

2. Paciente normopeso (según PPI) que presenta caquexia cardíaca e hipercatabolismo leve (según NUU).

3.

- Mantener el peso.
- Frenar el catabolismo.
- Lograr el anabolismo a largo plazo.



FUNDACIÓN H. A.  
**BARCELÓ**  
FACULTAD DE MEDICINA

## NUESTRAS SEDES

### **Buenos Aires**

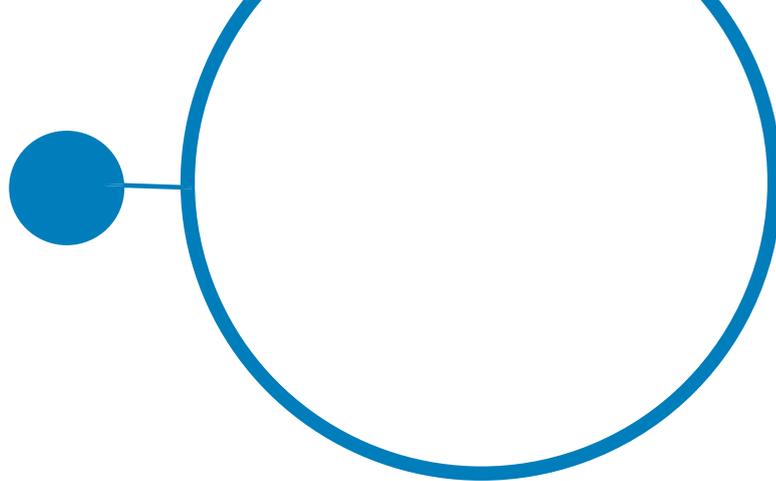
Ciudad Autónoma  
de Buenos Aires  
Av. Las Heras 1907  
Tel./Fax: (011) 4800 0200  
☎ (011) 1565193479  
informesba@barcelo.edu.ar

### **La Rioja**

Provincia de La Rioja  
  
Benjamin Matienzo 3177  
Tel./Fax: (0380) 4422090  
☎ (0380) 154811437  
informeslr@barcelo.edu.ar

### **Santo Tomé**

Provincia de Corrientes  
  
Rivadavia e Independencia  
Tel./Fax: (03756) 421622  
☎ (03756) 15401364  
informesst@barcelo.edu.ar



# LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

GESTIONADO CON MODALIDAD A DISTANCIA

Asignatura

**Terapéutica nutricional II**

Unidad didáctica

3. Patologías carenciales y situaciones especiales

Tema

4. Cuidado nutricional en situaciones especiales: paciente crítico; cáncer; HIV; quemaduras

Autores

Natalia Vázquez y Rubén Santillán



# Índice



<b>Introducción</b>	<b>3</b>
<b>Objetivos</b>	<b>3</b>
<b>Mapa conceptual</b>	<b>4</b>
<b>1. Paciente crítico</b>	<b>5</b>
<b>1.1. Trauma y sepsis</b>	<b>6</b>
1.1.1. Situación de trauma y sepsis	6
1.1.2. Situación de trauma sin infección	7
1.1.3. Situación de trauma durante la infección	7
1.1.4. Terapéutica nutricional	8
<b>1.2. Paciente quirúrgico</b>	<b>12</b>
1.2.1. Cuidado nutricional	12
1.2.2. Efectos metabólicos de una cirugía	12
1.2.3. Nutrición perioperatoria	12
1.2.4. Objetivos de la intervención nutricional	12
1.2.5. Incorporación de nutrientes	13
1.2.6. Progresión de la alimentación por vía oral	14
<b>1.3. Paciente quemado</b>	<b>14</b>
1.3.1. Evaluación de las quemaduras según su extensión y profundidad	15
1.3.2. Complicaciones en el paciente quemado	16
1.3.3. Requerimientos nutricionales	16
1.3.4. El plan de alimentación	19
<b>2. Paciente con cáncer</b>	<b>20</b>
<b>2.1. Consecuencias nutricionales de los tratamientos anticancerosos</b>	<b>21</b>
<b>2.2. Objetivos y estrategias del cuidado nutricional</b>	<b>21</b>
<b>2.3. Problemas alimentarios. Recomendaciones generales</b>	<b>21</b>
<b>2.4. Tratamiento nutricional</b>	<b>22</b>
<b>3. Paciente infectado por VIH</b>	<b>25</b>
<b>3.1. Alteraciones nutricionales</b>	<b>25</b>
<b>3.2. Terapéutica nutricional</b>	<b>26</b>
<b>Ideas clave</b>	<b>31</b>
<b>Solucionario</b>	<b>32</b>

## Introducción



En el presente tema se presentan varias situaciones y patologías especiales, partiendo de lo que llamamos paciente crítico –ya sea a causa de trauma, sepsis, intervención quirúrgica o quemadura extensa–, en el que se activan mecanismos de adaptación al estrés; y patologías como cáncer y virus de VIH. En ambos casos estudiaremos su terapéutica nutricional.

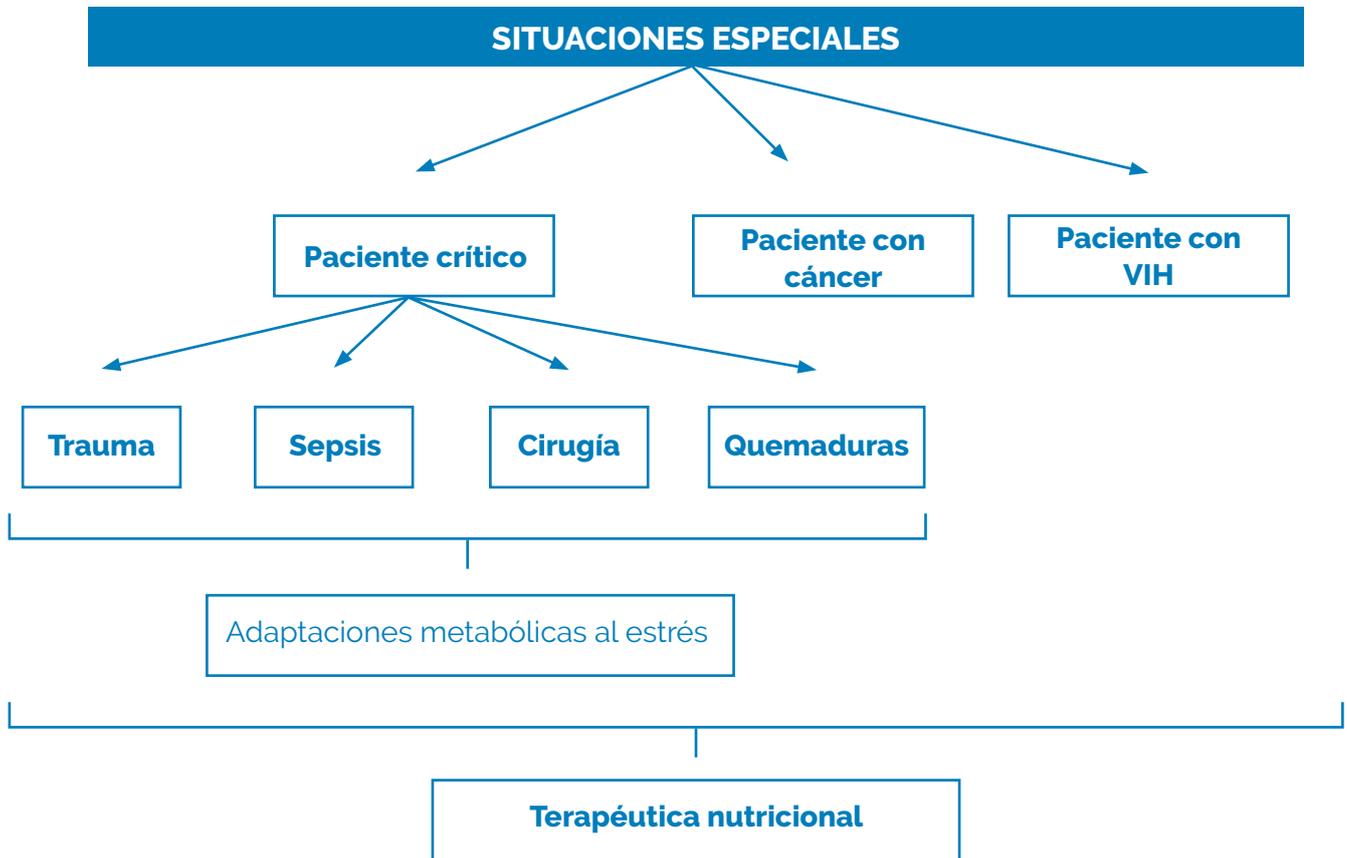
## Objetivos



Al finalizar el trabajo con la unidad didáctica serás capaz de:

- Conocer qué sucede en el organismo ante una situación de trauma y sepsis.
- Entender las diferencias entre una situación de trauma sin infección y durante la infección.
- Describir las consecuencias nutricionales de los tratamientos anticancerosos.
- Comprender los objetivos y estrategias del cuidado nutricional del paciente oncológico.
- Conocer los lineamientos de la nutrición perioperatoria y los objetivos de la intervención nutricional.
- Conocer los lineamientos del proceso del cuidado nutricional para pacientes con VIH.
- Conocer los lineamientos del proceso del cuidado nutricional para pacientes con quemaduras.

## Mapa conceptual





## 1. Paciente crítico



### RECORDÁ:

Se considera que un individuo se encuentra en **situación de estrés** cuando presenta un proceso patológico de gravedad suficiente para desencadenar una respuesta funcional, endócrina y metabólica, que tiene por objetivo proporcionar los sustratos energéticos necesarios para el mantenimiento de las funciones vitales y la recuperación de los órganos lesionados.

Probablemente, el mejor prototipo de una situación de estrés aguda y grave sea el **paciente crítico**, entendiéndose por ello a pacientes con politraumatismos, sepsis, cirugía mayor y quemaduras extensas.

La **respuesta fisiológica al estrés agudo** incluye cambios en el metabolismo de los principios inmediatos dirigidos a aumentar la disponibilidad de glucosa, aminoácidos y ácidos grasos libres, sustratos que serán preferentemente utilizados por órganos vitales, como el cerebro. Asimismo, este proceso permite la síntesis de proteínas de fase aguda y la activación del sistema inmunológico, lo que conlleva la infiltración leucocitaria de los tejidos lesionados y la liberación a nivel sistémico de citoquinas, como el interferón gamma, el factor de necrosis tumoral (TNF) y otras citoquinas.

Esta respuesta se produce independientemente de la ingesta de nutrientes y existen razones para pensar que se trata de una **respuesta adaptativa** y beneficiosa para la supervivencia del individuo.

### Algunas definiciones

#### Citoquinas

Proteínas proinflamatorias liberadas por macrófagos que actúan como mediadores del choque, síndrome de disfunción orgánica múltiple y sepsis. Ejemplos de ellas son: factor de necrosis tumoral, interleuquina 1, interleuquina 6.

#### Factor de necrosis tumoral (TNF)

Citoquina producida por células activas, células de Kupffer hepáticas y macrófagos, la cual es estimulada por endotoxinas, bacterias, virus e infecciones micóticas. Inicia una respuesta inflamatoria y estimula el catabolismo del músculo esquelético.

#### Sepsis

Respuesta generalizada a un agente infeccioso identificable.



## **Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS)**

Síndrome de sepsis que ocurre sin datos de infección bacteriana o micótica invasora. Puede ocasionar síndrome de disfunción orgánica múltiple.

## **Síndrome de disfunción orgánica múltiple (MODS)**

Disfunción orgánica resultado de lesión directa o traumatismo o enfermedad, o en respuesta a la inflamación; la respuesta por lo general es en un órgano distante al sitio original de la infección o lesión.

## **Trauma**

Este concepto proviene de un término griego que significa 'herida'. Se refiere a un daño físico que produce lesiones en órganos y tejidos, como por ejemplo heridas de bala, quemaduras, fracturas, etc.

## **Infección**

Invasión de un tejido por microorganismos (bacterias, virus u hongos).

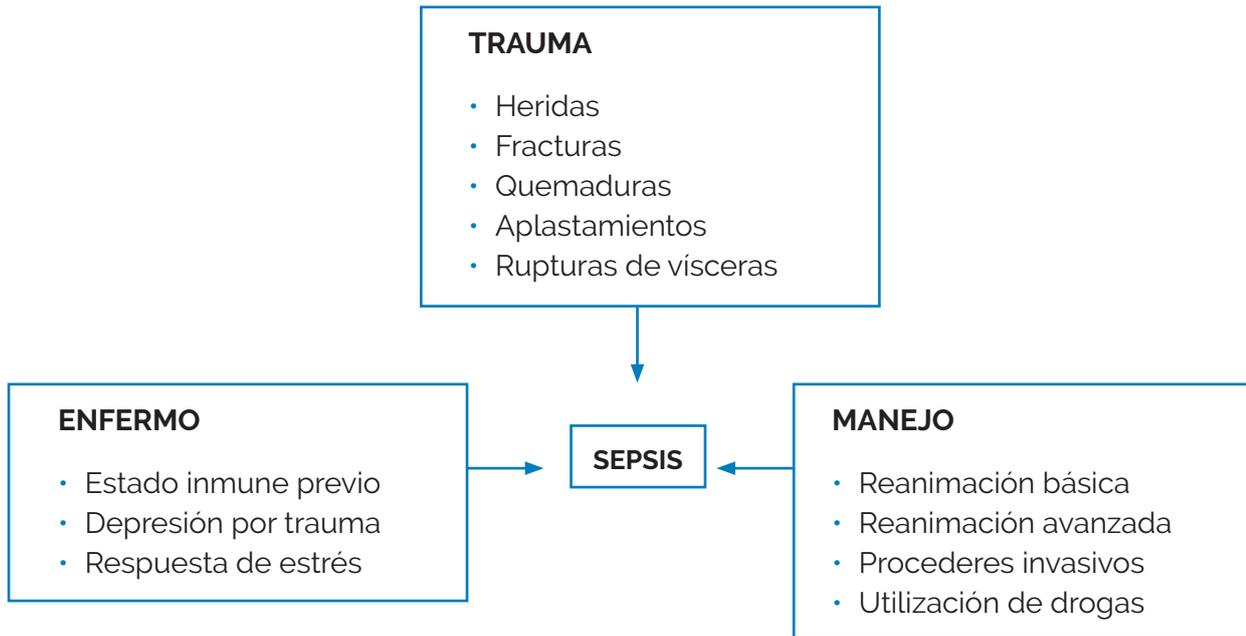
## **Bacteriemia**

Presencia en sangre de bacterias demostrada por hemocultivos.

## **1.1. Trauma y sepsis**

### **1.1.1. Situación de trauma y sepsis**

Para comprender la relación estrecha que existe entre el trauma y la sepsis, hay que tener en cuenta los factores dependientes del propio trauma, los que dependen del sujeto y los que dependen del manejo recibido después del evento traumático. Esto se puede apreciar en la siguiente figura:



En el trauma es importante evaluar la presencia de heridas, fracturas y lesiones. El trauma (accidental o quirúrgico) ocasiona una disminución en la liberación de linfocitos y en la proliferación y liberación de linfocinas.

### 1.1.2. Situación de trauma sin infección

En situación de trauma sin infección, la oferta aumentada de glucosa a los tejidos permitirá cumplir con las demandas aumentadas para la reparación tisular.

La lesión tisular, y en especial de ciertas células como los macrófagos, produce la liberación de intermediarios inflamatorios como las citoquinas, que serían responsables de la inhibición enzimática de la deshidrogenasa del piruvato.

Los requerimientos energéticos se ven afectados por un menor ingreso de glucosa al ciclo de Krebs, debiéndose recurrir a otras fuentes de energía endógena.

Los ácidos grasos, que en condiciones de ayuno constituyen la principal fuente de energía, sufren un considerable descenso como resultado de los altos niveles de insulina que inhiben la lipólisis.

Los requerimientos energéticos serán cubiertos, entonces, solamente a través de un incremento de la hidrólisis de las proteínas del músculo que justifica el catabolismo nitrogenado durante el trauma.

### 1.1.3. Situación de trauma durante la infección

En los estados con sepsis se producen modificaciones endocrino-metabólicas similares al trauma, con la diferencia de que el bloqueo periférico de la glucosa alcanza un 75% por agregarse a la acción de las citoquinas, las endotoxinas liberadas por los gérmenes, determinando una inhibición mayor del complejo enzimático de la deshidrogenasa del piruvato.



El déficit energético es mayor que en la etapa de trauma y las necesidades aumentadas llevan a un grado extremo de catabolismo.

La imposibilidad de usar las reservas grasas por los altos niveles de insulina que acompañan a los estados sépticos hiperdinámicos hace que el único combustible endógeno capaz de cubrir los requerimientos de energía sean las proteínas titulares.

La hidrólisis proteica alcanza su máxima intensidad, siendo los aminoácidos de cadena ramificada los que aportan sus esqueletos carbonados para cubrir las necesidades energéticas.

## Resumen

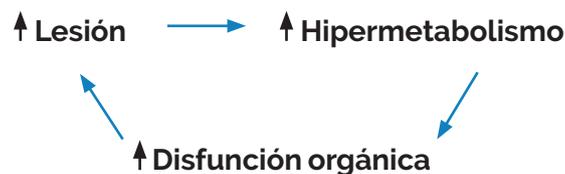
La exposición al daño genera una respuesta de fase aguda, en la que se ponen en marcha mecanismos de reparación tisular, que incluyen:

- Fiebre.
- Leucocitosis.
- Formación de proteínas de fase aguda.
- Alteraciones metabólicas y hemodinámicas.

La reacción se acompaña de la liberación de sustancias del sistema neuroendocrino y citoquinas que dan como resultado SRIS (sistema de respuesta inflamatoria sistémica).

Con respecto a la etapa de hipermetabolismo:

La depleción de sustratos ocasiona inmunosupresión y disfunción de órganos, favoreciendo el incremento de infecciones, cerrándose un círculo vicioso:



### 1.1.4. Terapéutica nutricional

Cada vez más, en este tipo de pacientes, cobra importancia considerar para su apoyo nutricional el factor de inmunonutrición o inmunomodulación como respuesta positiva al anabolismo no solo desde el punto de vista de las necesidades nutricionales numéricas (recomendaciones). De ser posible, son justamente estos pacientes a los que se deberá administrar fórmulas enterales con aporte de los llamados inmuno-



El objetivo principal es evitar el desgaste de la masa proteica, que soporta funciones vitales, y proveer los requerimientos energéticos necesarios.



nutrientes, como la glutamina, arginina, carnitina y ácidos grasos omega 3, entre otros.

El objetivo principal es evitar el desgaste de la masa proteica, que soporta funciones vitales, y proveer los requerimientos energéticos necesarios.

Independientemente del estímulo, hay varios modos factibles de apoyar al sujeto con hipermetabolismo y romper el círculo vicioso, evitando la disfunción de órganos e inmunidad:

- Aumentar la síntesis de proteínas de fase aguda.
- Reducir el catabolismo.
- Evitar la depleción de sustratos que más se consumen en este estado: glutamina, arginina, aa ramificados, TCM, TCC, nucleótidos.

### Aporte de hidratos de carbono

Los hidratos de carbono (HC) son la principal fuente energética en el paciente crítico, siendo la glucosa el sustrato energético más empleado por vía parenteral. Sin embargo, por vía enteral se emplean tanto azúcares simples como azúcares complejos, por ejemplo maltodextrinas, almidones y fibra.

### Aporte proteico

Aportando la energía y las proteínas necesarias es posible minimizar la pérdida de masa muscular en estos pacientes.

La mayoría de los estudios llevados a cabo con pacientes críticos, estableciendo el balance nitrogenado y el mantenimiento de la masa muscular como objetivos principales del tratamiento, han fijado el aporte proteico en 0,25 gramos de nitrógeno/kg/día o 1,6 g de proteína/kg/día.

### Aminoácidos

En la última década se han realizado diversos estudios que demuestran el efecto farmacológico de determinados aminoácidos en pacientes críticos. Tal es el caso de la glutamina y la arginina, que pueden modificar la respuesta normal a la agresión. Estos aminoácidos son condicionalmente esenciales, puesto que durante la enfermedad sus requerimientos están incrementados como consecuencia de las demandas metabólicas propias del estrés y la agresión. A continuación veremos en detalle cada uno de ellos:

- **Glutamina:** es el aminoácido (aa) libre más abundante en el plasma. Es el principal transportador de nitrógeno desde el músculo esquelético a los órganos viscerales. Es el combustible principal para células de rápido recambio, como enterocitos, macrófagos y linfocitos. Bajo condiciones normales, la glutamina es sintetizada a partir de aa ramificados, en el músculo esquelético, durante el catabolismo proteico en respuesta a las demandas de intestino, riñón, hígado y otros órganos. Es utilizada en el hígado para la síntesis de proteínas de fase aguda. En pacientes críticos, la nutrición parenteral suplementada con glutamina en dosis de 0,5 gramos/kg/día ha demostrado reducir las infeccio-



nes los días de estancia en la unidad de cuidados intensivos. Esta es la razón por la cual las guías de la American Society of Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN) recomiendan utilizar glutamina en la nutrición parenteral de pacientes críticos.

- **Arginina:** es un aminoácido no esencial que en condiciones de estrés metabólico es considerado esencial; promueve la liberación de hormona de crecimiento, prolactina e insulina, y la síntesis de linfocitos T. La suplementación mejora el balance nitrogenado en pacientes estresados. Mejora la síntesis de colágeno reparador y mejora la función inmune (potente inmunoestimulador).

### Aporte de ácidos grasos

En pacientes críticos la recomendación para la administración de lípidos es más bien conservadora, ya que en este tipo de pacientes la principal fuente energética proviene de los hidratos de carbono.

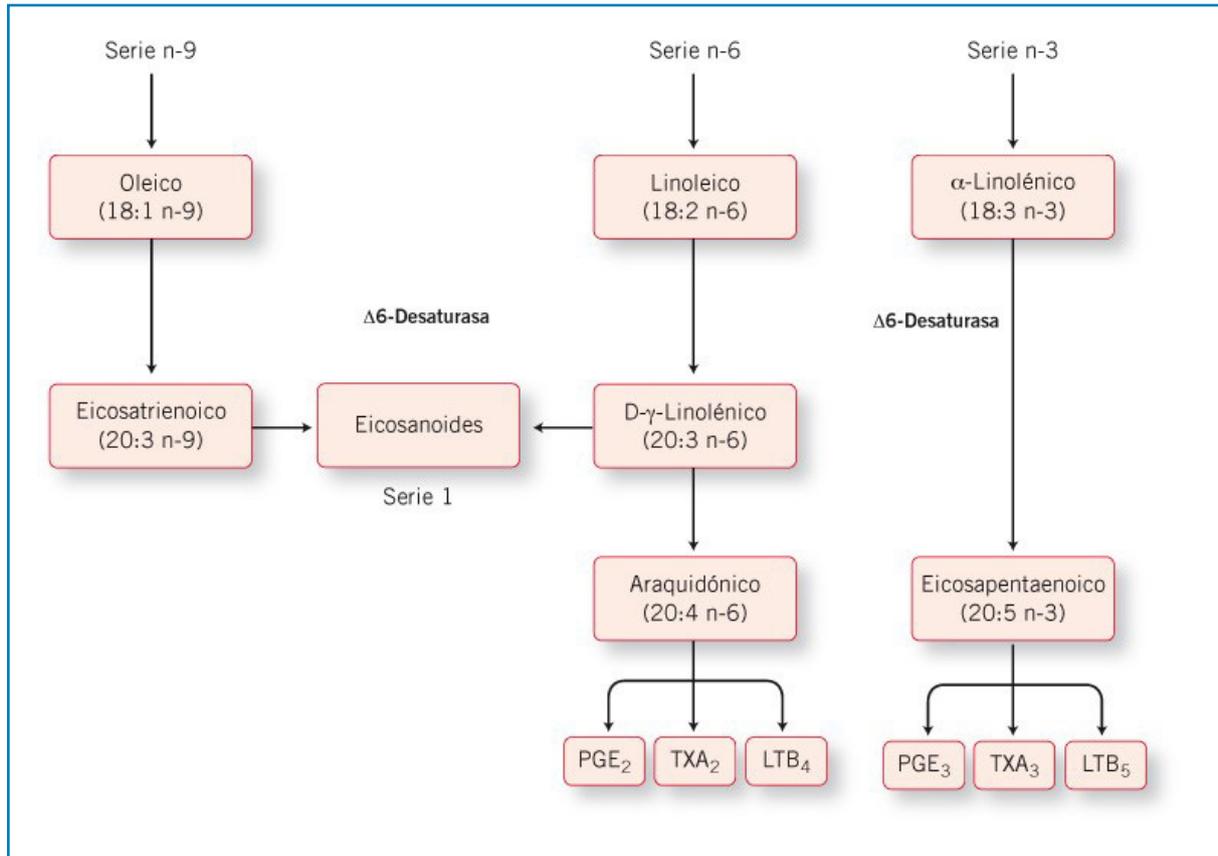
Las grasas deben cubrir aproximadamente un 30% de las calorías totales administradas. Los ácidos grasos, además de sus funciones estructurales en la membrana celular, son precursores para la síntesis de eicosanoides, que incluyen sustancias como prostaglandinas, leucotrienos, tromboxanos y prostaglandinas. Todos estos eicosanoides están directamente implicados en la agregación plaquetaria, la respuesta inflamatoria y la actividad del sistema inmunitario.

El ácido alfa linolénico, de la serie omega 3, es el ácido graso esencial precursor del ácido eicosapentaenoico (EPA), inhibidor competitivo para la formación de eicosanoides de las series 2 y 4 a partir del ácido araquidónico. Como resultado de esta inhibición predominará la síntesis de prostaglandinas y tromboxanos de la serie 3, así como leucotrienos de la serie 5, que son menos proinflamatorios y poseen menor actividad inmunitaria que los eicosanoides originados a partir del ácido araquidónico.

La capacidad de los ácidos grasos omega 3 para atenuar la respuesta inflamatoria (a través de la síntesis de eicosanoides) constituye la base teórica para la suplementación de las dietas con estos ácidos grasos.

La combinación de ácidos grasos omega 3 y omega 6 parece ser la más adecuada para conseguir una menor respuesta inflamatoria e inmunitaria. De hecho, las guías publicadas por la American Society of Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN) para el soporte nutricional de pacientes críticos recomiendan administrar fórmulas de nutrición enteral enriquecidas con ácidos grasos omega 3 y 6.

En las siguientes tablas, se encuentra un repaso de la formación de eicosanoides a partir de las series de ácidos grasos y, a modo de resumen, los efectos del aporte de omega 3 y 6.



EFECTOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE OMEGA 3 Y 6	
Omega 6	Omega 3
↑ prostaglandinas y tromboxanos serie 2 ↑ leucotrienos serie 4 ↓ <b>Inmunosupresión</b>	↑ prostaglandinas serie 3 ↑ leucotrienos serie 5 ↓ <b>Inmunoestimulación</b>

### Aporte de antioxidantes

En general, en pacientes críticos, las reservas de antioxidantes se encuentran reducidas; esta situación se asocia con un incremento en la generación de radicales libres, aumento de la respuesta inflamatoria sistémica y el consiguiente daño celular, insuficiencia multiorgánica e incluso mayor mortalidad. Con esta base, en los últimos años se han realizado varios estudios para evaluar los efectos clínicos de la suplementación con antioxidantes en pacientes críticos. Los antioxidantes administrados han sido vitaminas E y C, selenio y cinc, siendo los más estudiados estos dos últimos.



## 1.2. Paciente quirúrgico

### 1.2.1. Cuidado nutricional

Cada vez más se reconoce y se observa la relación existente entre una cirugía y el estado nutricional del paciente. La morbimortalidad postoperatoria es más acentuada en pacientes que presentan un deterioro de su estado nutricional. Llegar a una cirugía con un buen estado nutricional permitirá disminuir la morbimortalidad postoperatoria, disminuir el tiempo de cicatrización, evitar las infecciones postoperatorias y acortar el tiempo de internación.



Cada vez más se reconoce y se observa la relación existente entre una cirugía y el estado nutricional del paciente.

### 1.2.2. Efectos metabólicos de una cirugía

Los efectos metabólicos después de una cirugía están relacionados con la extensión de la cirugía, el estado nutricional previo del paciente y el efecto de la cirugía sobre la capacidad de digerir y absorber nutrientes.

Después de una cirugía, generalmente aumenta de forma rápida el cortisol plasmático, debido a la aceleración en la lisis de las grasas a ácidos grasos y glicerol.

En resumen, **los cambios metabólicos pueden sintetizarse en:**

- Pérdida de masa muscular (por la excreción aumentada de N).
- Movilización de las reservas grasas (por el mayor gasto energético provocado por la agresión).
- Alteraciones del equilibrio hidroelectrolítico.
- Alteraciones del equilibrio ácido base.

### 1.2.3. Nutrición perioperatoria

Constituye el apoyo nutricional que se le brinda a un paciente quirúrgico los días previos o posteriores a la cirugía, con el fin de mantener o mejorar sus condiciones nutricionales.

Poder brindar este apoyo nutricional en los dos tiempos de la cirugía (pre y postoperatorio) va a depender fundamentalmente del tipo de cirugía, si es de urgencia o programada.

### 1.2.4. Objetivos de la intervención nutricional

#### En preoperatorios

Es fundamental en esta etapa poder realizar una correcta valoración de su estado nutricional.



nal, por un lado, para detectar a los pacientes con riesgo nutricional y, por otro, para poder, según la urgencia de la cirugía y si fuera preciso, revertir en parte el diagnóstico obtenido.

La intervención nutricional perseguirá como objetivos:

- **Preparar las reservas:** para preparar al paciente para el estrés que deberá afrontar.
- **Monitorear a los pacientes obesos:** si fuera posible, se debe instituir un plan de adelgazamiento moderado previo a la cirugía. No es prudente provocar un descenso de peso brusco, para no ocasionar catabolismo.

## Preparación quirúrgica

Se deberá hacer un ayuno previo, dependiendo el tiempo de preparación del tipo de cirugía y de la anestesia que se va a emplear.

## En postoperatorios

Posterior a una cirugía es necesario diferenciar las dos etapas por las que atravesará el paciente.

- **Etapla catabólica:** dura de 1 a 5 días y es provocada por la agresión en sí que representa la cirugía. Dado que los mecanismos oxidativos se encuentran alterados, el aporte de nutrientes para frenar el catabolismo carece de efectividad. Se perseguirá, como objetivos de la intervención nutricional, corregir los desequilibrios hidroelectrolíticos. Generalmente esta hidratación se hará por vía parenteral.
- **Etapla de ayuno o anabólica:** ya no existen alteraciones o bloqueos del metabolismo intermedio. Como consecuencia de la falta de ingesta, descienden los valores sanguíneos de glucosa, permitiendo una adaptación metabólica. El descenso de la insulina permite una mayor movilización de los depósitos de grasa, con liberación de ácidos grasos. Esta nueva adaptación energética permite un ahorro de proteínas, que continúan degradándose, pero a un ritmo menor.

El objetivo de la intervención nutricional será replecionar las proteínas y los depósitos de glucógeno. La incorporación de nutrientes debe ser gradual y progresiva, para permitir una paulatina adaptación enzimática. Se hará por vía parenteral, enteral u oral, o una combinación de ellas, según las necesidades nutricionales.

### 1.2.5. Incorporación de nutrientes

- **VCT:** se considera que un aporte de entre 35 y 45 kcal/kg/día son suficientes para lograr un equilibrio nitrogenado y mantener la masa celular.
- **Proteínas:** se deberá buscar una relación C/N (calorías/nitrógeno) menor a 150 para buscar una corrección del balance nitrogenado.



- **Hidratos de carbono y grasas:** se cubrirá el resto del VCT.
- **Vitaminas y minerales:** se tratará de aumentar de un 100% a un 200% las RDA, ya que los requerimientos ante la injuria se encuentran aumentados.

### 1.2.6. Progresión de la alimentación por vía oral

Se dará una dieta líquida restringida, con la finalidad de probar la tolerancia del impacto de los líquidos a la mucosa gastrointestinal.

Dado que con esta alimentación solo se aportan agua y electrolitos, los requerimientos nutricionales se deberán cubrir por vía parenteral y/o enteral.

En esta progresión se deberá ser prudente, buscando una buena tolerancia a los estímulos alimentarios para el órgano o sector afectado. De forma gradual se aumentará el aporte de nutrientes por esta vía de alimentación y se disminuirá cada vez más la vía parenteral y/o la enteral, hasta llegar, si es posible, a cubrir todas las necesidades nutricionales por vía oral.



Se deberá ser prudente, buscando una buena tolerancia a los estímulos alimentarios para el órgano o sector afectado.

### 1.3. Paciente quemado

Las víctimas de quemaduras extensas presentan problemas nutricionales de gran envergadura y de mayor alcance aún que los de trauma quirúrgico u otros.



#### RECORDÁ:

La reacción al estrés causa una pérdida masiva de fluidos y electrólitos, mientras que la exudación en las superficies quemadas se acompaña de abundantes pérdidas de proteínas.

La destrucción de tejidos puede ser extensa y lo demuestra la abundante eliminación de nitrógeno y potasio en orina. Se produce además una importante pérdida de calor en el área quemada.

El rol del nutricionista es de mucha importancia en la reanimación terapéutica de estos pacientes; esto exige una adecuada preparación y gran manejo del tema para estar a la altura de la gravedad de esta clase de trauma.



El rol del nutricionista es de mucha importancia en la reanimación terapéutica de estos pacientes.



#### RECORDÁ:

El objetivo del tratamiento nutricional será preservar un correcto estado de nutrición mediante la reposición de las pérdidas de nutrientes y permitir la reparación de los tejidos dañados.

### 1.3.1. Evaluación de las quemaduras según su extensión y profundidad

Mediante estos dos parámetros se puede hacer un diagnóstico del paciente quemado en cuanto a su gravedad y evolución, lo cual es la base del plan de cuidado apropiado.

La extensión de una quemadura suele expresarse en porcentaje de superficie corporal total. Existen varias tablas para determinarlo. Uno de los métodos más sencillos y rápidos es el propuesto por Pulaski y Tennison, denominado "Regla de los 9", que divide la superficie corporal en zonas que representan 9% o múltiplos de 9%.

#### Profundidad de una quemadura

El diagnóstico de la profundidad de una quemadura no es sencillo. Para poder caracterizar los distintos tipos de una quemadura según su profundidad, han surgido diversas clasificaciones. Según Benaim, se clasifican en tres tipos diferentes:

- **Tipo A (1° grado o epidérmica):** es la quemadura que compromete las capas dermoepidérmicas superficiales. Curan entre los 5 y 10 días de producida la lesión. No forman exudados ni ampollas. Las quemaduras de este tipo son dolorosas ya que están intactas las terminaciones nerviosas.
- **Tipo AB (2° grado o intermedias):** son lesiones exudativas que pueden formar ampollas y que resultan dolorosas por irritación de las terminales nerviosas lesionadas. La evolución será dudosa en cuanto a la necesidad del injerto cutáneo.
- **Tipo B (3° grado o totales):** es la quemadura que produce una escara de tejido necrótico, y requiere siempre para su curación el injerto cutáneo. Hay destrucción de toda la dermis y de todos los elementos epidérmicos. Se destruyen las terminaciones nerviosas y las zonas lesionadas no son dolorosas, por lo tanto, carecen de sensibilidad.

La evolución del paciente que sufre una quemadura no está determinada solamente por la extensión y la profundidad de la superficie corporal quemada; existen otros parámetros que deben tenerse en cuenta, tales como:

- Edad del paciente.
- Tiempo transcurrido desde el momento del accidente hasta que recibe atención.
- Localizaciones especiales. Por ejemplo: cara (donde pueden estar comprometidas las vías aéreas), manos, genitales, etc.
- Lesiones previas.



- Enfermedades intercurrentes: insuficiencia cardíaca, respiratoria, renal, etc.
- Complicaciones durante su evolución.

### 1.3.2. Complicaciones en el paciente quemado

Dentro de las complicaciones que sufren estos pacientes se encuentran:

- Alteraciones renales.
- Alteraciones cardíacas.
- Alteraciones pulmonares.
- Úlcera por estrés.
- Alteraciones hepáticas.

De todas ellas, las más frecuentes son las úlceras por estrés y las alteraciones hepáticas.

En cuanto a las úlceras por estrés, se acepta que los períodos agudos de estrés ocasionados por causas psicológicas, traumáticas o físicas determinan hemorragias gástricas masivas provocadas por lesiones en la mucosa gastroduodenal. Esta hemorragia se trata con idénticas pautas que en los pacientes ulcerosos no quemados.

### 1.3.3. Requerimientos nutricionales

#### Energía

En el adulto normal en reposo, las necesidades varían según su edad, sexo y situación biológica.

En los procesos agudos estas necesidades de energía se incrementan en 10% - 15% en los postquirúrgicos simples, 25% en los politraumatismos o en el enfermo febril, 50% en las sepsis severas y 100% - 200% en el gran quemado.

El gran aumento del aporte calórico en estos pacientes obedece al gran aumento del gasto metabólico a expensas de sus depósitos, al que se adiciona la pérdida energética por compromiso de la superficie corporal lesionada.

Así surgen algunas fórmulas para estimar la energía necesaria para la recuperación, por ejemplo:



- **Fórmula de Curreri**

- Para adultos:

$$\text{VCT} = 25 \text{ kcal} \times \text{kg de peso ideal} + 40 \text{ kcal} \times \% \text{ SCQ}^*$$

- Para niños según la edad:

$$0 - 1 \text{ año} = \text{kcal basales} + 15 \text{ kcal} / \% \text{ SCQ}^*$$

$$1 - 3 \text{ años} = \text{kcal basales} + 25 \text{ kcal} / \% \text{ SCQ}^*$$

$$3 - 15 \text{ años} = \text{kcal basales} + 40 \text{ kcal} / \% \text{ SCQ}^*$$

(\*% SCQ: porcentaje de superficie corporal quemada).

- **Fórmula de Benaim**

Es la que mantiene valores de aumento de requerimientos calóricos más constantes ante variaciones de peso y % SCQ.

Esta fórmula parte de la determinación individual de los macronutrientes, llegando al VCT a través de su sumatoria.

$$\text{VCT} = \text{nutrientes/kg de peso/grupo de gravedad}$$

Se recomienda:

$$\text{HC} = 2 \text{ g/kg de peso} \times \text{grupo de gravedad}$$

$$\text{PR} = 1 \text{ g/kg de peso} \times \text{grupo de gravedad}$$

$$\text{GR} = 0,5 \text{ g/kg de peso} \times \text{grupo de gravedad}$$

- **Fórmula de Sutherland**

$$20 \text{ kcal/kg de peso} + 70 \text{ kcal}/\% \text{ SCQ}$$

- **Fórmula de Molnar y Wolfe**

$$\text{GMR (s/Harris Benedict)} \times 2$$

- **Fórmula s/factor de injuria y actividad**

$$\text{GMR} \times \text{FI} \times \text{FA}$$



Algunas fórmulas no establecen un límite superior para el total de kcal necesarias.

Cuando se usan estas fórmulas, se debe recordar que el máximo del valor calórico que el cuerpo puede utilizar es aproximadamente del 100% sobre el requerimiento calórico basal, o sea RCB x 2.

- **Índice de Garcés**

Existe un índice de pronóstico de gravedad ideado por Garcés, donde se relaciona la edad del paciente, el porcentaje y profundidad de sus quemaduras, pudiendo determinar la gravedad del caso en cuanto al riesgo de mortalidad.

Es válido para cualquier edad, y se obtienen cuatro grupos de gravedad:

- **Grupo I (leve):** de 21 a 60 puntos.
- **Grupo II (moderado):** de 61 a 90 puntos.
- **Grupo III (grave):** de 91 a 120 puntos.



**EJEMPLO:**

Paciente de 25 años, con quemaduras 10% A, 15% AB y 12% B.

Edad (40 - 25)	15 puntos
Quemaduras A	10 puntos
Quemaduras AB	30 puntos
Quemaduras B	36 puntos
<b>Total</b>	<b>91 puntos → Grupo III (grave)</b>

La presencia de patologías asociadas tales como diabetes, hipertensión, insuficiencia renal, etc. aumenta en un grupo el grado de gravedad.

## Proteínas

Aún hoy se discute cuál es la cuota óptima para la reparación y el mantenimiento de los tejidos. Siempre se mantiene la relación 150/1 referida a calorías no proteicas/gramos de nitrógeno.

## Minerales y vitaminas

Tampoco existe unidad de criterio en cuanto a los niveles de suplementación de estos componentes. Generalmente se hace la suplementación de forma empírica, reforzando aquellas vitaminas relacionadas con la síntesis proteica y con las funciones inmunes.



Además, se indican dosis extra de vitamina A y C por su papel fundamental en la integridad epitelial y en la formación del colágeno y las matrices óseas.

Con respecto a los minerales, se observan disturbios en el balance de sodio y potasio, que deben ajustarse o corregirse con la terapia hídrica.

## Líquidos

Los pacientes con quemaduras extensas tienen aumentados los requerimientos de líquidos, aproximadamente 3 mL/kg por porcentaje de superficie quemada. Es conveniente que todos los líquidos administrados sean vehículo de nutrientes.

### 1.3.4. El plan de alimentación

En el período inmediato a una quemadura, es de vital importancia la reposición de agua y electrolitos para reemplazar las pérdidas y evitar el shock hipovolémico. Esta hidratación, por vía intravenosa, debe ser cuidadosamente calculada, para no incurrir en excesos.



Es de vital importancia la reposición de agua y electrolitos para reemplazar las pérdidas y evitar el shock hipovolémico.

Con respecto a la alimentación, siempre que sea posible se opta por la vía oral; de no cubrir por esta vía las necesidades del paciente o cuando su situación imposibilita la alimentación normal (por ejemplo: lesiones de la vía gastrointestinal, en las vías respiratorias, quemaduras en la boca, etc.), se debe recurrir al apoyo nutricional por vía enteral a través de sondas; en última instancia se opta por la alimentación parenteral.

La alimentación hipercalórica debe ser progresiva para lograr la adaptación del organismo a este mayor aporte.

Muchas circunstancias atentan contra la ingesta apropiada de alimentos en estos enfermos: anorexia, dolor, ubicación de las quemaduras, depresión, reposo prolongado, anestesia, curaciones, etc., razón por la cual, para obtener un nivel apropiado de aportes, es necesario incluir frecuentes suplementos a la dieta y animar al paciente para que coma.

Hay hospitales especializados en pacientes quemados o que tienen una unidad específica para ellos; en la ciudad de Buenos Aires se encuentra el Hospital Municipal de Quemados.



## 2. Paciente con cáncer

El término común "cáncer" se refiere de forma amplia a todos los tipos de neoplasias malignas, que se pueden originar en tejidos epiteliales (carcinomas), en tejidos conectivos (sarcomas), células del sistema nervioso central (gliomas) y en tejidos linfoides y hematopoyéticos (linfomas, mielomas y leucemias).



### RECORDÁ:

El **enfermo de cáncer** se enfrenta con una situación que es la **anorexia** y el **adelgazamiento**. El adelgazamiento prolongado puede llevarlo al estado de **caquexia nutricional** (del griego *kakos*: 'malo' y *hexia*: 'estado'), que se caracteriza por anorexia, saciedad precoz, astenia marcada y pérdida de peso: verdadera desnutrición.

Al planificar la asistencia de estos pacientes, se deben tener en cuenta algunas alteraciones características, a saber:

- **Anorexia precoz.** Está determinada por:
  - Alteraciones a nivel del aparato digestivo por factores psicológicos o alteraciones sensoriales, sobre todo en el sentido del gusto, que se traducen en una elevación en el umbral para los dulces y disminución para el sabor amargo, con una marcada aversión a la carne. También hay un notorio retardo en la digestión; ingieren el mayor volumen calórico en la primera mitad del día, mientras que el resto del día manifiestan estar plenos.
  - Alteraciones propias del tumor.
  - Sustancias que disminuyen el apetito (por ejemplo, el ácido láctico que proviene del metabolismo propio del tumor).
- **Mayor consumo de energía.** Causado por aumento del requerimiento calórico basal, aumento del metabolismo energético y balance negativo de nitrógeno.
- **Síndrome de malabsorción.** Sus causas pueden ser iatrogenias producidas por los diferentes tratamientos terapéuticos a que es sometido el paciente.
- **Pérdidas excesivas.** De sangre y de nutrientes por diferentes vías.
- **Hospitalización.** Con todo lo que ello implica: encierro, depresión, alejamiento familiar, horarios particulares, supresión de comidas por estudios, etc.



## 2.1. Consecuencias nutricionales de los tratamientos anticancerosos

La terapia antitumor puede incluir quimioterapia, radioterapia, cirugía o inmunoterapia, o puede ser una combinación multimodal de estas.



### RECORDÁ:

Todos los tratamientos contra el cáncer representan una causa potencial de agravamiento del adelgazamiento y la desnutrición. Por lo tanto, la influencia del tratamiento sobre el estado de nutrición debe ser siempre tenida en cuenta al decidir las estrategias terapéuticas.

## 2.2. Objetivos y estrategias del cuidado nutricional

Los objetivos nutricionales en estos casos son esencialmente dos:

- Prevenir o corregir las deficiencias de nutrientes.
- Minimizar la pérdida de peso.

Las estrategias para modificar la ingesta de nutrientes dependen del problema alimentario específico y de la gravedad de la depleción.

La vía de alimentación preferida es siempre, en primer término, la oral, aunque los pacientes que presentan náuseas, vómitos o alteraciones en el sentido del gusto pueden rechazarla.

Se debe alentar la ingesta a través de la modificación de los alimentos y su presentación. Las alteraciones del gusto pueden corregirse condimentándolos durante su preparación. La aversión a las carnes requiere eliminar las carnes rojas, que son las de sabor más fuerte, y sugerir el consumo de otras fuentes de proteínas (leches, quesos, claras de huevo, etc.).



Para conocer el consenso acerca de la circunferencia de cintura, podés consultar "Recursos" de esta unidad.

En síntesis, se puede decir que no existe una entidad dietética específica, sino que la dietoterapia de estos pacientes se constituye a partir de una serie de adecuaciones a su situación general.

## 2.3. Problemas alimentarios. Recomendaciones generales

En caso de que no haya apetito:

- Fraccionar las comidas, comer porciones pequeñas.



- Comer pequeños bocadillos antes de acostarse.
- Variar el color de las comidas.
- Tomar ventaja sobre el tiempo, cocinar al sentirse bien y conservar la comida.
- Utilizar el factor psicológico: por ejemplo, adornar la mesa con flores, comer con amigos, escuchar música mientras se come.
- Seleccionar alimentos de fácil digestibilidad (se indicarán cuáles).

Para prevenir náuseas y vómitos:

- Tomar la medicación indicada 1 <sup>1/2</sup> hora antes de la comida.
- Fraccionar las comidas.
- Evitar las comidas muy saladas o muy dulces.
- No tomar líquidos con las comidas, evitar la consistencia líquida o semilíquida.
- Que evite comer lo que le gusta en esos momentos, pues luego se asociará con los síntomas de malestar.
- Tomar líquidos fríos con bombilla o sorbete.
- No acostarse enseguida después de comer.

## 2.4. Tratamiento nutricional

Como dijimos anteriormente, el cáncer causa alteraciones en la ingesta –anorexia, cambios en el sentido del gusto, olfato, efectos digestivos del tumor o terapia, alteración de los NT serotonina, aumento de lactato, estrés psicológico, rechazo a ciertos alimentos–; y, por otro lado, se produce un aumento del gasto energético por los efectos que el tumor ejerce sobre el metabolismo del paciente –ciclo de Cori; citoquinas: TNF- $\alpha$ , IFN- $\gamma$ , IL-6 y 1, y aumento de la tasa metabólica basal (TMB)–.

En función de ello, estos son los lineamientos para el cuidado nutricional:

### Objetivos de plan alimentario

Los objetivos del plan alimentario son los siguientes:

- Identificar, prevenir y/o corregir las deficiencias nutricionales secundarias al cáncer o al tratamiento.
- Implementar una terapia nutricional intensiva para mejorar o mantener el estado nutricional y soportar la terapia médica.



- Mantener o mejorar la calidad de vida.
- Minimizar la pérdida de peso.

## Estrategia nutricional

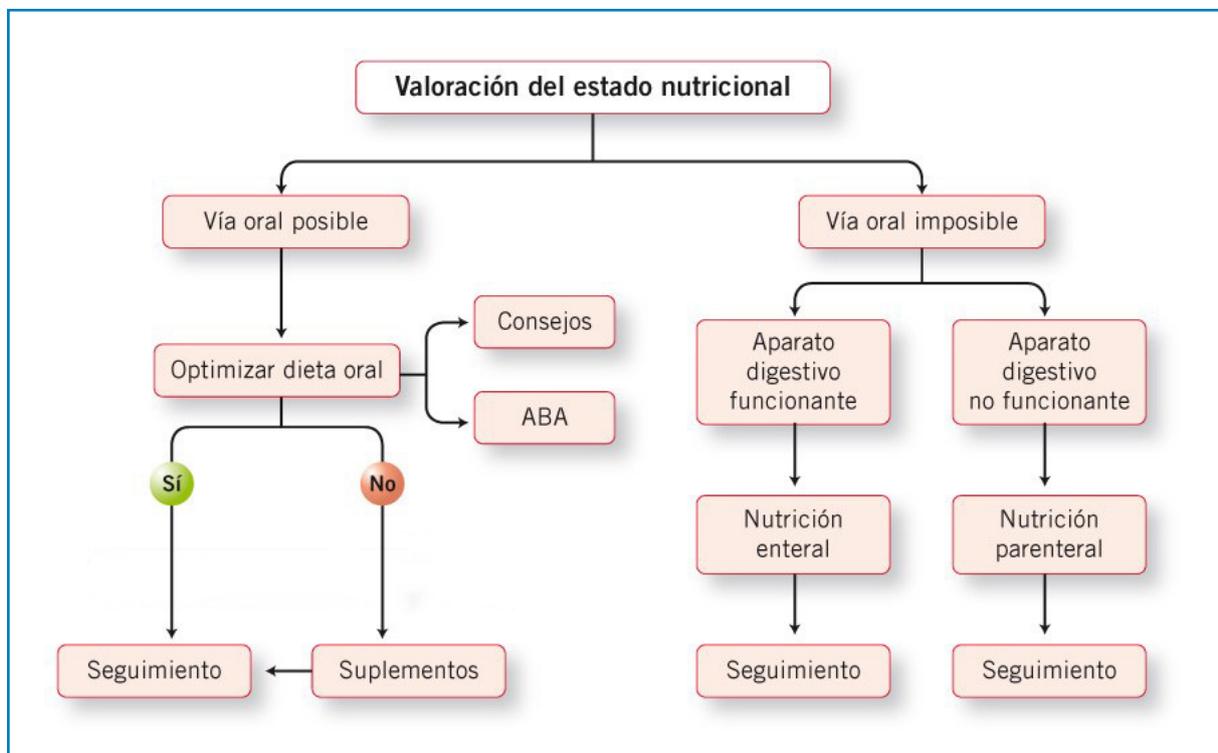
No existe una "dieta ideal" para los enfermos con cáncer. En general, se obtienen buenos resultados con dietas poliméricas: de alta densidad calórica, con fibra, triglicéridos de cadena media (TCM) y antioxidantes.

Cuando el aparato digestivo no es funcional, se empleará la opción de **nutrición parenteral total**. Es necesario mencionar que las distintas posibilidades de soporte nutricional son complementarias, no excluyentes, por lo que es frecuente que se utilicen simultáneamente.

En la siguiente figura se muestra un algoritmo de decisión para el soporte nutricional del paciente oncológico, donde "ABA" se refiere a "alimentación básica adaptada": la adaptación en la textura de alimentos sólidos, para pacientes con disfagia, a través de productos que tienen la ventaja de ser equilibrados en su composición nutricional, higiénicamente correctos y de preparación muy fácil.



En general, se obtienen buenos resultados con dietas poliméricas: de alta densidad calórica, con fibra, triglicéridos de cadena media (TCM) y antioxidantes.



En la mayor parte de los pacientes, la vía oral supervisada por profesionales con experiencia en alimentar y nutrir a estos enfermos es la vía más segura y eficaz. Para ello, como es lógico, hay que asegurarse de que el aparato digestivo funcione adecuadamente y de que el paciente sea capaz de mantener una adecuada ingesta calórica y proteica.



## Valoración del estado nutricional

Como sabemos, el primer eslabón para un plan alimentario es la valoración nutricional. Los protocolos de cribado y valoración nutricional para pacientes oncológicos no difieren en pacientes con enfermedad no tumoral. Se suele utilizar la valoración global subjetiva, la cual se estudió en temas anteriores.

## Necesidades de energía y macronutrientes

- VCT: s/valoración nutricional y antropométrica.

Para pacientes con valoración normal: 30 - 35 kcal/kg/día.

En pacientes con DNT: 45 - 50 kcal/kg/día.

- Proteínas: 1,5 - 2 g/kg/día.
- HC: 50% - 60% del VCT.
- Grasas: 30% del VCT.
- Vitaminas y minerales: s/RDA.

## Objetivos del tratamiento antineoplásico

Los objetivos del tratamiento antineoplásico son los siguientes:

- **Curativo:** obtener respuesta completa al tratamiento de neoplasias específicas.
- **Control:** extender el tiempo de vida cuando la cura no es posible; hacer menos visibles las metástasis microscópicas luego de la resección tumoral; encoger tumores luego de la cirugía o radioterapia.
- **Paliativo:** promover calidad de vida; reducir la extensión tumoral para aplacar síntomas como dolor u obstrucción de algún órgano.



### 3. Paciente infectado por VIH

Desafortunadamente, el síndrome de inmunodeficiencia humana adquirida (SIDA) continúa propagándose por todo el mundo, con cerca de 16.000 nuevas infecciones diarias.



#### RECORDÁ:

El **virus de inmunodeficiencia humana (VIH)**, agente etiológico del SIDA, invade el núcleo de los linfocitos T, células que cumplen un rol primordial en la protección de infecciones, y que resultan finalmente destruidas. Este proceso ocasiona una disminución progresiva de estas células, se debilita el sistema inmunológico y el organismo queda más expuesto a la aparición de infecciones oportunistas.

Según el CDC (Centers for Disease Control and Prevention, Estados Unidos), las tres categorías de clínica principales son las siguientes:

- Pacientes asintomáticos.
- Pacientes sintomáticos, aunque sin condiciones indicadoras de SIDA.
- Pacientes con condiciones indicadoras de SIDA.

En general, todo proceso de enfermedad repercute de un modo u otro y en mayor o menor medida en el estado nutricional del individuo. Este hecho permite plantear desde el comienzo la estrecha relación existente entre la nutrición y el sistema inmunológico, sistema que protege a los tejidos sanos de factores promotores de enfermedad. La respuesta inmune requiere la presencia de nutrientes específicos, cuya deficiencia o exceso puede alterar el normal desarrollo de su función.



Existe una estrecha relación entre la nutrición y el sistema inmunológico. La respuesta inmune requiere la presencia de nutrientes específicos, cuya deficiencia o exceso puede alterar el normal desarrollo de su función.

#### 3.1. Alteraciones nutricionales

La malnutrición ha sido una de las complicaciones del SIDA más tempranamente reconocidas; y, más recientemente, el hecho de aceptar que puede producir consecuencias clínicas adversas, y que algunos de sus efectos son independientes de la disfunción inmune, fue un logro importante en el campo de la nutrición del paciente infectado por VIH.



### RECORDÁ:

El **descenso de peso**, involuntario y aparentemente inexplicable, representa uno de los signos iniciales más comunes asociados al diagnóstico de SIDA.

Cuando esta pérdida de peso supera el 10% del peso habitual y se acompaña de fiebre, debilidad o diarrea por más de tres semanas, en ausencia de enfermedad intercurrente que justifique estos síntomas, es definida según la clasificación del CDC como Wasting Syndrome (WS), traducido al habla hispana como "síndrome adelgazante o de desgaste".

## 3.2. Terapéutica nutricional

### Valoración del estado nutricional

La valoración del estado nutricional es un punto crucial dentro del proceso del cuidado nutricional desde el momento mismo en que el paciente es diagnosticado como VIH+. En consecuencia, el objetivo primordial de la valoración nutricional será la detección precoz de factores que apunten a desfavorecer el estado nutricional, y la determinación de las particularidades de la terapéutica nutricional. Los aspectos que deben evaluarse en el paciente VIH+ son los siguientes:

- Ingesta dietética.
- Gasto energético.
- Peso y composición corporal.
- Indicadores bioquímicos.

### Determinación de los objetivos

El proceso de cuidado nutricional en el paciente VIH+ abarca tanto el aspecto preventivo como el terapéutico. Lo esencial de la finalidad de la terapia nutricional es optimizar el estado nutricional, evitando y/o tratando apropiadamente la malnutrición; y, en definitiva, mejorar la calidad de vida.

Los objetivos generales serán los siguientes:

- Preservar la masa magra y evitar la pérdida de peso.
- Mantener aportes adecuados de todos los nutrientes.
- Minimizar los efectos de las complicaciones que afecten el proceso de la nutrición.



## Planificación de las estrategias

En función de los objetivos planteados, la estrategia básica en la infección por VIH consistirá, primordialmente, en establecer un programa de asesoramiento y educación nutricional precoz y sistemático.

## Determinación de las necesidades nutricionales

Con un fin meramente didáctico, la determinación de las necesidades e indicaciones nutricionales serán divididas esquemáticamente en dos situaciones cuyos límites, en la realidad, no suelen ser tan marcados: paciente VIH+ asintomático y paciente VIH+ sintomático.

Teniendo en cuenta los resultados de la valoración nutricional, se definirán las necesidades nutricionales.

### Paciente VIH+ asintomático

- **Con peso normal:**
  - **Calorías:** puede usarse para la determinación de las necesidades calóricas la fórmula de Harris Benedict o, como cálculo simplificado, se estiman de 35 a 40 kcal/kg de peso habitual/día, en situaciones compensadas.
  - **Proteínas:** una cifra razonable gira alrededor de 1,5 g/kg/día.
- **Con peso aumentado:** una situación que actualmente puede presentarse es la de un paciente con sobrepeso que demanda adelgazar. Uno de los mecanismos que puede favorecer la ganancia ponderal en los sujetos VIH+ es un comportamiento alimentario compulsivo como respuesta al diagnóstico de seropositividad, como puede ser factible observar en la práctica. Ante este caso, es imprescindible actuar con prudencia, dejar en claro al paciente la inconveniencia de cualquier descenso brusco del peso y enfatizar categóricamente la indicación de que el adelgazamiento debe ser periódicamente controlado. Es ineludible ir evaluando el monto de masa magra, deteniendo el plan si se demuestra su disminución.
  - **Calorías:** se sugiere establecer las necesidades energéticas en no menos de 30 kcal/kg de peso ideal/día.
  - **Proteínas:** 1,5 - 2 g/kg/día.

En relación a **vitaminas y minerales**, ambos grupos de pacientes deben cubrir las recomendaciones con la alimentación, focalizando la atención primordialmente en las vitaminas A, E, C, B6 y B12 más zinc y selenio.

Otro ítem importante, desde las primeras entrevistas, es el de la educación en relación a la higiene alimentaria, ya que es claro que estos pacientes se hallan más expuestos a infecciones de origen alimentario.



Las **principales pautas de higiene alimentaria** son las siguientes:

- No consumir alimentos de origen animal crudos. Deben ingerirse bien cocidos.
- Lavar cuidadosamente frutas y hortalizas frescas.
- Todos los alimentos deben ser adecuadamente almacenados inmediatamente después de haberlos comprado.
- Evitar el uso de una misma tabla para alimentos crudos y cocidos.
- No consumir huevos con la cáscara agrietada. Comerlos bien cocidos.
- No dejar comidas expuestas a la temperatura ambiente.
- Lavar bien sus manos antes de preparar los alimentos, y antes y después de comer.

### **Paciente VIH+ sintomático**

Las necesidades e indicaciones nutricionales en el paciente VIH+ sintomático, en función del tipo y de la gravedad de los síntomas, varían de un caso a otro; pero, de forma general, hay pautas básicas sobre las que existe consenso.

- **Calorías:** cuando se constata pérdida de peso, las necesidades energéticas se estiman en un rango cercano a las 40 - 45 kcal/kg de peso habitual/día, como cálculo simplificado, o a través de la fórmula de Harris Benedict con los correspondientes ajustes en relación al índice de estrés o de injuria.
- **Proteínas:** se determinan alrededor de 2 - 2,5 g/kg de peso habitual/día.
- **Grasas:** en estos casos, la tolerancia a las grasas puede verse con frecuencia alterada. Puede ser preciso implementar una dieta hipograsa, con inclusión de triglicéridos de cadena mediana. Asimismo, puede resultar beneficiosa la indicación de ácidos grasos de la serie omega 3 como potenciales agentes inmunomoduladores.
- **Vitaminas y minerales:** las necesidades de vitaminas y minerales en pacientes infectados por VIH no están aún establecidas con exactitud. En numerosos casos, las RDA podrían resultar insuficientes para compensar pérdidas de origen dietario, digestivo o absortivo. Debido a esto, la indicación de suplementos puede ser positiva, siempre que se eviten categóricamente las megadosis, cuyos efectos perjudiciales se han podido comprobar.

La indicación de alimentos enriquecidos y preparaciones con alta densidad calórica y proteica puede resultar altamente ventajosa, en función de disminuir el cociente gramo/caloría. En algunos casos, puede ser preciso reforzar el aporte calórico y proteico con suplementos dietéticos específicos de tipo comercial.



## Verificá tu aprendizaje

### Actividad 1

Analizá el siguiente caso clínico y luego resolvé las distintas consignas.

Un paciente de sexo masculino, de 25 años de edad, mide 1,82 m y pesa 73 kg. Tiene una circunferencia de muñeca de 18 cm. Es ingeniero agrónomo; sufrió un accidente que le provocó quemaduras de tercer grado, que abarcan el 30% de la superficie corporal, especialmente genitales y miembros inferiores.

Fue trasladado al hospital regional, donde se le practicó la resucitación, y luego fue derivado a un hospital especializado, donde está internado desde hace tres meses.

En este lapso ha sufrido varias descompensaciones. En su plan de cuidados se le practican curas sépticas día por medio bajo anestesia. Se encuentra predispuesto a comer.

1. Realizá la valoración nutricional antropométrica. Calculá:

- a. Peso ideal (tomar los dos intervalos, dividirlos en dos y redondear el resultado) según tabla de peso ideal de la Metropolitan Life Insurance Company 1983.
- b. IMC.
- c. VCT según fórmula de Curreri.



Para ver la tabla de peso ideal de la MLIC 1983, podés consultar "Recursos" de esta unidad.

2. ¿Cuál es el diagnóstico nutricional de este paciente?

---

---

3. ¿Cuáles deben ser los objetivos del plan alimentario?

---

---

4. Indicá la prescripción o determinación dietoterápica.

---

---



5. Desarrollá la fórmula calórica.

---

---



## Ideas clave



- Los pacientes sometidos a cirugía mayor, pacientes trasplantados o los que presentan una sepsis grave desarrollan alteraciones metabólicas y nutricionales que presentan características comunes y responden a la puesta en marcha de la respuesta al estrés como mecanismo fisiológico de defensa ante la agresión.
- Es importante iniciar la administración de nutrientes en momentos iniciales de la agresión (quirúrgica o séptica) con el fin de controlar, en lo posible, las repercusiones de la respuesta metabólica y contribuir a la buena evolución de la enfermedad.
- Considerar el soporte nutricional (alimentación enteral y parenteral) como una parte esencial del tratamiento es un paso fundamental para conseguir mejores resultados en estos pacientes. (El tema del soporte nutricional lo estudiaremos en la próxima unidad didáctica).
- Con respecto al cáncer, este se produce como resultado de la proliferación no controlada de células que, posteriormente y como estrategia de supervivencia, adquieren cierta capacidad invasiva que les permite migrar y colonizar otros tejidos y órganos.
- La caquexia (del griego *kachexia*: "mal estado") es un estado de desnutrición, atrofia muscular, fatiga, debilidad y anorexia en personas que no están tratando activamente de perder peso, lo que origina desnutrición por disminución de la ingesta.
- La desnutrición proteicoenergética y el SIDA constituyen las dos entidades clínicas que mejor expresan la interrelación entre un debilitado sistema de defensa y un deteriorado estado nutricional, y viceversa. El análisis pormenorizado de las causas de la DNT en ambos casos permite un tratamiento adecuado.
- El aporte nutricional en pacientes con traumatismo y quemados críticos de glutamina disminuye la mortalidad y la morbilidad.
- Las lesiones térmicas que superan el 15% - 20% de la superficie corporal provocan un gran número de alteraciones sistémicas (SIRS), entre las que se incluyen la respuesta metabólica a la agresión, la alteración de la inmunidad y la pérdida hídrica. Se produce hipermetabolismo. La magnitud de la respuesta es proporcional a la extensión de la quemadura. A estos pacientes se les administran planes hiperproteicos.



## Solucionario



### Actividad 1

1.

a. **Peso ideal**

74 kg

b. **IMC**

22

Peso normal, sano o saludable.

c. **VCT según fórmula de Curreri**

25 kcal x kg de peso ideal + 40 kcal x % SCQ

$25 \times 74 = 1850 \text{ kcal} + (40 \text{ kcal} \times 30)$

$1850 + 1200 = 3050 \text{ kcal/día.}$

2. Paciente internado con quemaduras grado 3 en tratamiento con cura séptica, con normopeso según IMC y PPI.

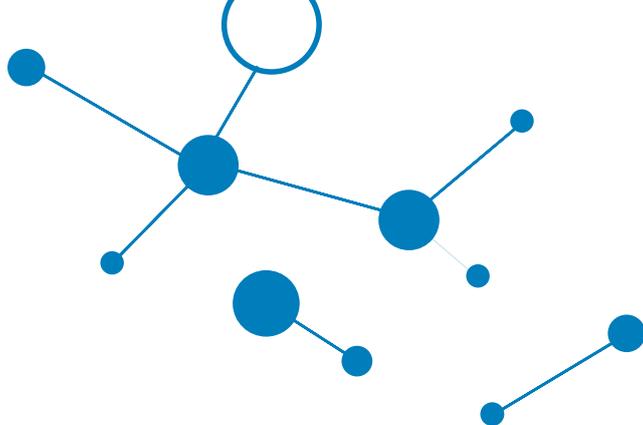
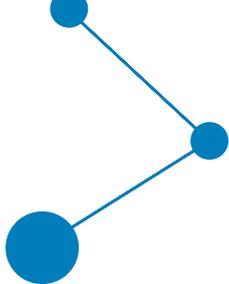
3. Objetivos del plan alimentario:

- Preservar un correcto estado de nutrición mediante la reposición de las pérdidas de nutrientes.
- Permitir la reparación de los tejidos dañados y el aumento de la síntesis proteica proveyendo un soporte nutricional suficiente.
- Mantener el peso corporal.

4. Plan de alimentación hipercalórico progresivo (para lograr la adaptación del organismo) e hiperproteico.

5.

FÓRMULA CALÓRICA PLÁSTICA				
		%	Kcal	Gramos
VCT	HC	50%	1525 kcal	381 g
3050	Proteínas	20%	610 kcal	152 g
Kcal	Grasas	30%	915 kcal	102 g



FUNDACIÓN H. A.  
**BARCELÓ**  
FACULTAD DE MEDICINA

## NUESTRAS SEDES

### **Buenos Aires**

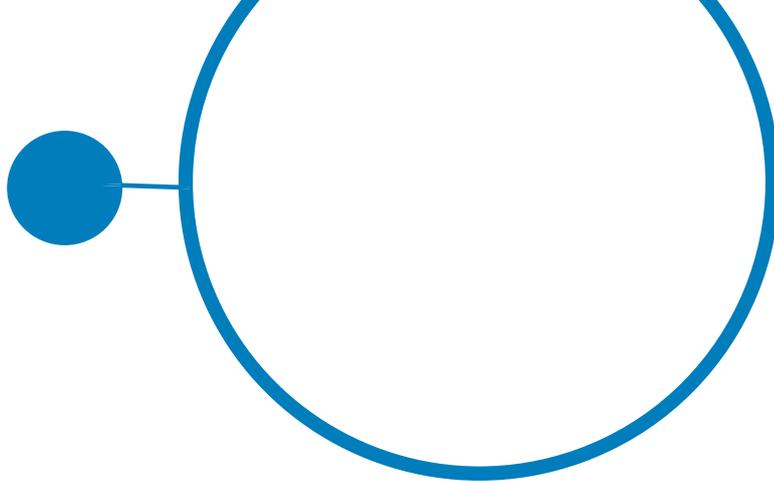
Ciudad Autónoma  
de Buenos Aires  
Av. Las Heras 1907  
Tel./Fax: (011) 4800 0200  
☎ (011) 1565193479  
informesba@barcelo.edu.ar

### **La Rioja**

Provincia de La Rioja  
  
Benjamin Matienzo 3177  
Tel./Fax: (0380) 4422090  
☎ (0380) 154811437  
informeslr@barcelo.edu.ar

### **Santo Tomé**

Provincia de Corrientes  
  
Rivadavia e Independencia  
Tel./Fax: (03756) 421622  
☎ (03756) 15401364  
informesst@barcelo.edu.ar



# LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

GESTIONADO CON MODALIDAD A DISTANCIA

Asignatura

**Terapéutica nutricional II**

Unidad didáctica

2. Patologías sistémicas

Tema

2. Enfermedades cardiovasculares

Autores

Natalia Vázquez y Rubén Santillán



FUNDACIÓN H. A.  
**BARCELÓ**  
FACULTAD DE MEDICINA



# Índice



<b>Introducción</b>	<b>3</b>
<b>Objetivos</b>	<b>3</b>
<b>Mapa conceptual</b>	<b>4</b>
<b>1. Las enfermedades cardiovasculares: concepto y generalidades</b>	<b>5</b>
1.2. Factores de riesgo	6
<b>2. Insuficiencia cardíaca</b>	<b>7</b>
2.1. Clasificación	8
2.2. Tratamiento	8
2.2.1. Tratamiento médico-farmacológico	8
2.2.2. Tratamiento nutricional	10
<b>3. Infarto agudo de miocardio</b>	<b>12</b>
3.1. Tratamiento	12
3.1.1. Tratamiento nutricional	12
<b>4. Trasplante cardíaco</b>	<b>14</b>
4.1. Pretrasplante	14
4.1.1. Tratamiento nutricional	14
4.2. Postrasplante	15
4.2.1. Postrasplante inmediato	15
4.2.2. Postrasplante tardío	15
<b>Ideas clave</b>	<b>19</b>
<b>Solucionario</b>	<b>19</b>

## Introducción



Según los datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), las enfermedades cardiovasculares (ECV) son la principal causa de muerte en todo el mundo. Está ampliamente descrito que el estilo de vida asociado al estrés y la mala alimentación son factores de riesgo para el desarrollo de estas enfermedades. Por eso, la terapéutica nutricional se recomienda no solo como herramienta preventiva, sino también como complemento del tratamiento farmacológico, con el fin de disminuir al mínimo la necesidad de medicamentos.

Para que puedas comprender mejor este tema, antes de leer el material te sugerimos repasar el funcionamiento normal del sistema circulatorio y la fisiología y la anatomía normal del músculo cardíaco, y recordar la diferencia entre circulación sistémica, mayor o periférica (que aporta el flujo sanguíneo a todos los tejidos del organismo) y la circulación pulmonar.

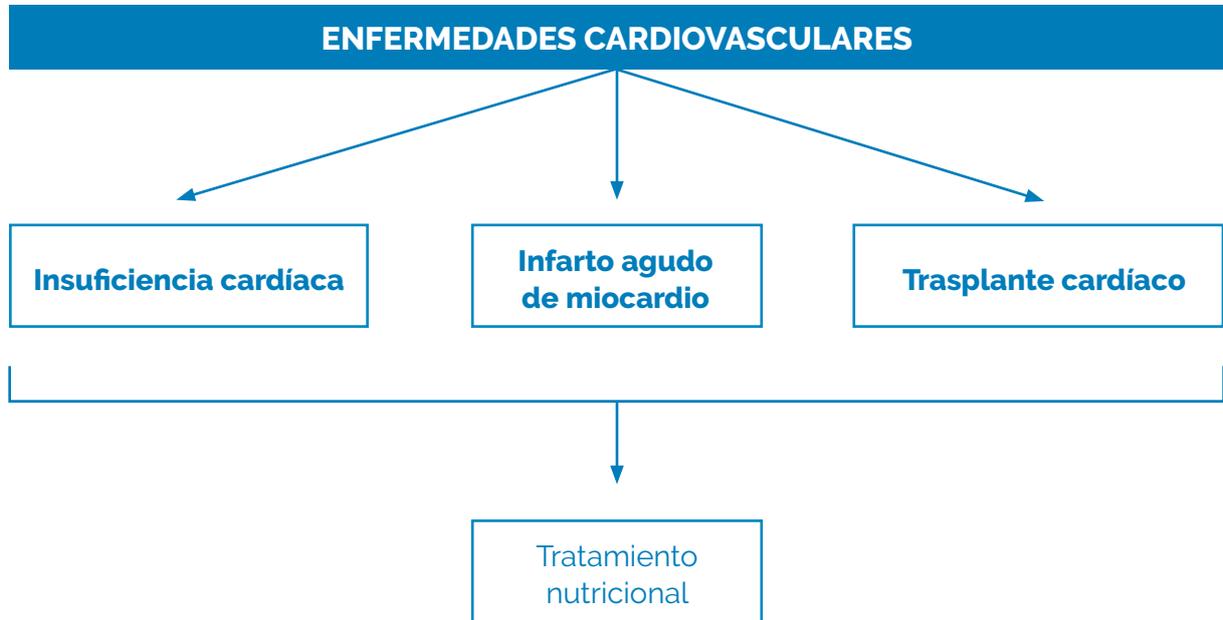
## Objetivos



Al finalizar el trabajo con la unidad didáctica serás capaz de:

- Identificar los factores de riesgo más importantes para el desarrollo de la enfermedad cardiovascular.
- Reconocer los tipos de enfermedades cardiovasculares y la insuficiencia cardíaca.
- Comprender el abordaje nutricional de estas patologías.
- Reconocer las diferentes modificaciones alimentarias que deben realizarse en el trasplante cardíaco.

## Mapa conceptual





# 1. Las enfermedades cardiovasculares: concepto y generalidades

La alta prevalencia de morbimortalidad de origen cardiovascular en el último siglo llevó a la enfermedad cardiovascular a liderar, en las últimas décadas, el ranking de enfermedades en los países del primer y tercer mundo.



## RECORDÁ:

Dentro del amplio abanico de los trastornos que se consideran enfermedades cardiovasculares (ECV), se identifican fundamentalmente las siguientes:

- **Cardiopatía coronaria:** enfermedad de los vasos sanguíneos que irrigan el músculo cardíaco (miocardio).
- **Enfermedades cerebrovasculares:** enfermedades de los vasos sanguíneos que irrigan el cerebro.
- **Arteriopatías periféricas:** enfermedades de los vasos sanguíneos que irrigan los miembros superiores e inferiores.
- **Cardiopatía reumática:** lesiones del miocardio y de las válvulas cardíacas debidas a la fiebre reumática, una enfermedad causada por bacterias (estreptococos).
- **Cardiopatías congénitas:** malformaciones del corazón presentes desde el nacimiento.
- **Trombosis venosas profundas y embolias pulmonares:** coágulos de sangre (trombos) en las venas de las piernas, que pueden desprenderse (émbolos) y alojarse en los vasos del corazón y los pulmones.

En la mayoría de las enfermedades cardiovasculares existe un proceso patológico común, que es la aterosclerosis. La **aterosclerosis** se caracteriza por la acumulación de grasa y varios tipos de células en zonas específicas de la pared arterial, formando estrías grasas que posteriormente se transformarán en placas de ateroma. Estas placas de ateroma provocan un estrechamiento de los vasos y contribuyen a su mal funcionamiento, lo que constituye la primera consecuencia de la aterosclerosis.



En la mayoría de las enfermedades cardiovasculares existe un proceso patológico común, que es la aterosclerosis.

Por su parte, el **infarto agudo de miocardio (IAM)** se produce por un defecto en el funcionamiento del músculo cardíaco debido a la disminución de aporte de oxígeno a las células del corazón, que pierden su funcionalidad y mueren.



## 1.2. Factores de riesgo

Entre los factores de riesgo más importantes para el desarrollo de la enfermedad cardiovascular detectados por el estudio de Framingham se encuentran los siguientes:

- Hábito de fumar.
- Hipertensión arterial.
- Hipercolesterolemia.
- Inactividad física.
- Obesidad.

Por otro lado, los factores de riesgo pueden clasificarse del siguiente modo:

- **Modificables:** susceptibles de cambiar.
- **No modificables:** no susceptibles de cambiar.
- **Enfermedades asociadas:** según estudios epidemiológicos, la incidencia de la ECV se acompaña de estas enfermedades.

FACTORES DE RIESGO PARA LA ECV		
No modificables	Modificables	Enfermedades asociadas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sexo.</li> <li>• Edad.</li> <li>• Genotipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimentación.</li> <li>• Estrés.</li> <li>• Tabaquismo.</li> <li>• Sedentarismo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obesidad.</li> <li>• Dislipemia.</li> <li>• Diabetes.</li> <li>• Hipertensión arterial.</li> </ul>



## 2. Insuficiencia cardíaca



### RECORDÁ:

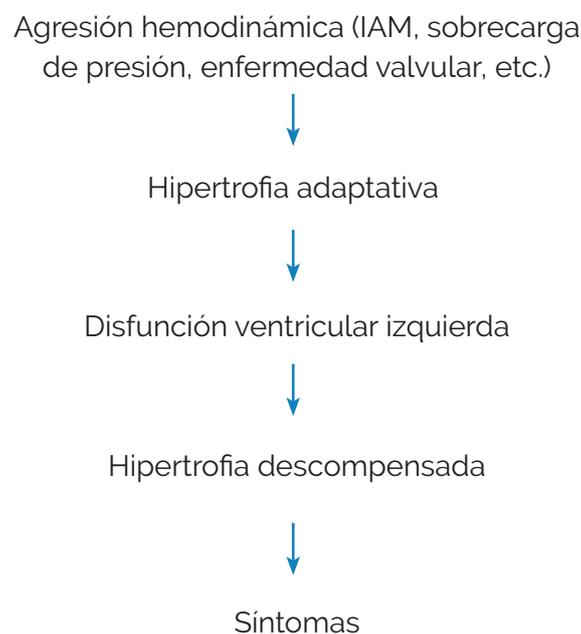
La insuficiencia cardíaca o **insuficiencia cardíaca congestiva (ICC)** está caracterizada por la pérdida de las células miocárdicas funcionantes luego de una injuria al miocardio.

Esta puede deberse a:

- Un infarto agudo de miocardio.
- Toxinas (alcohol o drogas citotóxicas).
- Infección viral o bacteriana.
- Estrés cardiovascular prolongado por hipertensión arterial o enfermedad valvular.

En la ICC el corazón es incapaz de bombear sangre en una cantidad adecuada para cubrir los requerimientos metabólicos de los tejidos, o solo puede hacerlo a costa de una presión de llenado elevada.

### Fisiopatología de la insuficiencia cardíaca





## 2.1. Clasificación

La ICC se clasifica del siguiente modo:

- **Insuficiencia cardíaca crónica:** es habitualmente causada por un déficit intrínseco lento y progresivo de la contracción miocárdica.
- **Insuficiencia cardíaca aguda:** se da en pacientes con corazón normal que deben soportar una carga súbita superior a su capacidad. P. ej.: IAM, disfunción valvular aguda, o en los que se altera el llenado ventricular de forma aguda.
- **Insuficiencia cardíaca sistólica:** disminución de la contractilidad miocárdica; disfunción sistólica. P. ej.: lesión isquémica, miocardiopatía dilatada, sobrecarga de presión o de volumen.
  - Causa: la disminución o caída –ante esfuerzos– del volumen eyectado origina disminución del flujo tisular y aumento de la presión auricular izquierda.
  - Consecuencias: a nivel sistémico, taquicardia, vasoconstricción arteriolar cutánea y visceral, retención de agua y sodio (mecanismo renina - angiotensina - aldosterona), edema periférico; a nivel auricular, liberación de factor natriurético: eliminación de agua y sodio; a nivel pulmonar, hipertensión venocapilar pulmonar.
- **Insuficiencia cardíaca diastólica:** defecto del llenado y de la relajación ventricular, que produce sobrecarga auricular y su consiguiente dilatación.

## 2.2. Tratamiento

El tratamiento de la ICC abarca el tratamiento médico-farmacológico y el tratamiento nutricional.

Los objetivos del tratamiento son los siguientes:

- Mejorar los síntomas y la calidad de vida.
- Disminuir la progresión de la enfermedad.
- Disminuir el riesgo de muerte y la hospitalización.
- Disminuir los marcadores bioquímicos.

### 2.2.1. Tratamiento médico-farmacológico

Los **objetivos** del tratamiento farmacológico son los siguientes:

- Restablecer la estabilidad hemodinámica.
- Eliminar o reducir el edema.
- Evitar la elevación y distensión del diafragma, pues se reduce la capacidad vital miocárdica.



- Mantener el peso lo más cercano al ideal para disminuir la necesidad de oxígeno y las demandas tisulares de nutrientes.
- Replecionar la masa magra si es necesario.
- Limitar los estimulantes cardíacos.
- Prevenir la caquexia cardíaca, la hipotensión arterial, la anorexia, las náuseas y vómitos.
- Corregir los déficits nutricionales.

Los **medicamentos** pueden ser:

- **Sintomáticos:**
  - Diuréticos.
  - Inotrópicos.
  - Endovenosos.
- **Específicos:**
  - Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina.
  - Beta bloqueantes.
  - Espironolactona (diurético ahorrador de potasio).
  - Digitálicos (aumentan la excreción urinaria de potasio).

El tratamiento médico incluye la oxigenoterapia, la disminución de la actividad física y la indicación de:

- **Agentes diuréticos** para controlar la congestión de fluidos en los pulmones.  
Los diuréticos derivados de la tiazida y de la furosemida disminuyen el potasio y el magnesio séricos. La espironolactona es un diurético ahorrador de potasio.
- **Digitálicos** para favorecer la contractibilidad del músculo cardíaco.  
Los digitálicos aumentan la excreción urinaria de potasio, producen diarrea y anorexia.

Otras drogas utilizadas son:

- **Anticoagulantes** (disminuir la ingesta de vegetales tales como berro, brócoli, espinaca y acelga a 1 porción diaria 3 veces por semana).
- **Antihipertensivos** como hidralazina, que aumentan la excreción urinaria de vitamina B6, por lo cual se debe suplementar.



## 2.2.2. Tratamiento nutricional

El tratamiento nutricional comprende:

- La determinación de un VCT adecuado para normalizar el peso corporal.
- La implementación de un régimen hiposódico.
- El manejo de la consistencia y el fraccionamiento adecuados.
- El control del aporte adecuado de potasio y magnesio.

## Determinación de las necesidades nutricionales

### Prescripción dietoterápica

Régimen hiposódico severo a estricto, normo, hipo o hipercalórico (según el peso corporal) y adecuado gástrico.

### Caracteres del régimen

- **Físicos:**
  - **Consistencia:** de fácil desmoronamiento a nivel gástrico. Alimentos y preparaciones suaves, blandas, que requieran poca masticación.
  - **Temperatura:** templada. Evitar las temperaturas extremas que producen congestión de mucosa gástrica y, por ende, disnea.
  - **Volumen:** disminuido y fraccionado en 4 comidas y 2 o más colaciones.
  - En pacientes con edema puede estar indicada la restricción hídrica: se manejarán 0,5 ml de líquidos/kcal por día.
  - **Residuos:** modificados por cocción y subdivisión. Aporte de fibra dietética soluble de acuerdo a tolerancia. Evitar la constipación.
- **Químicos:**
  - **Sabor y aroma:** sávido, agradable, con especias y aderezos sin sal.
  - **Purinas:** normopurínico.



### Valor vitamínico y mineral

- **Sodio:** 500 mg al comienzo y luego progresar a 1000 mg con la remisión del edema.
- **Potasio y magnesio:** según tipo de diurético indicado. Evitar la cafeína y el alcohol.

Evitar los alimentos que produzcan distensión (formadores de gas).

Si hay restricción hídrica, distribuir los líquidos adecuadamente y evitar los alimentos y las preparaciones con exceso de agua tales como infusiones, yogures, caldos, sopas, gelatinas y compotas.



## 3. Infarto agudo de miocardio



### RECORDÁ:

El **infarto agudo de miocardio (IAM)** es la necrosis del músculo cardíaco causada por el aporte inadecuado de oxígeno a la célula miocárdica.

### 3.1. Tratamiento

El tratamiento inicial del IAM o del ataque cardíaco comprende la indicación de analgésicos para aliviar el dolor, oxigenoterapia y reposición de fluidos endovenosos para controlar el shock.

Los **objetivos** del tratamiento son los siguientes:

- Promover el reposo cardíaco.
- Evitar los alimentos y preparaciones que produzcan distensión.
- Prevenir las arritmias.
- Evitar la constipación y las flatulencias.
- Evitar la cafeína.
- Reducir el sobrepeso u obesidad y controlar las dislipidemias.

#### 3.1.1. Tratamiento nutricional

La dietoterapia se enfoca en tres etapas:

1. **Aguda:** inicialmente, se indica dieta líquida restringida con moderado contenido de sodio, con el objetivo de promover el reposo cardíaco y reducir al mínimo el riesgo de aspiración por vómitos. En esta etapa puede haber necesidad de restringir la ingesta de líquidos de acuerdo al balance de ingresos y egresos.
2. **Subaguda:** en esta etapa, que dura entre 2 y 7 días, no se cubre el VCT para evitar la sobrecarga cardíaca. Se indica un plan de alimentación de 1000 a 1200 kcal, de fácil desmoronamiento gástrico (dieta blanda gástrica), de volumen reducido y fraccionado en 6 ingestas, e hiposódico moderado. Se evitan la cafeína y los alimentos formadores de gas. Se evitan las temperaturas extremas.
3. **De rehabilitación:** se inicia en el período final de internación y continúa cuando el paciente es dado de alta. El objetivo básico es el de realizar prevención secundaria de los factores de riesgo cardiovascular y la modificación del estilo de vida.



### **Cálculo del agua en insuficiencia cardíaca**

Mientras que en una dieta normal se debe proveer 1 a 1,5 ml de agua/kcal, y aproximadamente entre 2000 y 3000 ml/día, en un cardíaco se reduce esta cifra a 0,5 ml/kcal y no más de 1000 a 1500 ml de agua/día.

Es fundamental vigilar la volemia.



## 4. Trasplante cardíaco

En comparación con la terapia médica, el beneficio del trasplante solo se demuestra en los **pacientes más graves** y con mayores posibilidades de fallecer en el primer año de seguimiento clínico.

Las **etapas** del trasplante son:

1. Pretrasplante.
2. Postrasplante inmediato.
3. Postrasplante tardío.

### 4.1. Pretrasplante

Los **objetivos** del pretrasplante son los siguientes:

- Normalizar el funcionamiento cardíaco y prevenir la morbimortalidad.
- Mantener o mejorar el estado nutricional.
- Favorecer la repleción de la masa magra.
- Mantener un balance hídrico adecuado.

#### 4.1.1. Tratamiento nutricional

Es importante, en estos pacientes, realizar una evaluación nutricional adecuada.

#### Prescripción

Plan de alimentación hiposódico severo a estricto, adecuado en calorías de acuerdo a la valoración nutricional.

#### Determinación de las necesidades nutricionales

- **VCT:** de acuerdo a valoración nutricional. Agregar al requerimiento estimado un 30% por cirugía mayor.
- **Proteínas:** 1,5 a 2 g/kg peso ideal/día.
- **Hidratos de carbono:** 50% - 60% del VCT.
- **Grasas:** 30% del VCT.



- **Vitaminas y minerales:** duplicar las RDA para cubrir las necesidades aumentadas por estrés, pérdidas por malabsorción e hipercatabolismo.
- **Sodio:** se indica entre 500 y 1000 mg/día.
- Evitar el alcohol y la cafeína.
- El régimen será fraccionado en 6 o más comidas.

Si la ingesta está disminuida por **anorexia**, se debe planear un soporte nutricional por vía enteral con una fórmula de densidad calórica cercana a 2.

## 4.2. Postrasplante

### 4.2.1. Postrasplante inmediato

Los **objetivos** del postrasplante inmediato son los siguientes:

- Prevenir las infecciones y la sepsis.
- Disminuir el potencial rechazo del injerto.
- Prevenir las complicaciones, como hipertensión arterial, falla renal o hepática y diabetes.
- Promover la adecuada cicatrización quirúrgica.
- Evitar la desnutrición intrahospitalaria.

Se manejará un plan de alimentación que no difiere de otros postoperatorios, pero siempre se debe además tener en cuenta los objetivos planteados.

El régimen deberá ser microbiológicamente seguro.

### 4.2.2. Postrasplante tardío

Los **objetivos** del postrasplante tardío son los siguientes:

- Evitar o retardar la aparición de la enfermedad coronaria arteriosclerótica avanzada.
- Controlar los efectos colaterales de las drogas administradas, fundamentalmente los inmunosupresores, que afectan el balance de fluidos y de nitrógeno, y los esteroides, que afectan los niveles de sodio y potasio.
- Indicar un plan de alimentación seguro desde el punto de vista microbiológico.

Los **cuidados** postrasplante en relación a la manipulación de alimentos deben ser los siguientes:

- Lavarse las manos con agua caliente y jabón antes de comenzar a preparar los alimentos y después de cualquier interrupción durante la preparación.



- Si se ha estado preparando alimentos crudos, tales como carnes, verduras o frutas, se deberá lavar nuevamente las manos antes de manipular alimentos ya cocidos.
- No utilizar tablas de picar de madera (se aconsejan las de teflón o plástico) y, si fuera posible, tener una para carnes y otra para vegetales y frutas.
- Evitar el contacto de alimentos crudos con cocidos. Se puede producir una contaminación cruzada, ya sea por los alimentos entre sí o por usar los mismos utensilios en su preparación.
- Controlar la fecha de elaboración y de vencimiento de los alimentos y productos alimenticios.
- Mantener la higiene estricta del lugar donde se preparan los alimentos, así como de la vajilla que se utiliza, los utensilios para preparar y los trapos de rejilla, paños y repasadores, que deben ser cambiados cada día y perfectamente lavados con detergente o lavandina según el caso.
- Utilizar agua segura. Si existen dudas sobre su pureza, se deberá hervir antes de usar o desinfectarla con el agregado de tres gotitas de lavandina por litro de agua.
- No indicar el consumo de alimentos crudos tales como verduras, hortalizas y frutas, huevo como tal o en preparaciones donde se encuentra poco cocido, al igual que las carnes.
- Solo deben usarse las leches pasteurizadas o esterilizadas.
- El descongelamiento de alimentos debe hacerse en la heladera, en los estantes inferiores, lejos de los alimentos cocidos, entre 4° y 6° C. Nunca debe descongelarse a temperatura ambiente ni debajo del chorro de agua caliente.
- No dejar los alimentos cocidos a temperatura ambiente. Si no se van a consumir en el momento, deben ser refrigerados o congelados en porciones pequeñas.
- No es aconsejable guardar en la heladera comidas elaboradas por más de 24 horas.

## Verificá tu aprendizaje

### Actividad 1

Analizá el siguiente caso clínico y resolvé las distintas consignas. Tené en cuenta que se trata de una actividad integradora en la que podrás aplicar lo visto a una situación concreta vinculada con la actividad profesional, y que a su vez te servirá de ejercitación para realizar la actividad obligatoria de esta unidad.



Un paciente de sexo masculino de 45 años de edad comienza rehabilitación cardiovascular dos veces por semana.

Es empresario.

Presenta como antecedentes IAM (hace dos meses) y cirugía de revascularización miocárdica (hace un mes). Era tabaquista de veinte cigarrillos por día, con trastornos de ansiedad debido a altas exigencias laborales.

El servicio de cardiología pide interconsulta al servicio de nutrición para evaluación nutricional y tratamiento dietoterápico.

El médico le indicó recientemente que puede volver a su actividad laboral, pero de forma gradual, y le indicó 42 meq de Na por día.

### Datos

PA: 99 kg (que mantiene desde hace 15 años aproximadamente).

Talla: 1,75 m

Circunferencia de cintura (CC): 103 cm

Perímetro de cuello (PC): 44 cm

1. Realizá la valoración nutricional de este paciente y calculá:

- a. IMC.
- b. Riesgo de enfermedades metabólicas según CC.
- c. Riesgo de apneas nocturnas según PC.
- d. Peso ideal según fórmula de Hamwi.
- e. Peso ideal corregido.
- f. VCT según fórmula de Knox.

-----  
-----

2. ¿Cuál es el diagnóstico nutricional de este paciente?

-----  
-----



3. ¿Cuáles deben ser los objetivos del plan alimentario?

---

---

4. ¿Cuál debe ser la prescripción dietoterápica?

---

---

5. ¿Cuántos miligramos de sodio puede consumir este paciente?

---

---

6. ¿Qué recomendaciones le brindarías a este paciente en base a su tratamiento nutricional y su estilo de vida?

---

---



## Ideas clave



- La aterosclerosis es un proceso patológico común a la mayoría de las enfermedades cardiovasculares. Se caracteriza por la acumulación de grasa y varios tipos de células en la pared arterial, lo que forma luego las placas de ateroma, que contribuyen al mal funcionamiento de los vasos, y puede producir una rotura y causar un coágulo, lo que provoca un episodio vascular isquémico agudo.
- El tratamiento nutricional como complemento de la intervención farmacológica resulta de especial relevancia en pacientes con ECV, siendo fundamentales los cambios en el estilo de vida, el control de la alimentación y el aumento de la actividad física. El tabaco y la cafeína son estimulantes cardíacos directos.

## Solucionario



1.

**a. IMC**

$99 \text{ g} / (1,75)^2 = 32,32$   
Sobrepeso grado II.

**b. Riesgo de enfermedades metabólicas según CC**

CC = 103 cm  
Riesgo muy aumentado de enfermedades metabólicas.

**c. Riesgo de apneas nocturnas según PC**

PC = 44 cm  
Riesgo intermedio de apneas del sueño.

**d. Peso ideal según fórmula de Hamwi**

$47,7 + (25 \times 2,72 / 2,5) = 74,9 = 75 \text{ kg}$

**e. Peso ideal corregido (PIC)**

$(99 \text{ g} - 75 \text{ kg}) \times 0,25 + 75 \text{ kg} = 81 \text{ kg}$

**f. VCT según fórmula de Knox**

$\text{PIC} \times 22 = 81 \times 22 = 1782 = 1800 \text{ Kcal} / \text{ día}$



2. Paciente con sobrepeso grado II (según IMC) y riesgo metabólico muy aumentado (según CC) que presenta antecedente de IAM (hace dos meses) y restricción de sodio.

3.

- Disminuir el peso y mantenerlo a largo plazo.
- Realizar educación alimentaria.
- Proveer un adecuado aporte de sodio, según indicación médica.
- Limitar estimulantes cardíacos.

4. Plan hipocalórico (densidad calórica igual o menor a 0,8), hiposódico estricto, preventivo de factores de riesgo cardiovascular (FRC) según ATP III.

5. Indicación: 42 meq de Na por día.

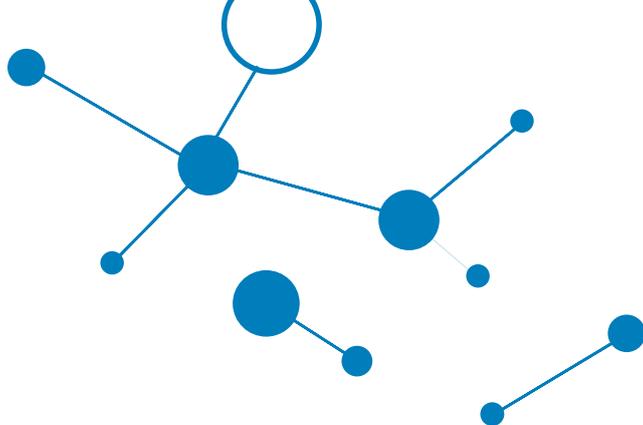
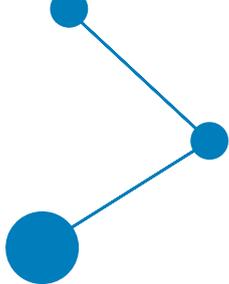
1 meq de Na = 23 mg Na

42 meq x 23 = 966

El paciente puede consumir 966 mg de sodio por día.

6.

- Aumentar el consumo de fibra, tanto soluble como insoluble, a través de frutas y verduras.
- Cocinar sin sal y adquirir alimentos y bebidas bajos en sodio.
- Evitar el tabaco y la cafeína.
- Realizar actividad física de forma regular (indicada y controlada por el médico).
- Consumir pescados grasos de mar y fuentes de omega 3.
- Consumir aceites de varios tipos (1 cda. sopea, crudo, como condimento), frutas secas (un puñado por día), semillas y fuentes de ácidos grasos poliinsaturados.
- Incorporar técnicas para eliminar o disminuir el estrés.



FUNDACIÓN H. A.  
**BARCELÓ**  
FACULTAD DE MEDICINA

## NUESTRAS SEDES

### **Buenos Aires**

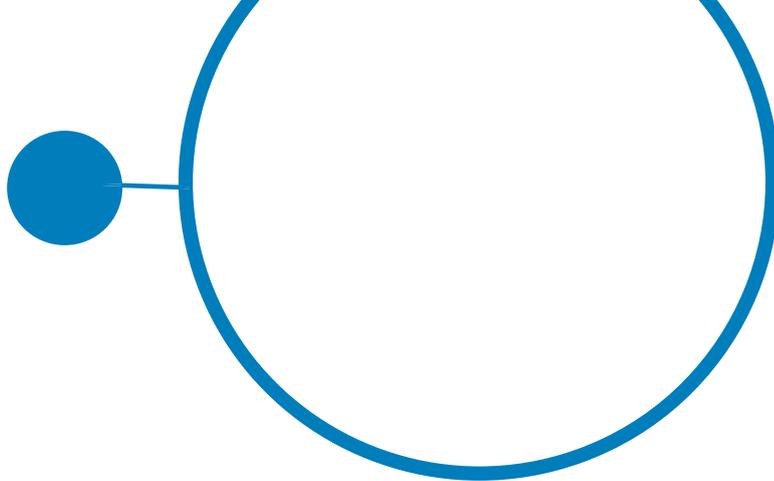
Ciudad Autónoma  
de Buenos Aires  
Av. Las Heras 1907  
Tel./Fax: (011) 4800 0200  
☎ (011) 1565193479  
informesba@barcelo.edu.ar

### **La Rioja**

Provincia de La Rioja  
  
Benjamin Matienzo 3177  
Tel./Fax: (0380) 4422090  
☎ (0380) 154811437  
informeslr@barcelo.edu.ar

### **Santo Tomé**

Provincia de Corrientes  
  
Rivadavia e Independencia  
Tel./Fax: (03756) 421622  
☎ (03756) 15401364  
informesst@barcelo.edu.ar



# LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

GESTIONADO CON MODALIDAD A DISTANCIA

Asignatura

**Terapéutica nutricional II**

Unidad didáctica

3. Patologías carenciales y situaciones especiales

Tema

1. Hambre y apetito

Autores

Natalia Vázquez y Rubén Santillán



FUNDACIÓN H. A.  
**BARCELÓ**  
FACULTAD DE MEDICINA



# Índice



<b>Introducción</b>	<b>3</b>
<b>Objetivos</b>	<b>3</b>
<b>Mapa conceptual</b>	<b>4</b>
<b>1. Hambre y apetito</b>	<b>5</b>
<b>2. Regulación del apetito</b>	<b>6</b>
<b>2.1. Regulación de la conducta alimentaria</b>	<b>6</b>
2.1.1. Control neural del apetito	7
2.1.2. Regulación fisiológica del apetito	7
2.1.3 Factores periféricos que intervienen en la regulación del apetito	8
<b>Ideas clave</b>	<b>10</b>
<b>Solucionario</b>	<b>10</b>

## Introducción



En la unidad didáctica 3 abordaremos temas relacionados con las distintas formas de adaptación que tiene el organismo humano ante determinadas situaciones.

En el presente tema conoceremos la diferencia entre los conceptos de hambre y apetito y la regulación de la conducta alimentaria, incluyendo los conceptos de saciedad y saciación y su relación con la densidad calórica, muy importantes a la hora de implementar estrategias para planes alimentarios hipo o hipercalóricos.

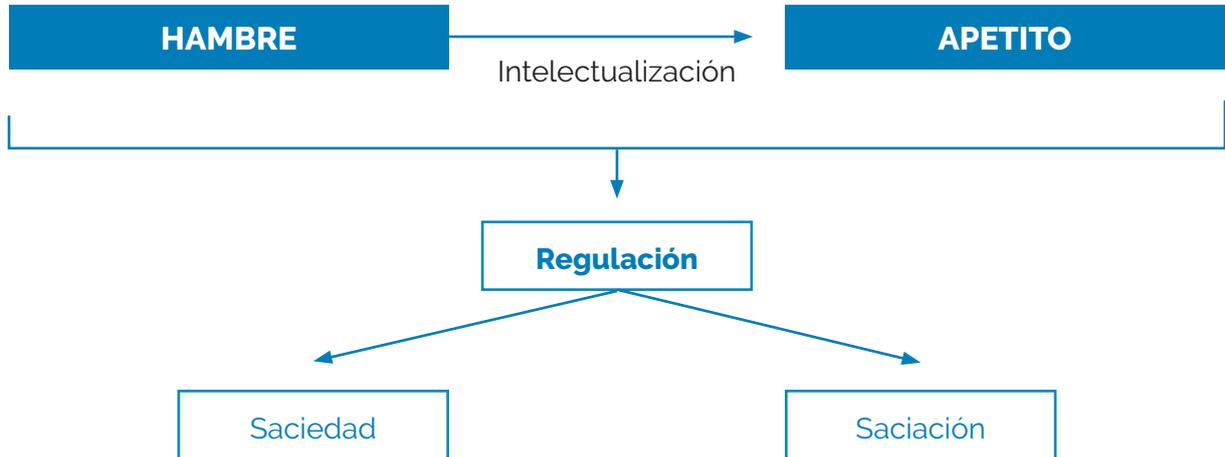
## Objetivos



Al finalizar el trabajo con la unidad didáctica serás capaz de:

- Entender las fases de la regulación de la conducta alimentaria.
- Comprender el control neural del apetito.
- Identificar la regulación fisiológica del apetito.
- Reconocer los factores que intervienen en la desviación de la conducta alimentaria.

## Mapa conceptual





## 1. Hambre y apetito



### RECORDÁ:

El **hambre** es un instinto que se regula por mecanismos homeostáticos, cuyos centros se encuentran en el hipotálamo.

El **apetito** es la intelectualización del instinto del hambre. Es característico del hombre y está influenciado por el medio social (hábitos, modas, tabúes, religión, prejuicios).

### DIFERENCIAS MÁS IMPORTANTES ENTRE HAMBRE Y APETITO

Hambre	Apetito
Reflejo incondicionado.	Reflejo condicionado.
Es subconsciente.	Es consciente.
No es selectivo.	Es selectivo.
No es modificado por estímulos ambientales.	Es modificado por estímulos ambientales.
Tiene manifestación somática.	No tiene manifestación somática.
Patología predominante: desnutrición.	Patología predominante: obesidad.



## 2. Regulación del apetito

Cada alimento consumido tiene diferentes grados de capacidad de suprimir el hambre e inhibir el momento de inicio de una nueva ingesta. Aparecen, en función a esto, dos conceptos:

- **Saciedad:** es la inhibición del hambre que ocurre después de la ingesta y que determina el tiempo entre las comidas. Controla los períodos interingestas: comer - volver a comer. Las grasas son los nutrientes que producen más saciedad. Las proteínas, en cambio, son las que producen menos saciedad.
- **Saciación:** es el control del tamaño o cantidad de cada comida y determina el tiempo de cada comida. Controla las ingestas: comer - parar de comer. Las proteínas son los nutrientes que producen más saciación. Las grasas, en cambio, son las que producen menos saciación. La combinación de grasa y azúcares no tiene alto nivel de saciación; sí las proteínas y la fibra.

### 2.1. Regulación de la conducta alimentaria

Está dada por cuatro fases o señales. Cada una de ellas comprende distintos aspectos de la regulación del apetito y la conducta alimentaria.

1. **Fase preingesta:** señales psicológicas dadas por la visión y el olfato (fase cefálica del apetito) antes de que el alimento llegue a la boca. La función de esta fase es anticiparse a la ingesta.
2. **Fase prandial:** en esta fase se produce el mayor control del apetito. Las señales generadas por la comida en cada sector del aparato digestivo son estimulantes o inhibitorias de la ingesta en distintos grados. Cuando el alimento llega a la boca es cuando más deseos de comer se siente. En cambio, al llegar al intestino delgado, es cuando más se inhibe este deseo.
3. **Fase postingestiva:** el control postingesta del apetito está dado por señales de saciedad enviadas por vía aferente al cerebro, a través de los quimiorreceptores del tracto gastrointestinal. Está estrechamente relacionada con la fase anterior.
4. **Fase postabsortiva:** está dada por los nutrientes digeridos y absorbidos, una vez que pasan al torrente sanguíneo.



### 2.1.1. Control neural del apetito

Estimulan	Inhiben
Noradrenalina	Serotonina
Galanina	Glucagón
Neuroleptico Y	CCK
Melanina	Neurotensina
Insulina	Enterostatina
Cortisol	
Aldosterona	

### 2.1.2. Regulación fisiológica del apetito

Durante mucho tiempo se ha admitido que el sistema fisiológico de regulación del apetito se encontraba en el hipotálamo. Sin embargo, recientes investigaciones señalan que existen otras zonas del cerebro implicadas en la regulación del apetito y que en ella intervienen igualmente una variedad de neuropéptidos que se clasifican en neuropéptidos orexígenos y neuropéptidos anorexígenos:

- **Péptidos orexígenos.** Los más conocidos son el neuropéptido Y (NPY) y la proteína r-Agouti (AgRP).
  - El **neuropéptido Y (NPY)** es considerado en la actualidad como el más potente inductor del apetito. La inyección de este neuropéptido en los ventrículos cerebrales o en el hipotálamo de la rata estimula el ansia de comer, disminuye el gasto energético e incrementa la actividad de las enzimas lipogénicas del hígado y del tejido adiposo produciendo obesidad.
  - La **proteína r-Agouti (AgrP)** identificada en 1997 constituye un importante factor del proceso metabólico que regula el comportamiento alimentario y el peso corporal. Se encuentra en el hipotálamo y sus niveles están elevados en los sujetos obesos.
- **Péptidos anorexígenos.** Se conocen igualmente dos neuropéptidos anorexígenos o supresores del apetito: la proopiomelanocortina y la transcriptasa, relacionada con la cocaína-anfetamina (CART).
  - La **proopiomelanocortina (POMC)** es un polipéptido precursor de numerosos neuropéptidos.

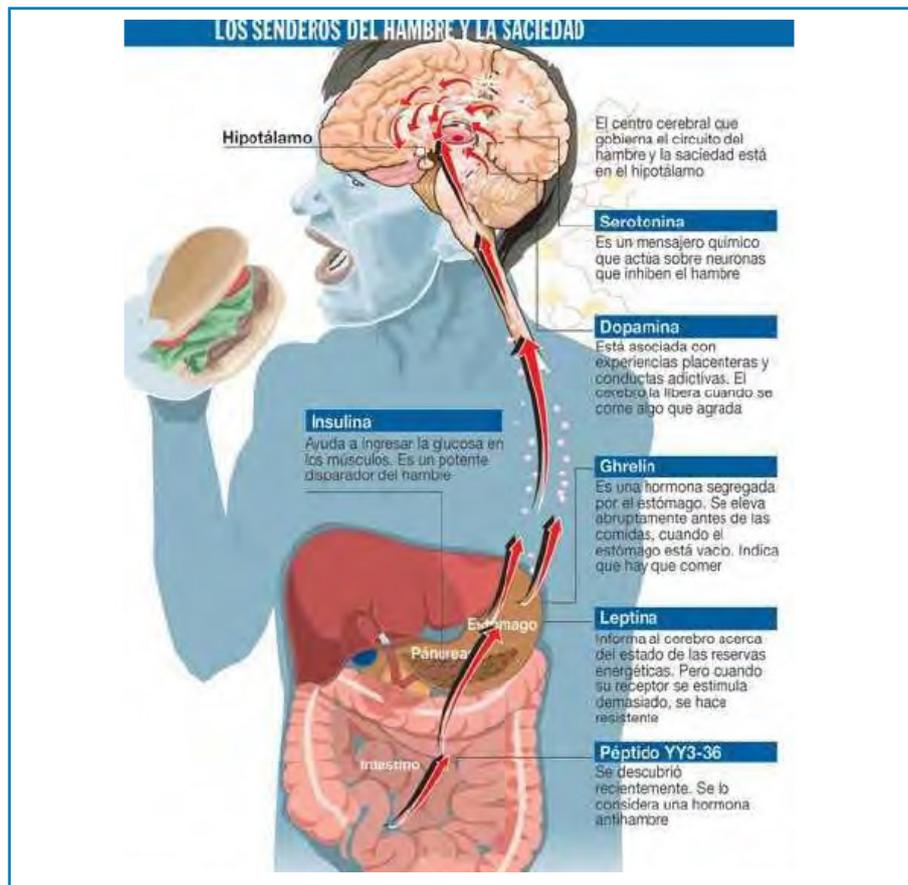


### 2.1.3 Factores periféricos que intervienen en la regulación del apetito

Se conocen numerosas sustancias producidas fuera del sistema nervioso central que intervienen en la regulación del apetito.

Casi todas son también péptidos, de los cuales los más estudiados son el péptido intestinal Y (PYY), el péptido similar al glucagón (GLP), la insulina, la colecistoquinina, la leptina y la grelina.

Estos factores, a excepción de la grelina, inhiben el apetito, mientras que la glucosa, un producto metabólico, aumenta o reduce el apetito en función de sus niveles en sangre. Estos factores periféricos actúan sobre los neuropéptidos del sistema nervioso central, directamente sobre las neuronas cerebrales que los producen o a través de una estimulación del nervio vago.





## Verificá tu aprendizaje

### Actividad 1

Nombrá dos alimentos que provoquen saciedad y dos que provoquen saciación.

---

---



## Ideas clave



- El concepto de hambre es fisiológico. Esta se regula por mecanismos homeostáticos, cuyos centros se encuentran en el hipotálamo. El apetito, en cambio, se encuentra influenciado por factores externos, por eso decimos que es la intelectualización del hambre.
- Es necesario conocer no solo las fases de la regulación de la conducta alimentaria, sino también las hormonas que influyen en ella y la diferencia entre saciedad y saciación.
- Es función de los profesionales de la nutrición ayudar a los consumidores a utilizar la densidad energética (DE) como guía para una adecuada selección de alimentos.

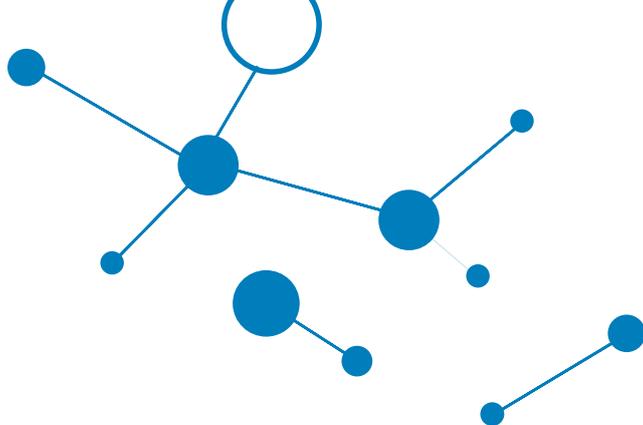
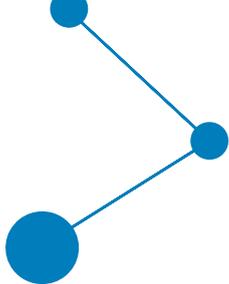
## Solucionario



### Actividad 1

Alimentos que provocan saciedad: fuentes de grasa (crema, manteca, aceites, frutos secos).

Alimentos que provocan saciación: fuentes de proteínas o de fibra (carne, lácteos, clara de huevo, vegetales crudos, frutas)



FUNDACIÓN H. A.  
**BARCELÓ**  
FACULTAD DE MEDICINA

## NUESTRAS SEDES

### **Buenos Aires**

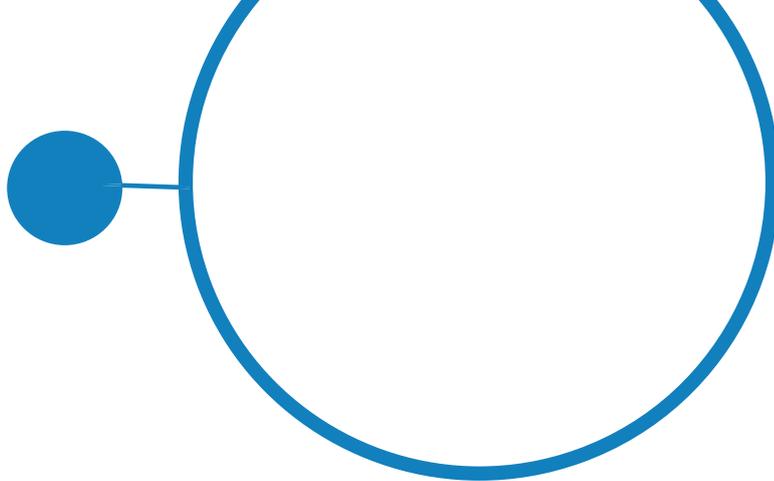
Ciudad Autónoma  
de Buenos Aires  
Av. Las Heras 1907  
Tel./Fax: (011) 4800 0200  
☎ (011) 1565193479  
informesba@barcelo.edu.ar

### **La Rioja**

Provincia de La Rioja  
  
Benjamin Matienzo 3177  
Tel./Fax: (0380) 4422090  
☎ (0380) 154811437  
informeslr@barcelo.edu.ar

### **Santo Tomé**

Provincia de Corrientes  
  
Rivadavia e Independencia  
Tel./Fax: (03756) 421622  
☎ (03756) 15401364  
informesst@barcelo.edu.ar



# LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

GESTIONADO CON MODALIDAD A DISTANCIA

Asignatura

**Terapéutica nutricional II**

Unidad didáctica

2. Patologías sistémicas

Tema

1. Hipertensión arterial

Autores

Natalia Vázquez y Rubén Santillán



FUNDACIÓN H. A.  
**BARCELÓ**  
FACULTAD DE MEDICINA



# Índice



<b>Introducción</b>	<b>3</b>
<b>Objetivos</b>	<b>3</b>
<b>Mapa conceptual</b>	<b>4</b>
<b>1. Hipertensión: concepto y generalidades</b>	<b>5</b>
<b>1.1. Riesgos</b>	<b>5</b>
1.1.2. Lesión de órganos diana	5
<b>1.2. Clasificación de la presión arterial</b>	<b>6</b>
<b>1.3. Origen</b>	<b>6</b>
<b>1.4. Factores interactuantes</b>	<b>7</b>
1.4.1. Acerca del sodio en los alimentos	8
<b>1.5. Prevalencia de HTA en Argentina</b>	<b>10</b>
<b>1.6. Manejo de la HTA</b>	<b>10</b>
1.6.1. Guías	10
1.6.2. Beneficios de la reducción de la tensión arterial	11
<b>2. Tratamiento</b>	<b>12</b>
<b>3. Dietoterapia</b>	<b>13</b>
<b>3.1. Patrón DASH (<i>dietary approaches to stop hypertension</i>)</b>	<b>13</b>
<b>3.2. Régimen hiposódico</b>	<b>15</b>
3.2.1. Manejo de aguas	16
3.2.2. Manejo de sales	17
<b>3.3. Educación alimentaria</b>	<b>18</b>
<b>Ideas clave</b>	<b>21</b>
<b>Solucionario</b>	<b>21</b>

## Introducción



La hipertensión arterial (HTA) es una de las principales enfermedades del sistema cardiovascular. Junto con la aterosclerosis, constituye un factor de riesgo importante para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares. El énfasis en las modificaciones del estilo de vida ha conferido a la dieta un papel preponderante tanto en la prevención primaria como en el tratamiento de este trastorno.

En este tema leeremos acerca de las causas y las consecuencias de la HTA para luego centrarnos en su terapéutica nutricional.

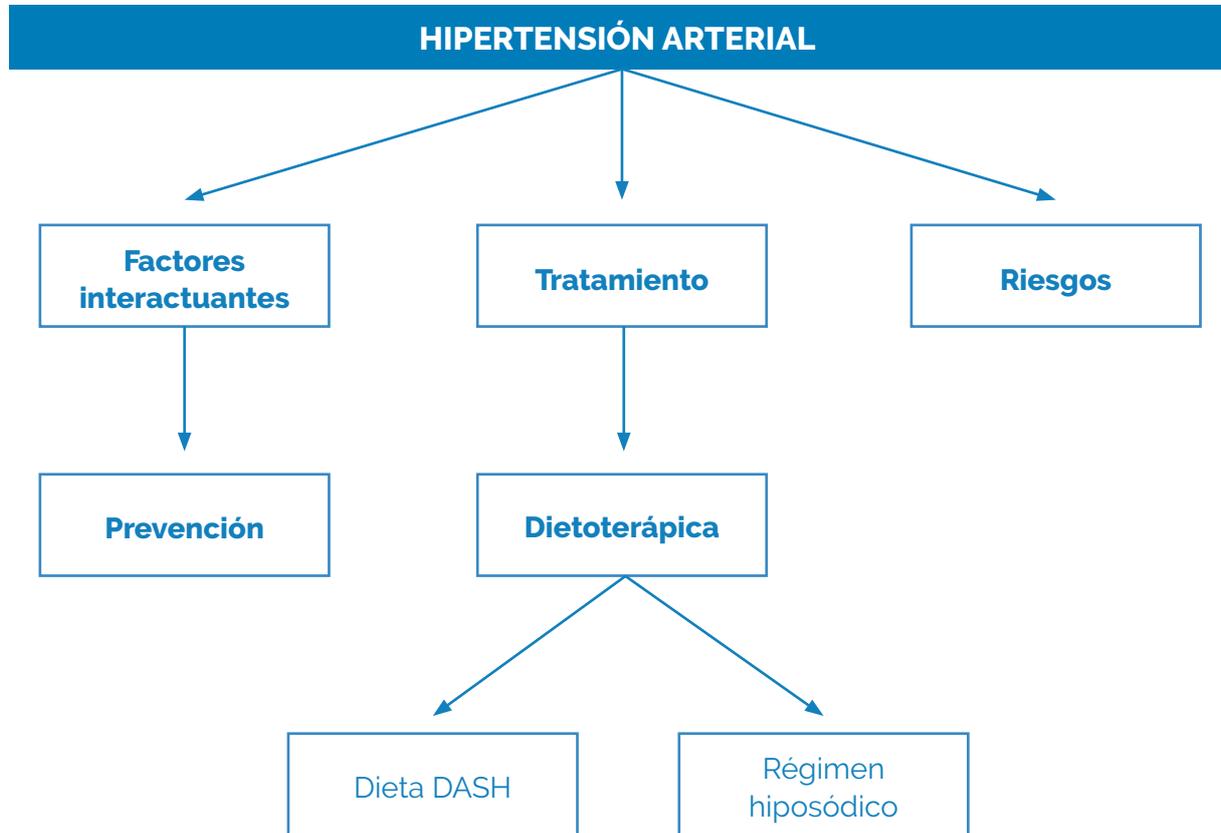
## Objetivos



Al finalizar el trabajo con la unidad didáctica serás capaz de:

- Conocer acerca de la hipertensión arterial.
- Identificar los pilares de su tratamiento y la dietoterapia.
- Clasificar los alimentos según su contenido en sodio y el manejo de sales dietéticas en regímenes hiposódicos.

## Mapa conceptual





# 1. Hipertensión: concepto y generalidades



## RECORDÁ:

La presión arterial o tensión arterial (TA) es la presión que ejercen las paredes hacia ambos lados de las arterias.

La **hipertensión arterial (HTA)** produce una disfunción vascular por la cual el organismo es incapaz de mantener la correcta presión sanguínea, ocasionando múltiples complicaciones derivadas de la incorrecta funcionalidad vascular.

La hipertensión arterial establecida, en la cual la presión arterial está crónicamente elevada por encima de valores considerados óptimos o normales, implica un mayor riesgo de eventos cardiovasculares y disminución de las funciones de diferentes órganos.

## 1.1. Riesgos

La HTA, junto con otros factores de riesgo cardiovascular, desempeña un importante rol en el desarrollo de:

- Cardiopatía coronaria.
- Accidente cerebrovascular.
- Arteriopatía periférica.
- Insuficiencia cardíaca.

### 1.1.2. Lesión de órganos diana

- Corazón:
  - Hipertrofia ventricular izquierda.
  - Angina o infarto de miocardio.
  - Revascularización coronaria.
  - Insuficiencia cardíaca.
- Cerebro: ictus.
- Enfermedad renal crónica.
- Enfermedad arterial periférica.
- Retinopatía.



## 1.2. Clasificación de la presión arterial

La siguiente tabla, que muestra la última clasificación de la presión arterial, puede encontrarse en la guía "2017 Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation and Management of High Blood Pressure in Adults", del American College of Cardiology (ACC).



Para ver la guía completa del ACC, podés consultar "Recursos" de esta unidad.

### CLASIFICACIÓN DE LA PRESIÓN ARTERIAL DEL ACC PARA ADULTOS DE 18 AÑOS Y MAYORES

Clasificación	Presión sistólica (mm Hg)	Presión diastólica (mm Hg)
Normal	< 120	< 80
Elevada	120 - 129	< 80
Hipertensión grado 1	130 - 139	80 - 89
Hipertensión grado 2	≥ 140	≥ 90

## 1.3. Origen

De acuerdo al origen de la HTA, esta se clasifica de la siguiente forma:

- **Primaria o esencial:** no hay una enfermedad que la determine. Existe un componente genético o hereditario que hace que el paciente la desarrolle en algún momento de su vida. Incluye a la mayoría de los hipertensos.
- **Secundaria:** hay alguna patología o situación previa que la provoca. Incluye a la minoría de los hipertensos. Puede ser secundaria a:
  - Alteraciones renales.
  - Alteraciones endócrinas.
  - Alteraciones del sistema nervioso.
  - Uso de ciertas drogas o fármacos.



## 1.4. Factores interactuantes

### De forma directa

Los factores que interactúan de forma directa sobre la tensión arterial son los siguientes:

- **Sobrepeso:** el sobrepeso está directamente relacionado con el desarrollo de la hipertensión arterial. La distribución adiposa central constituye un factor de riesgo, ya que es asociada con múltiples factores de riesgo cardiovasculares, tales como hipertensión arterial, dislipidemias, intolerancia a la glucosa y diabetes.
- **Consumo excesivo de sodio:** el sodio contribuye a la evolución de la hipertensión arterial. Pero solo aproximadamente un 40% o 50% de los casos de hipertensión son considerados "sodiosensibles", dándose esta prevalencia especialmente en las personas de mayor edad.
- **Consumo de alcohol:** el exceso de alcohol aumenta la presión arterial, produce daño miocárdico, aumento de los triglicéridos, arritmia y mayor riesgo de muerte súbita. Para prevenir este efecto es conveniente no sobrepasar los 30 g de alcohol por día.
- **Consumo de cafeína:** el consumo de cafeína aumenta de forma directa la tensión arterial, probablemente debido al aumento que provoca en la secreción de renina y catecolaminas.
- **Inactividad física.**

### De forma inversa

Los factores que interactúan de forma inversa sobre la tensión arterial son los siguientes:

- **Consumo de potasio:** se recomienda mantener una concentración plasmática normal de potasio a partir de alimentos o suplementos alimentarios.
- **Consumo de calcio:** el consumo adecuado de calcio produciría un riesgo más bajo de desarrollar hipertensión arterial.
- **Consumo de magnesio:** el magnesio tiene una función vasodilatadora, al inhibir la contracción del músculo liso vascular.
- **Ejercicio aeróbico:** el ejercicio aeróbico produce vasodilatación periférica, disminución de la renina, de la viscosidad sanguínea y de las catecolaminas, y un aumento de las prostaglandinas y betaendorfinas cerebrales (sensación de bienestar). Además, también actúa sobre otros factores de riesgo, provocando disminución de triglicéridos y aumento de HDL-colesterol.

En el Estudio de Framingham (1949) y en el Estudio de Intersalt (1988) se pudo determinar cómo los diversos factores interactuantes modifican en más o en menos los valores de la tensión arterial:



Factor	Efecto en tensión arterial
<b>Sobrepeso:</b> ↑ del peso en un 10% del peso relativo.	↑ en 7 mm de Hg
<b>Sodio:</b> consumo inferior a 100 mEq/día.	↓ en 2,2 mm de Hg
<b>Relación Na/K:</b> ↓ consumo Na y ↑ consumo K.	↓ en 3,4 mm de Hg
<b>Alcohol:</b> consumo de 90 ml (3 copas).	↑ en 3 mm de Hg
<b>Actividad física:</b> actividad física programada (30 minutos 3 veces/semana).	↓ de 6 a 7 mm de Hg
<b>Dietoterapia global:</b> régimen hipocalórico, hiposódico y aporte suficiente de K.	↓ de 6 mm de Hg
<b>Dietoterapia global y actividad física:</b> tratamiento asociado.	↓ de 13,3 mm de Hg

#### 1.4.1. Acerca del sodio en los alimentos

Las **fuentes alimentarias** de sodio son las siguientes:

- Sal de cocina o gruesa.
- Sal de mesa o fina.
- Alimentos "salados":
  - Fiambres y embutidos.
  - Pickles.
  - Alimentos en salmuera.
  - Productos para copetín.
  - Caldos y sopas concentradas.
  - Conservas.
  - Mariscos.
- Na contenido naturalmente en los alimentos.

En base al contenido natural de Na en los alimentos, a estos se los clasifica en tres grupos:

- Con bajo contenido en Na.
- Con moderado contenido en Na.
- Con alto contenido en Na.



CLASIFICACIÓN DE ALIMENTOS SEGÚN SU CONTENIDO EN NA	
Clasificación	Alimentos
<b>Bajo contenido en Na</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cereales y harinas.</li> <li>• Frutas frescas.</li> <li>• Vegetales frescos.</li> <li>• Aceites.</li> <li>• Azúcar y dulces caseros.</li> <li>• Infusiones naturales.</li> <li>• Panificados s/sal, con levadura.</li> <li>• Aguas mineralizadas.</li> </ul>
<b>Moderado contenido en Na</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leche y yogur.</li> <li>• Crema de leche.</li> <li>• Huevo.</li> <li>• Quesos con bajo contenido en Na.</li> <li>• Carnes.</li> <li>• Agua mineral.</li> <li>• Vegetales ricos en Na: acelga, apio, achicoria, espinaca, remolacha, escarola y radicheta.</li> </ul>
<b>Alto contenido en Na</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quesos de mesa o rallar.</li> <li>• Manteca y margarina.</li> <li>• Panes, galletitas y productos de panificación.</li> </ul>

### Productos industrializados

En su elaboración se utilizan diversos compuestos de sodio:

COMPUESTOS DE SODIO UTILIZADOS EN LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS INDUSTRIALIZADOS		
Compuesto	Función	Productos
Benzoato de sodio	Conservante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condimentos.</li> <li>• Salsas.</li> <li>• Margarinas.</li> </ul>
Citrato de sodio	Saborizante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gelatinas.</li> <li>• Golosinas.</li> <li>• Bebidas.</li> </ul>

Es importante leer las etiquetas de los productos alimenticios que se compran.



## 1.5. Prevalencia de HTA en Argentina

La siguiente tabla fue tomada del documento "Consenso de prevención cardiovascular" (2012) de la Sociedad Argentina de Cardiología.

PREVALENCIA (POR 100 HABITANTES) DE HTA EN ARGENTINA					
Ciudad	n	Edad (años)	Registros	Ocasiones	Prevalencia (%)
La Plata (prov. de Bs. As.)	6386	15-75	2	1	32,7
Gral. Belgrano (prov. de Bs. As.)	1080	15-75	3	1	39,8
Rosario (prov. de Santa Fe)	2071	21-65	2	1	34,7
Rauch (prov. de Bs. As.)	1523	15-75	4	2	35,8
Córdoba (prov. de Córdoba)	6875	15-85	2	1	29,9
Deán Funes (prov. de Córdoba)	715	20-70			29,7
4 ciudades del centro	2397	≥ 20	2° medición	1	36,0
Ciudad Autónoma de Bs. As.	1482	25-64	2	1	29,0

## 1.6. Manejo de la HTA

### 1.6.1. Guías

En agosto de 2018 se publicó la última versión de las guías para el manejo de la HTA de la European Society of Hypertension (ESH) y la European Society of Cardiology (ESC), "Guidelines for the Management of Arterial Hypertension".



Para ver la guía 2018 de ESH/ESC y el documento de Joint National Committee, podés consultar "Recursos" de esta unidad.



Por su parte, el panel de expertos del "Joint National Committee" publicó las conclusiones por octava vez (JNC 8) acerca de las recomendaciones para el manejo de la hipertensión arterial. Se trata de la publicación de estudios nuevos acerca de este tema.

### 1.6.2. Beneficios de la reducción de la tensión arterial

La reducción de la tensión arterial reduce, en promedio, los siguientes porcentajes en el riesgo de desarrollar distintas complicaciones:

- **Ictus (enfermedad cerebrovascular):** 35% - 40%
- **Infarto de miocardio:** 20% - 25%
- **Insuficiencia cardíaca:** 50%



## 2. Tratamiento

Los pilares del tratamiento de la HTA son los siguientes:

- **Dietoterapia.**

- Régimen hiposódico.
- Regularizar el peso.
- Aporte adecuado de K, Ca y Mg.

- **Modificación del estilo de vida.**

- Reducción del peso corporal.
- Actividad física programada.
- Abandono del hábito de fumar.
- Disminución del consumo de alcohol.
- Dieta DASH: contempla Na, K, Mg y Ca.

- **Farmacoterapia.**

La OMS y las sociedades internacionales de hipertensión recomiendan:

- En HTA leve: poner en práctica los dos primeros pilares del tratamiento y recién utilizar el tercer pilar si, transcurridos entre tres y seis meses, no se han obtenido resultados satisfactorios.
- En HTA moderada o severa o en mayores de 65 años: se ponen en práctica los tres pilares de forma simultánea.

- **Seguimiento y control.**



## 3. Dietoterapia

### Objetivos

Los objetivos del tratamiento son los siguientes:

- Normalizar los valores de la tensión arterial.
- Disminuir los factores de riesgo asociados.

### Prescripción

Régimen hiposódico, normo o hipocalórico (según el peso corporal) y preventivo de factores de riesgo cardiovascular.

### 3.1. Patrón DASH (*dietary approaches to stop hypertension*)

Los objetivos de esta dieta son los siguientes:

- Disminuir sodio (Na).
- Aumentar potasio (K).
- Aumentar magnesio (Mg) y calcio (Ca).
- Contemplar perfil de grasas.

Sus características son las siguientes:

- Frutas, verduras (fuente de K).
- Granos integrales (Mg).
- Lácteos descremados (Ca).
- Carnes blancas con buen perfil lipídico (AGP).

### Caracteres del régimen

- **Físicos:** normales si el régimen es normocalórico, o bien adecuados a un plan hipocalórico.
- **Químicos:** cobran importancia el sabor y el aroma, que deben ser sápidos y aromáticos para incrementar el sabor de las preparaciones.



Se deberá limitar el consumo de bebidas con alto aporte de cafeína y medicamentos que la contengan.

### Valor vitamínico y mineral

Se deberá contemplar especialmente el aporte de Na, K, Ca y Mg.

- Na: menos de 2500 mg/día.
- Relación Na/K ideal: 1.
- Ca: 1000 - 1200 mg/día.
- Mg: cubrir RDA (1998)
  - Mujeres: 320 mg/día.
  - Hombres: 420 mg/día.

### Magnesio

El magnesio es un inhibidor potente de la contracción del músculo liso vascular y desempeña un papel vasodilatador en la regulación de la TA.

Se carece de estudios sistemáticos para la suplementación. Se sugiere aumentar su consumo a partir de las fuentes alimentarias.

Los alimentos que son ricos en magnesio son:

- Legumbres.
- Semillas.
- Frutas secas.
- Cereales integrales.
- Vegetales verdes.

Por el contrario, las carnes, los lácteos y la mayoría de las frutas son pobres en este mineral.

### Calcio

No existen evidencias fuertes del papel hipotensor del calcio.

Se recomienda la ingesta de calcio a partir de fuentes dietéticas para cubrir la RDA de este mineral (lácteos descremados).



## Potasio

El potasio guarda relación inversa con la TA:

- Reducción de la resistencia vascular periférica por dilatación arteriolar directa, aumento de la pérdida de agua y sodio.
- Supresión de la secreción de renina y angiotensina.
- Estimulación de la bomba Na K.

Objetivo: aumentar el consumo de K a 4,7 g/día. No se recomienda suplementar, sino obtenerlo de fuentes alimentarias.

El potasio es el principal catión intracelular, y está altamente distribuido en los alimentos, ya que es un componente esencial de todas las células vivas.

Las principales fuentes son los alimentos no procesados (durante la mayoría de los métodos de procesamiento se tiende a concentrar el sodio y a disminuir el potasio), en especial las frutas, los vegetales y las carnes frescas.

### 3.2. Régimen hiposódico



#### RECORDÁ:

El **régimen hiposódico** es el que provee menos de 2500 mg de Na por día.



#### RECORDÁ:

1 g de **cloruro de sodio (NaCl)** contiene:

- 400 mg de Na.
- 600 mg de Cl.



CLASIFICACIÓN DE DIETAS HIPOSÓDICAS		
Dieta	Mg - Na	Gramos de ClNa
Severa	200 - 500	0,5 - 1,25
Estricta	500 - 1000	1,25 - 2,5
Moderada	1000 - 1500	2,5 - 4
Leve	1500 - 2000	4 - 5

Las grandes prohibiciones en todo régimen hiposódico son las siguientes:

- Sal de cocina.
- Sal de mesa (excepto que se maneje como sellos).
- Alimentos salados.
- Alimentos con alto contenido de Na.
- Polvo de hornear.
- Alimentos congelados.
- Edulcorantes artificiales con base Na (sacarina o ciclamato sódico).
- Alimentos y productos alimenticios industrializados.
- Medicamentos que contengan Na.

El manejo de gaseosas, agua mineral y alimentos según su contenido natural de Na se hará de acuerdo a la prescripción de Na en el régimen. (Algunos pueden manejarse libremente y otros manejarse selectivamente o prohibirse, según el tipo de dieta hiposódica).

### 3.2.1. Manejo de aguas

Los pacientes sometidos a una dieta hiposódica severa y estricta deberán consultar en el Departamento de Sanidad Pública de su zona de residencia acerca del contenido de Na del abastecimiento local de agua.

Si el contenido es superior a las 40 partes por millón (40 mg Na/l), se deberán seleccionar aguas comerciales con bajo contenido de Na.

Un agua comercial es considerada salina cuando el aporte de ClNa supera los 0,6 g/l (240 mg Na/l).



CONTENIDO DE SODIO DE LAS AGUAS COMERCIALES				
Tipo de agua	Marca	Contenido mineral (mg/l)		
		Na	Ca	Mg
Bajo contenido de Na	Nestlé	4,6	5,1	5,2
	Eviam	5,0	78,0	24,0
	Eco	10,0	30,0	3,0
	Glaciar	10,0	27,0	s/d
Alto contenido de Na	Bell's	153,0	21,0	13,0
	Villa del Sur	164,0	19,0	12,0
	Ivess	55,0	27,0	7,0
	Ser	164,0	160,0	60,0
	Sierra de los Padres	205,0	13,5	4,5
	Villavicencio	220,0	25,9	23,6

### 3.2.2. Manejo de sales

Cuando la prescripción del régimen es amplia y la selección de alimentos lo permite, se puede utilizar ClNa como condimento en las preparaciones.

La cantidad utilizada debe ser calculada en función al aporte de sodio de la sal seleccionada dentro de los diferentes tipos disponibles en el mercado.

TIPOS DE SALES DISPONIBLES EN EL MERCADO					
Tipo de sal	Característica	Nombre comercial	% Na	% Cl Na	Na (mg/g sal)
Dietéticas	Sin sodio	Cosalt	100	0	0
		Eugusalt	100	0	0
		Genser Dietética Saludable	100	0	0



TIPOS DE SALES DISPONIBLES EN EL MERCADO					
Tipo de sal	Característica	Nombre comercial	% Na	% Cl Na	Na (mg/g sal)
Modificadas	Con bajo sodio	Sal marina líquida	75	25	98
		Dos Anclas Light	70	30	132
		Celusal Light	66	33	130
		Genser	66	33	131
		Vergel Light	66	33	130
		Genser Light	50	50	184
		Genser Sport	43	57	224
Sellos	Sal común	Natrium	0	100	400

### 3.3. Educación alimentaria

La educación alimentaria debe incluir los siguientes aspectos:

- Alimentación saludable.
- Rotulado de alimentos.
- Selección de alimentos.
- Cocción y preparación (condimentación).
- Manejo de sales dietéticas y otros sustitutos.
- Estrategias para estimular la adherencia al tratamiento.



## Verificá tu aprendizaje

### Actividad 1

Analizá el siguiente caso clínico y resolvé las distintas consignas. Tené en cuenta que se trata de una actividad integradora en la que podrás aplicar lo visto a una situación concreta vinculada con la actividad profesional, y que a su vez te servirá de ejercitación para realizar la actividad obligatoria de esta unidad.

Una paciente de sexo femenino de 60 años de edad llega a la consulta de nutrición derivada por su médico clínico con diagnóstico de HTA.

Es abogada y docente universitaria. No realiza actividad física.

Al describir sus hábitos alimentarios, dice tener un alto consumo de fiambres y embutidos y bajo consumo de pescados y lácteos. Consume pocas frutas y verduras, y diariamente consume carne vacuna o pastas. Bebe 500 cc de vino tinto los fines de semana o en reuniones familiares. No presenta patologías gástricas ni intestinales de ningún tipo.

El médico le prescribió 1500 mg de Na por día.

#### Datos antropométricos

PA: 75 kg (que mantiene desde hace 10 años).

Talla: 1,60 m

CC: 90 cm → riesgo muy aumentado de enfermedades metabólicas.

IMC: 29,29 → sobrepeso grado II.

PI según Hamwi: 55 kg.

**Diagnóstico:** paciente con sobrepeso grado II (según IMC) que presenta HTA, con riesgo metabólico muy aumentado según circunferencia de cintura.

**Prescripción:** plan hipocalórico, hiposódico leve, preventivo de factores de riesgo cardiovascular.

**VCT:** 1300 Kcal/día.



1. ¿Cuáles deben ser los objetivos del plan alimentario?

-----  
-----

2. ¿Cuáles deben ser los caracteres del régimen?

-----  
-----

3. Desarrolla la fórmula calórica y la fórmula desarrollada con cálculo de Na.

-----  
-----



## Ideas clave



- La hipertensión arterial es una condición que viene en aumento, situándose en una prevalencia de 30% a 45 % de la población general. No causa síntomas, pero está estrechamente ligada al desarrollo de otras enfermedades, como enfermedades cardiovasculares y renales y complicaciones graves como accidentes cerebrovasculares.
- El trabajo multidisciplinario en la prevención es fundamental. Los cambios en el estilo de vida pueden retrasar o prevenir de forma eficaz la HTA en pacientes no hipertensos, retrasar o prevenir el tratamiento farmacológico en pacientes hipertensos de grado I y contribuir a la reducción de la TA en pacientes hipertensos en tratamiento farmacológico.
- Estos cambios se basan en la restricción de la ingesta de sodio, moderación del consumo de alcohol, aumento en el consumo de frutas y verduras, realización de actividad física regular, abandono del tabaco y manejo del estrés.

## Solucionario



### Actividad 1

#### 1. Objetivos del régimen:

- Disminuir el peso.
- Mantenerlo a largo plazo.
- Aumentar la actividad física.
- Realizar educación alimentaria.
- Lograr normalizar los valores de la TA.
- Disminuir los factores de riesgo asociados.
- Proveer un adecuado aporte de Na, K, Mg y Ca.



## 2. Caracteres del régimen:

### Físicos:

- Digestibilidad: de difícil disgregación.
- Temperaturas: templadas.
- Consistencia: normal, que exija masticación.
- Volumen: aumentado. DC menor o igual a 0,8.
- Fraccionamiento: normal.
- Residuos: aumentados, preferentemente sin modificar. Fibra a predominio de celulosa. Conectivo preferentemente entero.

### Químicos:

- Purinas: hiperpurínico.
- Sabor y aroma: sávido, no salado.

### Valor vitamínico y mineral:

- Na: 1500 mg/día.
- Mg: 320 mg.
- K: 4,7 mg.
- Ca y antioxidantes: según RDA.

## 3.

### Fórmula calórica

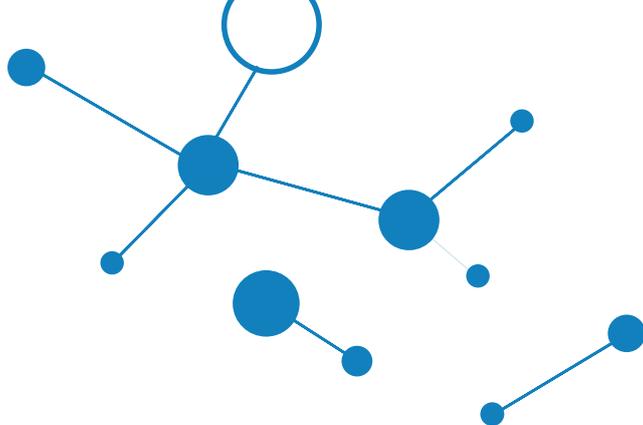
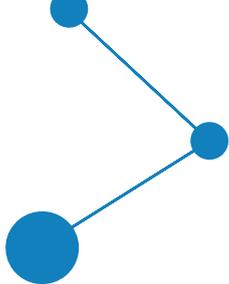
VCT: 1300 Kcal/día.

	%	Kcal	Gramos
<b>HC</b>	50	650	162,5
<b>Proteínas</b>	20	260	65
<b>Grasas</b>	30	390	43,3



### Fórmula desarrollada

Alimento	Cantidad (g)	HC (g)	Proteínas (g)	Grasas (g)	Na (mg)
Leche parc. descremada	300	15	9	4,5	156
Queso untable descremado	40	1,2	4,8	1,6	28
Huevo	15	0	1,8	1,8	20,25
Carne vacuna	130	0	26	9,1	90
Vegetales A	400	12	4	0	196
Vegetales B	300	24	3	0	75
Vegetales C	100	20	2	0	3
Frutas	400	48	4	0	16
Cereales	60	42	7,2	0	9
Mermelada diet	20	5	0	0	3,9
Aceite	30	0	0	30	0
<b>Total</b>		<b>167,2</b>	<b>61,8</b>	<b>47</b>	<b>597,15</b>
		x4	x4	x9	
Kcal		668,8	247,2	423	
	1795 g				
<b>Kcal totales</b>			<b>1339</b>		



FUNDACIÓN H. A.  
**BARCELÓ**  
FACULTAD DE MEDICINA

## NUESTRAS SEDES

### **Buenos Aires**

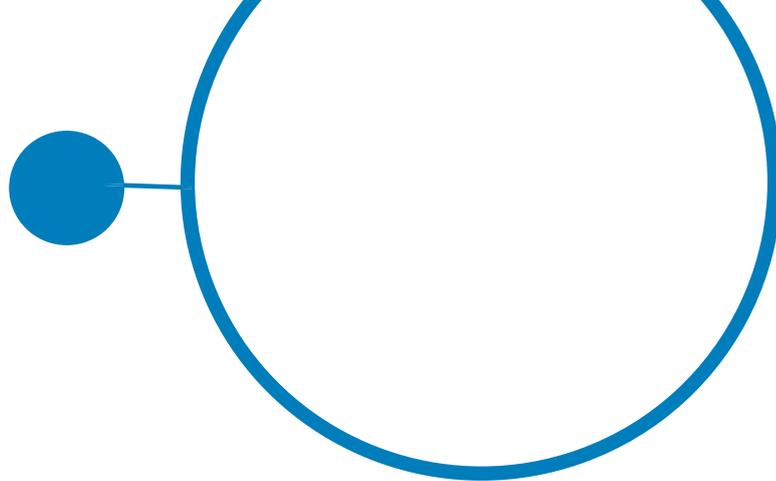
Ciudad Autónoma  
de Buenos Aires  
Av. Las Heras 1907  
Tel./Fax: (011) 4800 0200  
☎ (011) 1565193479  
informesba@barcelo.edu.ar

### **La Rioja**

Provincia de La Rioja  
  
Benjamin Matienzo 3177  
Tel./Fax: (0380) 4422090  
☎ (0380) 154811437  
informeslr@barcelo.edu.ar

### **Santo Tomé**

Provincia de Corrientes  
  
Rivadavia e Independencia  
Tel./Fax: (03756) 421622  
☎ (03756) 15401364  
informesst@barcelo.edu.ar



# LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

GESTIONADO CON MODALIDAD A DISTANCIA

Asignatura

**Terapéutica nutricional II**

Unidad didáctica

2. Patologías sistémicas

Tema

3. Insuficiencia renal

Autores

Natalia Vázquez y Rubén Santillán



FUNDACIÓN H. A.  
**BARCELÓ**  
FACULTAD DE MEDICINA



# Índice



<b>Introducción</b>	<b>3</b>
<b>Objetivos</b>	<b>3</b>
<b>Mapa conceptual</b>	<b>4</b>
<b>1. Insuficiencia renal: concepto y generalidades</b>	<b>5</b>
1.1. El riñón	5
1.2. Causas de ingesta reducida	5
<b>2. Valoración del estado de nutrición (VEN) en pacientes con insuficiencia renal</b>	<b>6</b>
<b>2.1. Métodos de VEN</b>	<b>6</b>
2.1.1. Anamnesis alimentaria	7
2.1.2. Parámetros bioquímicos	7
2.1.3. Examen clínico y antropométrico	8
2.1.4. Otros métodos	8
2.1.5. Resumen	8
<b>3. Insuficiencia renal aguda</b>	<b>10</b>
<b>3.1. Tratamiento</b>	<b>10</b>
3.1.1. Evolución	10
3.1.2. Tratamiento nutricional	10
<b>4. Síndrome nefrótico</b>	<b>13</b>
<b>5. Insuficiencia renal crónica</b>	<b>15</b>
<b>5.1. Enfermedades relacionadas</b>	<b>16</b>
5.1.1. Hiperparatiroidismo secundario	16
5.1.2. Osteodistrofia renal	17
<b>5.2. Tratamiento</b>	<b>17</b>
5.2.1. Tratamiento conservador	18
<b>6. Diálisis</b>	<b>22</b>
6.1. Hemodiálisis	22
6.2. Diálisis peritoneal	26
<b>7. Trasplante renal</b>	<b>30</b>
7.1. Período pretrasplante	30
7.2. Período postrasplante	30
<b>8. Nefrolitiasis</b>	<b>33</b>
8.1. Tratamiento	33
<b>9. Anexo</b>	<b>35</b>
<b>10. Ejemplo de caso clínico: insuficiencia renal crónica. Tratamiento conservador</b>	<b>37</b>
<b>Ideas clave</b>	<b>46</b>
<b>Solucionario</b>	<b>47</b>

## Introducción



A mitad del siglo XX, la investigación fisiopatológica de la insuficiencia renal –que determinó la clasificación de los aminoácidos en esenciales y no esenciales y la definición de proteínas de alto valor biológico, con la demostración de la existencia del reciclaje de la urea endógena y del efecto negativo de los fosfatos sobre la evolución de la insuficiencia renal– permitió elaborar dietas bajas en proteínas que enlentecían la evolución de la insuficiencia renal crónica y diseñar lineamientos específicos para solucionar las situaciones de insuficiencia renal aguda posquirúrgica con un catabolismo proteico incrementado.

Para que puedas comprender mejor este tema, antes de leer el material te sugerimos repasar el funcionamiento normal del riñón, su fisiología y su anatomía normal y la fisiología normal y la morfología del aparato urinario.

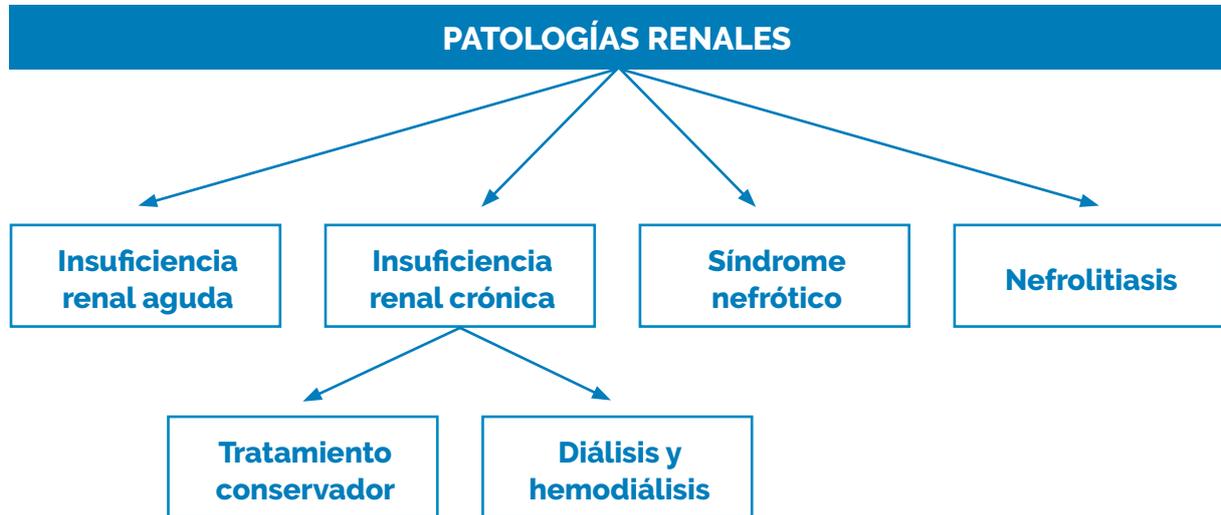
## Objetivos



Al finalizar el trabajo con la unidad didáctica serás capaz de:

- Recordar las funciones del riñón y su implicancia en la conservación del medio interno.
- Identificar qué es la insuficiencia renal (IR) y su clasificación en IRC (crónica) e IRA (aguda).
- Conocer los métodos que se emplean en la valoración del estado de nutrición en el paciente con insuficiencia renal.
- Identificar los principales factores que intervienen en el desbalance nutricional del paciente con insuficiencia renal.
- Identificar los signos y síntomas principales del síndrome nefrítico y nefrótico.
- Comprender e identificar la terapéutica nutricional para estas patologías.
- Conocer e Identificar las necesidades nutricionales del paciente en hemodiálisis.
- Conocer el abordaje nutricional en el paciente con diálisis peritoneal.
- Identificar las necesidades nutricionales del paciente con trasplante renal.

## Mapa conceptual





# 1. Insuficiencia renal: concepto y generalidades

## 1.1. El riñón



### RECORDÁ:

El **riñón** es el órgano del cuerpo que más interviene en la conservación del medio interno (homeostasis) ya que regula el equilibrio de líquidos y electrolitos, el equilibrio ácido-básico y el que existe entre la ingestión de nutrientes y la excreción de los productos de desecho del metabolismo.

## 1.2. Causas de ingesta reducida

En términos generales, se establecen como posibles causas de ingesta reducida las siguientes:

- **Anorexia** secundaria al aumento de la uremia y a la diálisis inadecuada.
- **Síntomas gastrointestinales** propios de la uremia elevada y/o originados por la medicación supletoria como náuseas, distensión abdominal, constipación, saciedad precoz o acidez.
- **Alteración del sentido del gusto**, que podría deberse a una deficiencia de zinc o a la restricción dietética de sodio y agua.
- **Prohibiciones dietéticas** que surgen de incorrectas anamnesis.
- **Anorexia por depresión.**
- **Factores económicos, culturales y psicosociales.**
- Sintomatología que se presenta a veces con el **tratamiento dialítico**, como náuseas y vómitos.



## 2. Valoración del estado de nutrición (VEN) en pacientes con insuficiencia renal

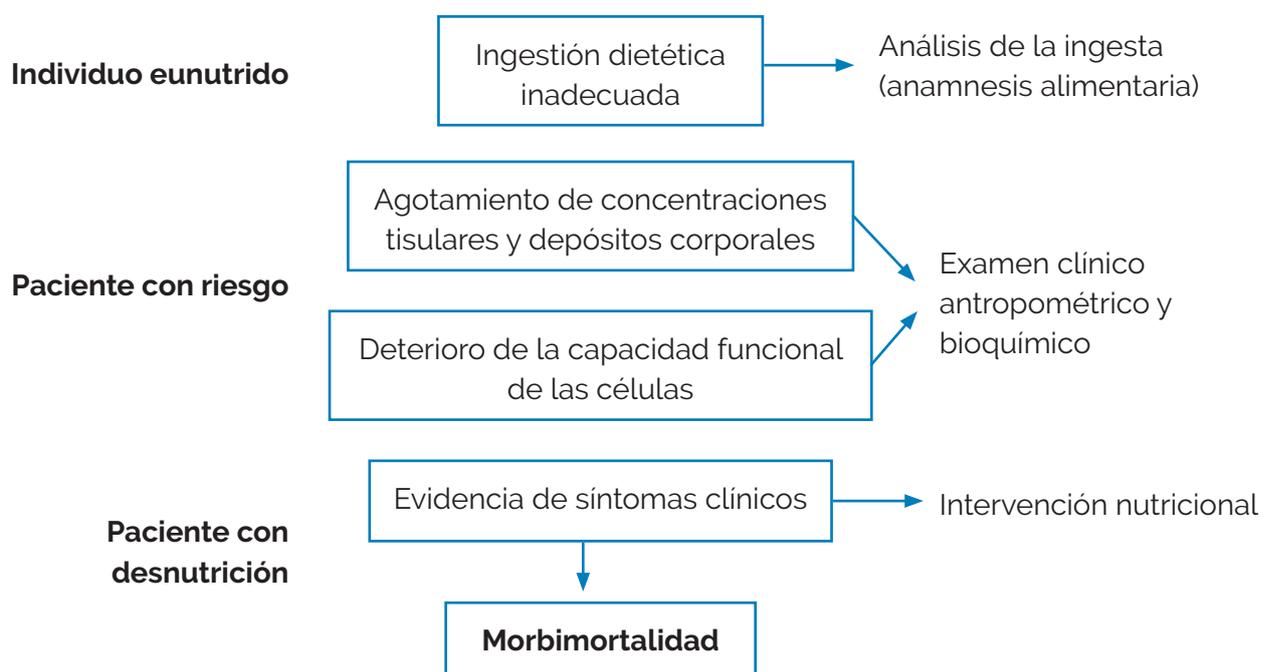
Debido a las características particulares de la enfermedad y del propio tratamiento al que está sometido el paciente con insuficiencia renal, no puede hablarse, en esta patología en particular, de un único método de evaluación nutricional.

### 2.1. Métodos de VEN

Existen diversos métodos de VEN; su elección resultará del propósito de evaluación y de los medios disponibles. En la siguiente tabla se muestran ejemplos de métodos de VEN directos e indirectos:

Métodos directos	Métodos indirectos
Tomografía computada	Antropometría
Resonancia magnética	Anamnesis
Activación por neutrones	Bioimpedancia

Con respecto a esta última modalidad, en el siguiente cuadro se muestra la secuencia de etapas que conducen al desarrollo de carencia nutricional y los puntos en que se puede intervenir para detectar y prevenir la malnutrición.





Según lo expuesto, la valoración nutricional del paciente renal comprenderá tres aspectos:

1. Anamnesis alimentaria.
2. Parámetros bioquímicos.
3. Examen clínico y antropométrico.

### 2.1.1. Anamnesis alimentaria

Es uno de los aspectos más importantes de la valoración, aunque desafortunadamente muchas veces no resulte sencillo estimar la ingesta diaria de nutrientes.

El método más aconsejado es el registro diario de 3 a 5 días consecutivos, para tener una visión más global de la conducta alimentaria del paciente.

Otras variantes que pueden utilizarse e inclusive combinarse son:

- Anamnesis por recordatorios de 24 horas.
- Cuestionario de frecuencia de alimentos.
- Charla informal.

### 2.1.2. Parámetros bioquímicos

Constituyen la medición más objetiva del estado nutricional, especialmente cuando se los compara a través de distintas mediciones en el tiempo.

- **Albumina sérica:** es el parámetro bioquímico más importante en lo que respecta a la correlación entre desnutrición y morbimortalidad. Su vida media es de aproximadamente 20 días.
- **Transferrina sérica:** al tener una vida media más corta, podría ser un indicador más sensible a los cambios repentinos en el metabolismo proteico.
- **Prealbumina:** es también un indicador contradictorio. Sin embargo, se han reportado variaciones en su concentración debido a la función renal en sí y a enfermedades agudas.
- **Nitrógeno ureico:** en los pacientes en diálisis, es una clave importante. Los mayores índices de mortalidad justamente se encuentran en los valores más altos y más bajos de nitrógeno ureico plasmático. En general se consideran valores aceptables:
  - **Urea:** 120 - 180 mg/dl.
  - **Creatinina:** 12,5 - 15 mg/dl.



### 2.1.3. Examen clínico y antropométrico

Generalmente se registra:

- Talla.
- Peso corporal.
- Pliegues subcutáneos.
- Perímetro braquial.
- Circunferencia de la muñeca.
- Edad.

Para interpretar dichas medidas se utilizan los siguientes parámetros:

- **PPI:** porcentaje del peso ideal o peso relativo.
- **CMB:** circunferencia muscular del brazo.

### 2.1.4. Otros métodos

Otro método frecuentemente utilizado en los pacientes con insuficiencia renal es el **subjective global assessment (SGA)** o “**valoración global subjetiva**”, en la que, a través de exámenes físicos y de una historia clínica y dietética, puede determinarse de forma subjetiva si el paciente presenta un buen estado de nutrición, desnutrición moderada o severa.

Por su parte, la **bioimpedancia eléctrica** es un método poco confiable en los pacientes con insuficiencia renal, debido a las frecuentes variaciones que dichos pacientes presentan en la distribución y cantidad total de agua corporal.

### 2.1.5. Resumen

Para la valoración nutricional se dispone de los siguientes métodos:

MÉTODOS DE VALORACIÓN NUTRICIONAL	
Métodos subjetivos	Métodos objetivos
Anamnesis.	Antropometría. Peso seco: peso en el cual el paciente se retira de la sesión de diálisis, normotenso y sin signos de sobrecarga hídrica.



## MÉTODOS DE VALORACIÓN NUTRICIONAL

Valoración global subjetiva. (Contempla: historia clínica + examen físico).	Talla, peso corporal, pliegues subcutáneos, perímetro braquial, circunferencia de muñeca. Indicadores: IMC, PPI, PPU, PCP, CMB. (Calcular las recomendaciones en función del peso ideal). Exámenes bioquímicos: albúmina, transferrina, colesterol.
--	--



## 3. Insuficiencia renal aguda



### RECORDÁ:

La **insuficiencia renal aguda (IRA)** se caracteriza por una rápida declinación del índice de filtración glomerular, en riñones previamente sanos, con la consiguiente retención de los productos de desecho metabólicos.

La IRA se presenta con:

- Hiperazoemia (acumulación de metabolitos nitrogenados acompañada a menudo de oliguria: diuresis menor a 400 ml/24 horas).
- Expansión del volumen líquido extracelular.
- Hiperkalemia y acidosis metabólica.

### 3.1. Tratamiento

El tratamiento tendrá como objetivo fundamental administrar suficiente cantidad de nutrientes para minimizar el catabolismo y prevenir la malnutrición, proveyendo algún tratamiento sustitutivo para remover exceso de agua, minerales y metabolitos.

#### 3.1.1. Evolución

Habitualmente suelen presentarse tres estadios de duración variables, de cuyas características depende el tratamiento dietoterápico a implementarse:

1. **Fase oligúrica:** diuresis < 400 ml/24 horas + hiperazoemia + acidosis + alteración hidroelectrolítica.
2. **Fase poliúrica:** ↑ diuresis con ↓ densidad (diuresis ineficaz).
3. **Fase de recuperación:** comienza a normalizarse el ritmo urinario + urea y creatinina + manejo hidroelectrolítico.

#### 3.1.2. Tratamiento nutricional

Los **objetivos** del tratamiento son los siguientes:

- Limitar la acumulación de productos de desecho metabólico.
- Mantener el equilibrio hidroelectrolítico.
- Reducir al mínimo el catabolismo proteico.



- Mantener o mejorar el estado nutricional, con el resultante impacto favorable sobre la cicatrización de heridas, la función inmune y la resistencia a la infección.
- Promover la recuperación del riñón.

La **prescripción de nutrientes** varía enormemente dependiendo de:

- El estado nutricional del paciente.
- El grado de catabolismo.
- El índice de filtración glomerular remanente.
- La indicación o no de tratamiento sustitutivo de la función renal.

Por lo tanto: la terapia nutricional de un paciente con IRA debe ser **estrictamente individualizada**.

## Determinación de las necesidades nutricionales

### Energía

35 kcal/kg/PI/día.

Aplicar ecuación de Harris Benedict agregando factor de actividad.

### Proteínas

0,6 g/kg PI, proteínas principalmente de alto valor biológico.

A medida que se estabiliza y mejora el estado clínico del paciente, suelen manejarse entre 0,8 y 1 g/kg PI/día.

Estas deberán ajustarse estrechamente al estado clínico y metabólico del paciente, según:

- Índice de filtración glomerular.
- Catabolismo leve.
- Sin evidencia de malnutrición proteica severa.
- Recuperación de la función renal esperada en 1 - 2 semanas.

Objetivo: evitar la diálisis.



La prescripción proteica dependerá entonces de la terapéutica:

Hemodiálisis ..... 1,2 - 1,4 g/kg PI/día.

Ultrafiltración ..... 1,5 - 2,5 g/kg PI/día.

Diálisis peritoneal ..... 1,2 - 1,5 g/kg PI/día.

Estas ingestas mayores pueden mejorar los balances de nitrógeno particularmente después de las primeras semanas de tratamiento dialítico.

### Hidratos de carbono - grasas

Se distribuyen entre ambos el VCT restante del porcentaje de proteínas.

### Líquidos

La ingesta se adecuará en función del balance de agua que se desee obtener:

- En **pacientes sobrehidratados** se buscará lograr balances negativos, por lo que se restringirá marcadamente el ingreso de líquidos.
- A los **pacientes normohidratados con oliguria** se les repondrán las pérdidas (vómitos, diarrea, orina, etc.) más 500 ml para un balance neutro. De esta forma se tienen en cuenta la producción de agua endógena y las pérdidas insensibles (por piel y sistema respiratorio).
- En los **pacientes deshidratados** se repondrán líquidos.

### Caracteres del régimen

- **Físico-químicos:**

Se adecuarán a la tolerancia y capacidad digestiva del paciente.

- **Valor vitamínico y mineral:**

- **Minerales:** el aporte de electrolitos debe estar destinado a normalizar las concentraciones séricas de estos pacientes. La ingesta de sodio, potasio y fósforo debe restringirse para evitar la acumulación de estos minerales.

- **Vitaminas:** algunos autores aconsejan la suplementación de vitaminas hidrosolubles.



#### RECORDÁ:

La ingesta de nutrientes en pacientes con IRA debe ser cuidadosa y constantemente reevaluada ya que su condición clínica y metabólica puede sufrir cambios repentinos y graves.



## 4. Síndrome nefrótico



### RECORDÁ:

El **síndrome nefrótico**, una alteración renal de múltiple etiología, es una consecuencia de la pérdida urinaria de grandes cantidades de proteínas, fundamentalmente albúmina y otras proteínas plasmáticas de similar tamaño.

En estos casos la proteinuria se debe a un aumento en la permeabilidad de la barrera glomerular a las proteínas, como resultado de una injuria en la membrana basal del glomérulo.

Se puede decir que este síndrome se caracteriza por:

- Proteinuria masiva y sostenida (> 3,5 g proteínas/día).
- Hipoalbuminemia e hipoproteinemia.
- Desnutrición proteica.
- Grados variables de edema → puede cursar con hipovolemia, euvolemia o hipervolemia.
- Dislipemias con ↑ colesterol y/o triglicéridos.

### 4.1. Tratamiento

Los objetivos del tratamiento son los siguientes:

- Reducir la proteinuria.
- Reducir los riesgos de progresión de la enfermedad renal.
- Prevenir el balance negativo de nitrógeno, replecionando las pérdidas por orina.
- Controlar la dislipemia con el objeto de disminuir el riesgo de aterosclerosis y la progresiva injuria renal.
- Minimizar el edema.

## Determinación de las necesidades nutricionales

### Energía

Se estima que 35 kcal/kg PI/día son las necesarias para el mantenimiento del peso.



## **Proteínas**

La indicación sugerida es una restricción moderada en un rango de 0,8 a 1,0 g/kg PI/día, ya que una dieta con alto contenido proteico puede exacerbar la proteinuria y desencadenar la progresión de una insuficiencia renal.

## **Grasas**

Los pacientes con síndrome nefrótico presentan comúnmente dislipemias debido a un incremento en la síntesis de lípidos y apoproteínas y a su baja depuración a nivel plasmático. Se deberá aportar menos del 30% de VCT con selección de las mismas.

## **Hidratos de carbono**

Complementan el VCT a base, fundamentalmente, de hidratos de carbono complejos.

## **Líquido y sodio**

El control del edema a través de la restricción de sodio y el uso de diuréticos adecuados es esencial en el manejo del síndrome nefrótico.

La indicación habitual de sodio comprende 2000 mg/día, pero la prescripción debe individualizarse según el grado de edema. Con respecto al líquido, la indicación dependerá fundamentalmente del grado de edema.

## **Potasio**

De acuerdo al diurético que se utilice, tanto hiper como hipopotasemia pueden ocurrir en los pacientes con síndrome nefrótico, por lo que se torna indispensable el monitoreo de los niveles plasmáticos de potasio, a fin de determinar si tales alteraciones requieren una dieta alta, normal o baja en potasio.

## **Calcio**

Es frecuente que los pacientes con síndrome nefrótico presenten hipocalcemia debido a una deficiencia de vitamina D, por lo que en tales ocasiones puede ser necesaria su suplementación.

## **Vitaminas y minerales**

Debido a que ciertas vitaminas y la mayoría de los minerales se hallan ligados a la albúmina, este grupo de pacientes presentan mayores riesgos de padecer deficiencias.



## 5. Insuficiencia renal crónica



### RECORDÁ:

La **insuficiencia renal crónica (IRC)** se refiere a la reducción clínicamente significativa, irreversible y progresiva del número de nefronas funcionantes.

Sea cual fuere el factor que cause la muerte inicial de cierto número de nefronas, y más allá de que siga existiendo o no dicha causa, la IRC progresa hasta la pérdida total de la función renal.

Desde el punto de vista etiológico, algunas de las enfermedades más comunes que conducen a la IRC son:

- **Autoinmune:** lupus eritematoso sistémico.
- **Metabólicas:** diabetes, aterosclerosis, litiasis.
- **Infeciosas:** pielonefritis.
- **Tóxicas.**
- **Tumorales:** mieloma.
- **Congénitas:** poliquistosis.
- **Hipertensión arterial maligna.**

CLÍNICA DE LA IRC	
Sistema nervioso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encefalopatía urémica.</li> <li>• Polineuropatía periférica.</li> </ul>
Sistema hematológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anemia.</li> <li>• Disfunción plaquetaria.</li> <li>• Déficit inmune.</li> </ul>
Sistema cardiovascular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HTA - insuficiencia cardíaca.</li> <li>• Cardiopatía coronaria.</li> <li>• Arritmias.</li> <li>• Pericarditis.</li> </ul>
Aparato digestivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gastritis erosiva.</li> <li>• Hemorragia digestiva.</li> <li>• Anorexia.</li> </ul>
Sistema locomotor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osteodistrofia renal.</li> <li>• Calcificaciones metastásicas.</li> </ul>



CLÍNICA DE LA IRC	
Sistema endocrino	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dislipemias (hipertrigliceridemia).</li> <li>• Insulinorresistencia.</li> <li>• Dismenorreas.</li> <li>• Alteraciones de la reproducción.</li> </ul>
Trastornos electrolíticos y del equilibrio ácido base	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hiponatremia.</li> <li>• Hiperpotasemia.</li> <li>• Acidosis metabólica.</li> <li>• Hiperfosfatemia.</li> <li>• Hipocalcemia.</li> <li>• Hipermagnesemia.</li> </ul>

## 5.1. Enfermedades relacionadas

### 5.1.1. Hiperparatiroidismo secundario

El **hiperparatiroidismo secundario** consiste en un exceso de producción de la hormona paratiroidea (PTH) por las glándulas paratiroides (hiperplasia) secundaria a causas diversas (déficit de la vitamina D, malabsorción de la vitamina D, fármacos, etc.) y, sobre todo, por hipocalcemia crónica secundaria a insuficiencia renal crónica avanzada, que cursa con hiperfosforemia.

La **hipocalcemia** es secundaria a la disminución de la síntesis renal de vitamina D activa (vitamina D<sub>3</sub>); ello induce una hipersecreción de PTH, que produce la movilización del calcio y del fósforo óseo. Dependiendo de la fase evolutiva, puede cursar con hipercalcemia, hiperfosforemia u osteodistrofia renal. Las manifestaciones clínicas son, entre otras, dolores y deformidades óseas, miopatías, frecuente prurito y calcificación de las partes blandas, que pueden progresar a calcificaciones arteriales y viscerales, etc.

Se previene mediante el control del metabolismo calcio-fósforo, a base de una dieta pobre en fósforo, quelantes de fósforo y vitamina D.

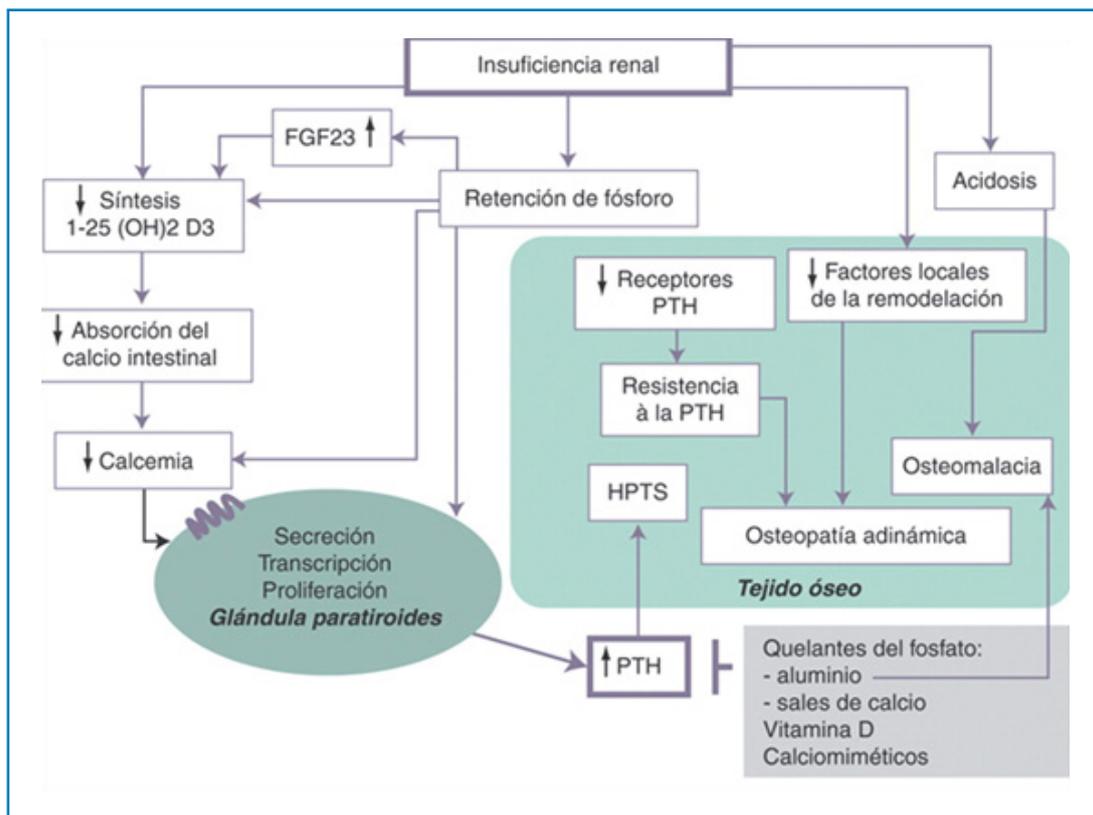
#### Hiperparatiroidismo secundario

- Déficit de calcitriol.
- Disminución de receptores de vitamina D.
- Hiperfosfatemia.
- Resistencia a la hormona paratiroidea (PTH).
- Hipocalcemia.



### 5.1.2. Osteodistrofia renal

La osteodistrofia renal (ODR) es una osteopatía metabólica difusa relacionada con la insuficiencia renal crónica que incluye diversas lesiones histológicas. Comprende pérdida ósea y alteraciones de la remodelación ósea: alto grado de remodelación asociado a hiperparatiroidismo secundario; bajo grado de remodelación con osteomalacia (OM) y osteopatía adinámica; la osteopatía mixta combina OM y lesiones de hiperparatiroidismo secundario.



## 5.2. Tratamiento

Una vez instaurada la insuficiencia renal, el tratamiento médico-dietético comprenderá todas aquellas medidas tendientes a preservar, por el mayor tiempo posible, el funcionamiento renal.

Dichos principios se conocen con el nombre de **tratamiento conservador**.

Cuando más del 90% de la función renal está comprometida, la situación requiere ineludiblemente **tratamiento sustitutivo de la función renal** para mantener la vida.

Dicho tratamiento consiste en:

- El trasplante renal.
- La hemodiálisis.
- La diálisis peritoneal.



### 5.2.1. Tratamiento conservador

Es un tratamiento médico-dietético tendiente a preservar la función renal por el mayor tiempo posible.

Para determinar los objetivos de la dietoterapia es fundamental conocer cuáles son las características que presenta un paciente con IRC. Tales características se deben a la imposibilidad del riñón de eliminar la carga diaria de desechos, por lo que el paciente presentará:

- Uremia crónica.
- Acidosis metabólica.
- Trastornos hidroelectrolíticos.
- Osteodistrofia renal.
- Anemia crónica.

A través de la dietoterapia, con el tratamiento conservador se buscan los siguientes objetivos:

- **Evitar la hiperfiltración**, ya que exacerbaría la velocidad de pérdida del parénquima renal.
- **Disminuir las concentraciones plasmáticas de desechos nitrogenados** (urea, creatinina, amoníaco, ácido úrico) que, al no ser completamente eliminados por el riñón, se acumulan en el plasma y resultan tóxicos para el organismo.
- **Mantener un balance hidroelectrolítico óptimo.**
- **Prevenir la osteodistrofia renal**, que ocurre como consecuencia de la acumulación en sangre de fosfatos y de la incapacidad renal parcial de convertir la vitamina D a su forma activa, originando un hiperparatiroidismo secundario.
- **Mantener un estado nutricional óptimo**, ya que la desnutrición produce una disminución aún mayor del filtrado glomerular.

En cuanto a **evitar la hiperfiltración**, las principales medidas comprenden:

- Regulación de la ingesta proteica y de fósforo.
- Mantenimiento de la presión arterial en niveles normales.
- Mantenimiento del peso en valores cercanos al peso ideal.
- Evitar la hiperglucemia en pacientes diabéticos.



Para **mantener un adecuado balance hidroelectrolítico** es importante:

- Regular la ingesta hídrica, aportando cantidad suficiente para eliminar la carga diaria de solutos.
- Regular el balance de Na y K.

Para **prevenir la osteodistrofia renal**, a partir de la caída del IFG inferior a 60 mL/minuto, diversos autores recomiendan implementar:

- Restricción dietética de fósforo.
- Disminución en la absorción intestinal de fósforo mediante el aporte de sustancias quelantes (acetato o carbonato de calcio) con las comidas.
- Suplementación de calcio entre comidas, para favorecer su absorción.
- Suplementación de vitamina D.

Por último, para **mantener el buen estado nutricional** es necesario:

- Proveer el adecuado aporte calórico y de nutrientes.

## Determinación de las necesidades nutricionales

### Energía

Recomendaciones:

- Actividad intensa (pacientes sépticos o con procesos catabólicos): 35 - 45 kcal/kg/día.
- Actividad normal (pacientes normopeso: mantenimiento): 30 - 35 kcal/kg/día.
- Reducción de peso (sedentarios, riesgo de obesidad, mayores de 60 años): 25 - 30 kcal/kg/día.

### Proteínas

0,6 - 0,8 g/kg PI/día con un 60% de proteínas de AVB.

La cantidad necesaria para mantener un balance nitrogenado neutro en los pacientes con IRC es el mismo que en personas sanas: 0,6 g de proteínas/kg PI/día, de las cuales al menos 60% deben ser de alto valor biológico para asegurar una ingesta adecuada de aminoácidos esenciales.



## Hidratos de carbono

Completarán el VCT teniendo en cuenta que, especialmente los hidratos de carbono simples, constituyen un valioso recurso para aumentar el aporte energético de la dieta sin contribuir al contenido proteico y brindando una menor saciedad.

## Grasas

Se completará el VCT tratando en lo posible de no sobrepasar el 30% de él, especialmente en aquellos pacientes que presenten dislipemias.

## Líquido

Se recomiendan cantidades elevadas –2,5 litros diarios–, de manera de favorecer la excreción renal de metabolitos nitrogenados, que de otra forma aumentarían a nivel plasmático debido a la incapacidad del riñón para concentrar la orina.

## Caracteres del régimen

- **Físico-químicos:** se adecuará a la tolerancia y capacidad digestiva del paciente, teniendo en cuenta el valor de saciedad en todos aquellos casos en que el paciente presente anorexia.

## Valor vitamínico y mineral

- **Fósforo:** reducir la tasa de progresión de la insuficiencia renal. Prevenir los depósitos de sales de calcio y fósforo en tejidos blandos. Minimizar o prevenir el hiperparatiroidismo secundario y la osteodistrofia renal. Se sugieren ingestas de 8 a 12 mg/kg PI/día.
- **Calcio:** puesto que la restricción dietética de fósforo trae aparejado un menor aporte de calcio y a su vez la absorción de este se halla disminuida, secundaria a los bajos niveles de vitamina D, es necesaria la suplementación oral de calcio.
- **Sodio:** en términos generales, la indicación parte de valores tan bajos como 1000 mg/día –en pacientes hipertensos severos– a 3000 mg/día en algunos casos, como por ejemplo en pacientes con hipotensión o con alguna patología de base que le ocasione pérdida de sal.
- **Potasio:** por lo general, la restricción de potasio no es necesaria en este grupo de pacientes, ya que el riñón tiene capacidad de excretarlo hasta etapas avanzadas de



**PACIENTES EN TRATAMIENTO CONSERVADOR: VALORES VITAMÍNICOS Y MINERALES**

<b>Fósforo</b>	800 - 1000 mg/día.
<b>Calcio</b>	Suplementación.
<b>Sodio</b>	Según HTA, 1000 - 2000 mg/día.
<b>Potasio</b>	Según ionograma.



## 6. Diálisis



### RECORDÁ:

Se denomina **diálisis** al proceso físico-químico por el cual se produce el pasaje de solutos de forma pasiva a través de una membrana semipermeable.

### 6.1. Hemodiálisis

La hemodiálisis (HD) es un tipo de tratamiento dialítico mediante el cual un riñón artificial depura la sangre.

Los productos de desecho y el exceso de líquido son removidos al pasar la sangre a través de la membrana de un filtro de diálisis. La HD requiere de un acceso al sistema vascular del paciente, comúnmente denominado fistula, a través del cual la sangre es removida hacia el filtro y regresada al cuerpo.

El tratamiento requiere por lo general de tres a cinco horas, dos a tres veces por semana, dependiendo ello de la función renal residual que tenga el paciente, del tamaño corporal y del tratamiento dietético que se implemente.

Los objetivos nutricionales se basarán en las **características** que presentan estos pacientes, a saber:

- Uremia crónica.
- Acidosis metabólica.
- Trastornos hidroelectrolíticos.
- Osteodistrofia renal.
- Anemia crónica.
- Malnutrición calórico-proteica.

Los **objetivos** serán, entonces, los siguientes:

- Controlar el edema y el desequilibrio electrolítico.
- Obtener y mantener un buen estado de nutrición.
- Minimizar los desórdenes metabólicos previniendo o retrasando el desarrollo de la osteodistrofia renal.

La manera de evitar el edema y los desequilibrios electrolíticos será la restricción dietética de Na, K y líquidos.



Debido a que estos pacientes no tienen, prácticamente en su mayoría, diuresis residual, es importante restringir el ingreso de líquidos, Na y K para evitar la sobrecarga hídrica y la hiperpotasemia, pudiendo ambas situaciones comprometer la vida del paciente.

Con respecto al estado de nutrición, si el paciente se encuentra eunutruido, deberá realizársele un cuidadoso seguimiento, a fin de evitar deficiencias y conservar el adecuado estado nutricional; mientras que, si el paciente presenta algún grado de desnutrición, el objetivo será replecionarlo adecuadamente.

Con respecto a este último punto, cabe destacar que en los pacientes crónicos la dietoterapia debe centrarse en torno a una minuciosa anamnesis; de lo contrario, la adherencia al régimen se verá seriamente comprometida en el mediano y largo plazo. Es de crucial importancia permitir que el paciente siga una dieta atractiva, apetitosa, que se ajuste tanto como sea posible a su estilo de vida.

Por último, y con respecto a la prevención de la osteodistrofia, se implementará mediante restricción de fósforo en la dieta y administración de quelantes y suplementación de calcio.

## Determinación de las necesidades nutricionales

### Energía

Se sugieren cantidades iguales o superiores a las 35 kcal/kg PI/día.

Por lo tanto, y con el objeto de preservar la masa magra, se sugiere:

	Bajos requerimientos	Requerimiento estándar	Alto requerimiento
Tipo de paciente	PPI $\geq$ 120%  > 60 años sedentarios  Sedentarios c/riesgo de obesidad	PPI normal, con actividad moderada	PPI < 90%  Actividad intensa  Sépticos o con algún proceso catabólico asociado
kcal/kg PI/día	20 - 35	35	35 - 50



## Proteínas

El requerimiento proteico de los pacientes en tratamiento hemodialítico es mayor que las recomendaciones para individuos sanos, debido a la pérdida de aminoácidos y péptidos durante la diálisis y al aumento del catabolismo proteico que presentan estos pacientes como consecuencia de sus alteraciones metabólicas y hormonales. Por lo tanto, se sugiere 1,2 - 1,4 g/kg PI/día con un mínimo de 50% de AVB. (En el caso de que el paciente presente sobrepeso, debe calcularse el peso ideal corregido y utilizarse la fórmula con PIC en vez de PI).

## Lípidos

Completar el VCT (generalmente 25% - 30% VCT).

Realizar selección de grasas, ya que las dislipemias son muy comunes en estos pacientes.

## Hidratos de carbono

Aportan el resto del VCT.

En casos de hipertrigliceridemia, puede ser necesaria la restricción de hidratos de carbono simples. Por la misma razón, la ingesta de alcohol debería ser desalentada.

## Caracteres del régimen

- **Físico-químicos:** se adecuarán a los síntomas y capacidad digestiva del paciente.

## Valor vitamínico y mineral

- **Líquidos y sodio:** al poco tiempo del inicio del tratamiento hemodialítico, la mayoría de los pacientes se vuelven oligúricos o anúricos, por lo que todo exceso de sodio y líquido se acumula en su organismo. Dicha retención hidrosalina se pone de manifiesto con el aumento de peso que tienen los pacientes entre diálisis, denominado peso interdialítico.

Tanto al comenzar como al finalizar cada diálisis, los pacientes son pesados para cuantificar el líquido que se ha removido con el tratamiento.

En general, la ingesta de Na recomendada varía entre 1000 y 3000 mg. Su excesivo consumo puede desencadenar edema pulmonar e insuficiencia cardíaca congestiva. La prescripción se basa en:

- La presión arterial.
- El peso interdialítico que trae el paciente.
- El nivel de función renal residual, ya que quienes conservan una diuresis importante pierden sodio por esta vía.



La restricción de líquidos depende de la diuresis.

Restricción hídrica = diuresis + 500 ➔ 1000 cc

(Por ejemplo: diuresis de 300 ml      restricción hídrica: 800 - 1300 ml/día).

Contemplar bebidas y alimentos acuosos.

Controlar ganancia de peso interdiálisis (junto con control de Na).

- **Potasio:** siempre que la diuresis cae por debajo de 1000 ml/día, el potasio comienza a acumularse en el organismo y puede ocurrir una hiperpotasemia. Dado que los pacientes en HD frecuentemente poseen una escasa o nula diuresis residual, para mantener el potasio dentro de un rango seguro (3,5 - 5,5 mEq/l) debe restringirse su consumo en la dieta.
- **Calcio-fósforo:** la hemodiálisis no constituye un método muy eficaz en la remoción del fósforo plasmático, ya que con cada sesión de 4 horas se eliminan solamente 700 mg. Por esta razón y para evitar la acumulación de P por encima de los niveles aceptables, es necesaria la restricción de la ingesta dietética a valores de 600 mg/día.

En cuanto al calcio, la mayoría de los pacientes renales requieren suplementación debido a la disminución de su absorción intestinal por la deficiencia en vitamina D activa.

- **Hierro:** debido a la deficiencia en la síntesis renal de eritropoyetina, los pacientes con IRC habitualmente desarrollan anemia crónica. Se debe evaluar su suplementación.
- **Vitaminas:** los pacientes en HD pueden desarrollar deficiencia de vitaminas hidrosolubles a menos que reciban suplementación. Ello se debe a probables deficiencias en la ingesta de estas vitaminas y a las pérdidas que ocurren durante la diálisis.

### Quelantes de fósforo

Son compuestos que inhiben la absorción de fósforo a nivel de la luz intestinal, a través de la formación de compuestos insolubles (arrastra el fósforo y este no se absorbe).

Los tipos de quelantes de fósforo son, entre otros, los siguientes:

- Acetato de Ca (quela 100 mg de Ca por comprimido).
- Carbonato de Ca (quela 40 mg de P por comprimido).
- Hidróxido de aluminio (quela 180 mg de P por comprimido).

Ejemplo:

- Ingesta de P diario: 1200 mg.
- Absorción intestinal es del 70%: 840 mg (biodisponibles).
- Quelante: acetato de Ca (1 comprimido quela 100 mg de P).
- Indicación: 9 comprimidos por día, distribuidos entre las comidas.

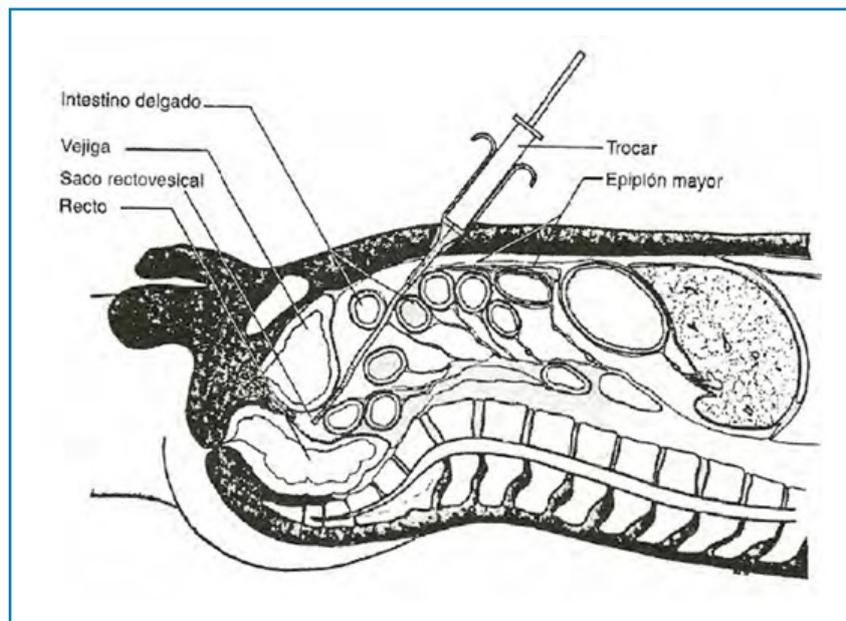


PACIENTES CON HEMODIÁLISIS: VALORES VITAMÍNICOS Y MINERALES	
<b>Fósforo</b>	800 - 1200 mg/día.
<b>Calcio</b>	1000 - 1500 mg/día (contemplar quelante).
<b>Sodio</b>	Según HTA, 1000 - 2000 mg/día.
<b>Potasio</b>	2000 - 3000 mg/día.

## 6.2. Diálisis peritoneal

La diálisis peritoneal consiste en la remoción por difusión de los productos de desecho de la sangre utilizando el peritoneo como membrana dialítica.

Para ello se coloca quirúrgicamente un catéter que conduce a la cavidad peritoneal, por donde una solución de diálisis con alto contenido en dextrosa (dializado) se infunde:



*Posición del catéter para diálisis peritoneal.*

Luego de cierta cantidad de horas, se remueve el dializado de la cavidad conteniendo las toxinas y el exceso de líquido acumulados en el paciente y vuelve a colocarse una nueva solución de diálisis.

Cada uno de estos procedimientos se denomina "cambio" y son llevados a cabo por el mismo paciente o por un familiar en su domicilio.



Existen tres **modalidades principales** de diálisis peritoneal:

- **Diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA).** Consiste en la infusión de 1 a 3 litros de dializado, 4 a 5 veces durante el día, con un cambio más prolongado durante la noche.
- **Diálisis peritoneal continua cíclica (DPCC).** La diálisis cíclica utiliza una máquina (cicladota) que realiza frecuentes cambios (4 - 5) de dializado mientras el paciente duerme, y le permite permanecer durante todo el día con un solo cambio.
- **Diálisis peritoneal nocturna intermitente (DPNI).** En este tipo de tratamiento se realizan los cambios (8 - 10) solamente por la noche con cicladota, y durante el día el paciente no tiene líquido en el peritoneo.

Nuevamente, los objetivos se basarán en las **características** clínicas de este grupo de pacientes, que son:

- Uremia crónica.
- Acidosis metabólica.
- Trastornos hidroelectrolíticos.
- Osteodistrofia renal.
- Anemia crónica.
- Malnutrición calórico-proteica.
- Hipertrigliceridemia frecuente.

Los **objetivos** serán:

- Conseguir y mantener un buen estado nutricional, previniendo un balance negativo de nitrógeno.
- Conservar el equilibrio hídrico evitando edemas o deshidratación.
- Mantener los electrolitos del medio interno cercanos a lo normal.
- Minimizar los desórdenes metabólicos secundarios a la IRC: prevenir la osteodistrofia renal y las calcificaciones metastásicas.
- Minimizar los desórdenes metabólicos secundarios a la diálisis peritoneal: evitar la hipertrigliceridemia.



Para ello, la **dieta** debe:

- Proveer una cantidad adecuada de calorías y proteínas que asegure un balance neutro o positivo de nitrógeno, reponiendo a la vez las pérdidas de albúmina por peritoneo.
- Ser adecuada a los hábitos y gustos del paciente.
- Ser adecuada en sodio, potasio y líquido según balances.
- Aportar bajas cantidades de fósforo.
- Poseer una baja proporción de hidratos de carbono simples, con limitación de la ingesta de alcohol.
- Promover el mantenimiento del peso en valores cercanos al peso ideal, evitando el sobrepeso.

## Determinación de las necesidades nutricionales

### Energía

Las recomendaciones se muestran en la siguiente tabla:

	Bajos requerimientos	Requerimiento estándar	Alto requerimiento
<b>Tipo de paciente</b>	PPI $\geq$ 120%  > 60 años sedentarios  Sedentarios c/riesgo de obesidad	PPI normal  Actividad moderada	PPI < 90%  Actividad intensa  Sépticos o con algún proceso catabólico asociado
<b>kcal/kg PI/día</b>	20 - 35	25 - 35	35 - 50

Debe considerarse la absorción constante de glucosa del paciente dializado.

### Proteínas

Durante la diálisis peritoneal gran parte de las proteínas atraviesa el peritoneo hacia el dializado. De esta forma se pierden entre 5-15 g de proteínas por día.

Por esta razón se recomienda una ingesta superior a las recomendaciones generales, de **1,2 a 1,5 g/kg PI/día** con al menos 50% de las mismas de AVB.



## Hidratos de carbono

Debido a la **cantidad de dextrosa que se absorbe del dializado**, se aconseja que tan solo entre un 40% y un 50% de las calorías provengan de los hidratos de carbono.

Es decir que se deben descontar del VCT las kcal extras aportadas por el dializado. Entre un 60% y un 80% de esa glucosa es absorbida por el organismo.

## Grasas

Aportarán el resto del VCT, alrededor del 30%. Se deberá realizar una adecuada selección de grasas con mayor consumo de ácidos grasos insaturados y bajo en colesterol.

## Caracteres del régimen

- **Físico-químicos:** se adecuarán a la tolerancia y capacidad digestiva, teniendo especialmente en cuenta la frecuente anorexia que presentan estos pacientes, por la continua absorción de glucosa y la distensión abdominal que provoca la presencia del dializado en la cavidad peritoneal.

## Valor vitamínico y mineral

- **Líquido y electrolitos:** habitualmente, las indicaciones fluctúan del siguiente modo:
  - **Líquido:** 1000 ml - 2500 ml/día.
  - **Sodio:** 2000 - 3000 mg/día (pudiendo, en algunas ocasiones, ser mayor a 3000 mg/día si ello no produce edema).
  - **Potasio:** la hiperkalemia es poco frecuente en los pacientes con diálisis peritoneal, por lo que la restricción dietética de K es menos rigurosa. Habitualmente se aconseja 75 - 100 mEq K/día.
- **Calcio-fósforo:** se recomienda una ingesta diaria inferior a 17 mg/kg PI/día. Debido a la restricción dietética de fósforo, puede ser necesaria la suplementación de calcio.
- **Vitaminas:** a pesar de no conocerse con exactitud el porcentaje de pérdida de vitaminas hidrosolubles en el dializado, algunos autores aconsejan su suplementación.

### PACIENTES CON DIÁLISIS PERITONEAL: VALORES VITAMÍNICOS Y MINERALES

<b>Fósforo</b>	1200 mg/día.
<b>Calcio</b>	1000 - 1500 mg/día (contemplar quelantes).
<b>Sodio</b>	Variable: 2000 - 3000 mg/día.
<b>Potasio</b>	Según el ionograma. Es menos rigurosa la restricción respecto de la hemodiálisis.



## 7. Trasplante renal

Desde el punto de vista práctico, dividiremos el abordaje nutricional del paciente trasplantado en tres etapas:

1. Período pretrasplante.
2. Período postrasplante temprano.
3. Período postrasplante tardío.

### 7.1. Período pretrasplante

En cuanto al objetivo principal en la etapa pretrasplante, será el de llegar a los períodos postrasplante temprano y tardío en las mejores condiciones.

Para ello se deberá:

- Suministrar la cantidad adecuada de calorías y proteínas de manera de disminuir el riesgo de infección y conservar la masa muscular (reserva proteica para emergencias).
- Controlar los niveles de calcio y fósforo para preservar la masa ósea y evitar el desarrollo de osteodistrofia renal.
- Aportar los nutrientes según los requerimientos adecuados a la situación pretrasplante del paciente, según la función renal que posea y el tratamiento que esté recibiendo.



El objetivo principal es llegar a los períodos postrasplante temprano y tardío en las mejores condiciones.

### 7.2. Período postrasplante

Habiendo existido la posibilidad de un trasplante renal, el objetivo nutricional primordial en la etapa postrasplante temprana será el de proveer la nutrición adecuada sin exacerbar los efectos metabólicos colaterales de las drogas inmunosupresoras y otros tratamientos médicos.



El objetivo primordial es proveer la nutrición adecuada sin exacerbar los efectos metabólicos colaterales de las drogas inmunosupresoras y otros tratamientos médicos.



## Determinación de las necesidades nutricionales

### Energía

Se recomiendan 30-35 kcal/kg PI/día para asegurar la adecuada utilización proteica y el mantenimiento de un balance nitrogenado positivo.

### Proteínas

El estrés de la cirugía, combinado con el alto uso de corticoides, tiende a producir catabolismo proteico, por lo que en este período se acepta un aporte proteico de 1,3 a 1,5 kg/Kg/día para evitar un balance de nitrógeno negativo.

### Hidratos de carbono

Se recomienda que alrededor del 50% de las calorías sean provistas por hidratos de carbono, preferentemente complejos.

### Grasas

Se recomienda un aporte no mayor del 30% de grasas y una ingesta de colesterol < 200 mg/día, aumentando la ingesta de ácidos grasos omega-3 y fomentando el consumo de fibra soluble.

### Líquido y sodio

En ausencia de edema o hipertensión arterial, se sugiere una ingesta más libre de sodio: 1000 mg/1000 Kcal.

### Potasio

Se sugiere una ingesta de entre 2000 y 3000 mg/día.

En caso de rechazo o de NTA, también puede ser necesario limitar el consumo de potasio.

### Calcio y fósforo

Generalmente, si el riñón está funcionando bien, no es necesario restringir el fósforo de la dieta ni administrar quelantes.

En cuanto al calcio, es necesaria su suplementación a largo plazo, ya que los corticoesteroides interfieren en la absorción intestinal de calcio.



## Vitaminas y hierro

La suplementación vitamínica del paciente trasplantado puede ser necesaria temporariamente, en especial si existen restricciones en la dieta. Por otra parte, el aporte de hierro puede ser necesario cuando se administra para el tratamiento de la anemia.

En el postoperatorio tardío, los objetivos del tratamiento dietoterápico serán:

- Mantener el buen estado nutricional.
- Corregir y/o prevenir el desarrollo de dislipemia, obesidad e hipertensión.
- Promover el control de la glucemia.
- Prevenir el desarrollo de enfermedades óseas.

Para ello, la dieta aportará:

- **Energía:** la cantidad necesaria de calorías según el peso corporal.
- **Proteínas:** se considera un aporte prudente el de 1 g/kg PI/día.
- **Hidratos de carbono:** 50% del VCT con predominio de carbohidratos complejos.
- **Grasas:** si el perfil de lípidos plasmáticos del paciente es normal, 30% del VCT. Si existe dislipemia, 25% - 30% del VCT.
- **Vitaminas y minerales:** puede ser necesaria su suplementación si existe una restricción dietética por NTA o rechazo, o si previo al trasplante el paciente presenta malnutrición.



### RECORDÁ:

Hasta que se desarrollen nuevas estrategias inmunosupresoras, libres de efectos metabólicos adversos, la intervención nutricional continuará jugando un importante rol en el manejo del paciente con trasplante renal.



## 8. Nefrolitiasis

Los **cálculos renales** se forman cuando las concentraciones de los componentes en la orina alcanzan un nivel en el que cristalizan. Por lo general están constituidos por:

- Sales de calcio.
- Ácido úrico.
- Cistina.
- Estruvita (constituidos por amonio, magnesio y fósforo).

### 8.1. Tratamiento

Los objetivos primordiales de la terapia nutricional de un paciente con nefrolitiasis son:

- Eliminar los factores de riesgo presentes en la dieta, que inciden en la formación de cálculos.
- Evitar el crecimiento de los cálculos ya formados.

En reglas generales se debe:

- Promover una alta ingesta de líquido.
- Modificar el PH urinario según el tipo de cálculo.
- Disminuir la excreción renal del componente presente en los cálculos, mediante su restricción en la dieta y la disminución de su absorción a nivel intestinal.

#### Líquido

Una diuresis mayor a 2 litros es necesaria para mantener diluida la orina; para ello se recomienda una ingesta diaria de 2,5 a 3 litros de líquido.

#### Alcalinización o acidificación de la orina

Mediante la acidificación de la orina se evita la formación y/o crecimiento de cálculos alcalinos como fosfatos y carbonato de calcio.

Por otra parte, una orina con PH alcalino actúa de manera análoga sobre la formación de cálculos ácidos: ácido úrico, oxalatos y cistina.

Una dieta con alto contenido de proteínas de origen animal (carnes, quesos, huevo) determinaría una disminución del PH urinario.

Por otro lado, una dieta con mayor contenido de vegetales y frutas tendería a formar una orina más alcalina. Con esta finalidad suele también adicionarse a la dieta, como suplemento, bicarbonato o citrato.



La **hipercalciuria** es una anomalía metabólica frecuente en los pacientes que forman cálculos de calcio; sin embargo, en la mayoría de los casos no se relaciona con variaciones en el consumo de calcio dietético, sino que, por el contrario, la restricción marcada de calcio, lejos de disminuir su formación, aumenta la absorción de oxalatos a nivel intestinal y por ende su excreción renal (oxaluria).

Por lo tanto, en estos casos se aconseja un consumo de 600 - 800 mg/día de calcio, cantidad suficiente para prevenir una hiperoxaluria y evitar balances negativos de calcio.

En pacientes litiásicos cuya hipercalciuria no es dependiente de la dieta, se acepta un consumo de 1000 mg/día.

De la excreción de oxalatos en orina, solo un 10% proviene de la dieta, y el resto es producido por el metabolismo endógeno. Sin embargo, puesto que pequeñas fluctuaciones en su excreción aumentan significativamente el riesgo de formar cristales, una dieta con bajo aporte de oxalatos puede ayudar a un individuo susceptible.

Por último, es necesario recordar que la hidratación es el primer y más importante componente de la terapia nutricional en la nefrolitiasis.



La hidratación es el primer y más importante componente de la terapia nutricional en la nefrolitiasis.



## 9. Anexo

### Alimentos fuente de fósforo

- Legumbres.
- Productos integrales.
- Turrónes, Mantecol, garrapiñada.
- Quesos frescos y maduros.
- Sardina, hígado, sesos.
- Frutas secas: nuez, maní, avellanas, castaña.
- Bebidas cola, amargo serrano, cerveza, bebidas gasificadas.
- Chocolate, dulce de leche.
- Helado de chocolate o de dulce de leche.
- Biodisponibilidad: 70% de absorción.

### Alimentos fuente de potasio

- Legumbres.
- Productos integrales.
- Salvado.
- Turrónes, garrapiñada.
- Bebidas de naranja o pomelo.
- Frutas frescas: banana, kiwi, durazno, damasco, palta, pelón.
- Frutas secas: nuez, maní, avellana, castaña.
- Frutas desecadas: orejones, ciruela, higo.
- Vegetales: espinaca, brotes de soja, habas, alcaucil, nabo, escarola, hinojo, champignon, mandioca, rabanito, achicoria.
- Chocolate, dulce de leche.

### Dializado de vegetales (para perder potasio)

- Aumentar la superficie de contacto con el agua (subdivisión).
- Colocarlos en remojo con agua antes de cocinarlos.
- Hervir partiendo de agua fría.



- Consumirlos siempre cocidos: con la cocción pierden aproximadamente un 30% de su contenido de potasio, en promedio.

### **Pautas alimentarias para complementar la restricción hídrica**

- Evitar gelatinas, helados de agua, salsas, cremas, yogures bebibles, sopas, jugos, licuados.

### **Pautas para evitar la sed**

- Beber solo cuando sienta sed.
- Enjuagarse la boca con agua fría o con agua y dentífrico.
- Cepillarse los dientes con dentífricos mentolados.
- Evitar la sal y alimentos salados. Utilizar condimentos aromáticos para dar sabor a las comidas.
- Usar cubos de hielo en vez de líquido.
- Estimular la salivación utilizando caramelos duros y ácidos.
- Tomar bebidas frías.
- Medir cuánto líquido contiene el vaso o taza de uso diario.
- Tener en cuenta alimentos que contienen líquido en su composición (por ejemplo: leche).
- Al llevar al horno las comidas, se evapora el líquido, por lo tanto pierden agua.



## 10. Ejemplo de caso clínico: insuficiencia renal crónica. Tratamiento conservador

Una paciente de sexo femenino de 49 años, jubilada por invalidez de su trabajo de docente, se encuentra actualmente en estado de reposo relativo y en tratamiento conservador de su IRC. Está en lista de espera para ingresar a diálisis en un servicio público.

Es hipertensa y, dada su situación, el nefrólogo indica implementar una dieta de 0,6 g de proteínas con 48 Meq de Na.

### Datos

Talla: 157 cm

PA: 53,4 kg

PU: 58 kg

Urea: 178 mg/dl

Creatinina: 3,7 mg/dl

Colesterol: 191 mg/dl

HDLc: 52 mg/dl

LDLc: 98 mg/dl

### Valoración antropométrica

IMC:  $53,4 \text{ kg}/(1,57)^2 = 21,6 \rightarrow$  peso normal

PPU:  $PA/PU \times 100 = 53,4/58 \times 100 = 92,06\% \rightarrow$  normal

PI según Hamwi:  $45,5 + (7 \times 2,27/2,5) = 51,86 \text{ kg}$

PPI:  $PA/PI \times 100 = 53,4/51,85 \times 100 = 102,9\% \rightarrow$  normal

VCT (mantenimiento):  $30 \text{ Kcal} \times PI = 30 \text{ kcal} \times 51,85 \text{ kg} = 1500 \text{ Kcal/día}$ .

### Diagnóstico

Paciente normopeso (según IMC) que presenta insuficiencia renal crónica (IRC) en tratamiento conservador, y HTA.



## Objetivos

- Mantener el peso.
- Evitar la hiperfiltración.
- Disminuir las concentraciones plasmáticas de desechos nitrogenados.
- Mantener el balance hidroelectrolítico óptimo.
- Prevenir la osteodistrofia renal.
- Mantener un estado nutricional óptimo.
- Normalizar los valores de tensión arterial.
- Realizar educación alimentaria.

## Prescripción

Plan normocalórico, hiposódico moderado, adecuado a IRC en tratamiento conservador.

## Fórmula sintética

Proteínas:  $0,6 \text{ g/kg PI/día} = 0,6 \times 51,85 = 31,11 \text{ g de proteínas/día}$  (60% de alto valor biológico).

## Fórmula calórica

VCT: 1500 Kcal.

	%	Kcal	Gramos
<b>Hidratos de carbono</b>	59	885	221,25
<b>Proteínas</b>	9	124,4	31,11
<b>Grasas</b>	32	480	53,3

## Caracteres físicos

- Digestibilidad: normal.
- Consistencia: normal.
- Temperatura: todas.
- Volumen: normal (DC = 1).
- Fraccionamiento: normal.
- Residuos: normales.



### Caracteres químicos

- Purinas: hipopurínico.
- Sabor y aroma: sávido, agradable.

### Valor vitamínico y mineral

- Na: prescripción 48 meq/día (1 meq = 23 mg Na) = 1104 mg Na/día.
- Ca: suplementación.
- P: 800 - 1000 mg/día.
- K: según ionograma.
- Mg: 320 mg/día.
- Líquidos: 2,5 litros/día.

### Fórmula desarrollada

Alimento	Cant. (g)	HC (g)	Prot. (g)	Grasas (g)	Na (mg)	K (mg)	P (mg)
Leche descremada	200	10	6	3	104	310	176
Queso descremado	20	0,4	3,6	1,6	14	29,8	86
Huevo	10	-	1,2	1,2	13,5	12,5	20,8
Carne de vaca	14,3	-	2,8	0,7	12,8	52,4	44,7
Pollo	21,4	-	4,3	1,07	19,2	62,4	42,8
Pescado	14,3	-	2,8	0,7	12,8	44,6	45,1
Vegetales A	200	6	2	-	98	716	70
Vegetales B	200	16	2	-	50	754	80
Vegetales C y cereales	100	20	2	-	4,5	397	79
Frutas	300	36	3	-	12	714	48
Pan hipoproteico	100	60	0,7	3,5	10	93	107
Dulce	60	42	-	-	7,8	54	10,2
Aceite de girasol	20	-	-	20	-	-	-
Aceite de oliva	20	-	-	20	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>1310</b>	<b>220,4</b>	<b>30,17</b>	<b>51,77</b>	<b>358,6</b>	<b>3239,7</b>	<b>809,9</b>
<b>Total Kcal</b>		881,6	120,68	465,93			



**Carne:** 50 g/día.

- Vacuna y pescado: 2 veces por semana c/u.
- Pollo: 3 veces por semana.

**Kcal totales: 1468,21**

**DC: 1,12**

**Proteínas AVB: 68,6%**

### Distribución de alimentos

- **Desayuno y merienda:**
  - Leche descremada: 100 ml (1/2 taza mediana).
  - Azúcar: 15 g (3 cdas. tipo té).
  - Pan hipoproteico: 50 g (2 rebanadas tipo molde o 1 unidad chica).
  - Dulce: 20 g (2 cdas. tipo té).
- **Almuerzo:**
  - Carne: 50 g (1/2 unidad chica; equivale al tamaño de 1 hamburguesa).
  - Vegetales A: 200 g (1/2 taza mediana en cocido).
  - Vegetales B: 100 g (1/2 taza mediana en cocido).
  - Aceite de oliva: 10 g (1 cda. tipo postre).
  - Aceite de girasol: 10 g (1 cda. tipo postre).
  - Fruta: 150 g (1 unidad mediana).
- **Colación a media mañana o media tarde:**
  - Dulce compacto: 40 g (tamaño tipo cajitas de fósforos: 2 unidades).
  - Queso descremado: 20 g (2 cdas. tipo postre).



• **Cena:**

- Vegetales C y cereales: 100 g (1 plato tipo postre en cocido).
- Vegetales B: 100 g (1/2 taza mediana en cocido).
- Aceite de oliva: 10 g (1 cda. tipo postre).
- Aceite de girasol: 10 g (1 cda. tipo postre).
- Fruta: 150 g (1 unidad mediana).
  
- Huevo: 1 vez por semana.

**Selección de alimentos y formas de preparación**

Alimentos	Selección	Formas de preparación
<b>Leche</b>	<p>Descremada o parcialmente descremada.</p> <p>Se puede reemplazar por yogur descremado, natural o saborizado, firme, batido o bebible, o por Serecol o Vidacol.</p>	<p>Sola; con azúcar; en infusiones; con edulcorante; en preparaciones.</p> <p>Yogur: solo; con fruta.</p>
<b>Queso</b>	<p><b>De pasta blanda:</b> roquefort, port salut, cuartirolo, mozzarella, cremoso, cottage, petite suisse.</p> <p><b>Untables:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Descremados:</b> Mendicrim 0%, Casancrem light, Mendicrim, Ilolay, Ricotta.</li> <li>• <b>Semidescremados:</b> Finlandia light, Tholem light, Philadelphia light, La Paulina light.</li> </ul>	<p>Solo; para untar; en pan permitido o galletitas permitidas.</p> <p>Rotulados sin sal.</p>



Alimentos	Selección	Formas de preparación
<b>Carne</b>	<p><b>Vacuna:</b> 2 veces por semana. Preferentemente cortes magros. Novillo o ternera: peceto, nalga, lomo, cuadril, cuadrada, roast beef, carnaza común, paleta.</p> <p><b>De ave:</b> 3 veces por semana. Pollo, perdiz, pavo.</p> <p><b>De pescado:</b> 2 veces por semana. Anchoa, atún, bacalao, brótola, corvina, lenguado, merluza, mero, pejerrey, raya, róbalo, trucha, congrio, salmón, pollo de mar, pescadilla, calamar, almeja, ostra, pulpo, cangrejo, langosta.</p>	<p>Al horno; asada; a la plancha; a la cacerola; en cazuelas, guisados; en preparaciones frías (salpicones, rellenos, budines); en albóndigas, milanesas, hamburguesas, pastel de papas, pan de carne, empanadas.</p>
<b>Hortalizas</b>	<p><b>Hortalizas A:</b> acelga, achicoria, ají, apio, berenjena, berro, brócoli, cardo, coliflor, escarola, espinaca, espárrago, endibia, hinojo, hongos, lechuga, nabiza, pepino, rábano, rabanito, radicha, radicheta, repollo, repollito de Bruselas, tomate, zapallo.</p> <p><b>Hortalizas B:</b> alcaucil, arvejas frescas, cebolla, cebolla de verdeo, brotes de soja, chauchas, habas, nabo, palmitos, puerro, remolacha, zanahoria, zapallo.</p> <p><b>Hortalizas C:</b> papa, batata, choclo, mandioca.</p>	<p>Preferentemente crudos.</p> <p>Cocidos al vapor; por hervido; en preparaciones (ensaladas, salsas, salpicones, terrinas, purés, revueltos); en rellenos, panachés, budines, soufflés, guisos, sopas, tortillas.</p> <p>Cortar bien los vegetales y cocinarlos partiendo de agua fría, o dejarlos previamente en remojo (para disminuir cantidad de K).</p> <p>Evitar enlatados, procesados y congelados.</p>
<b>Frutas</b>	<p>Frutilla, grosella, guinda, limón, melón, ciruela, frambuesa, sandía, mandarina, manzana, naranja, kiwi, pomelo, banana, uva, higo, dátil, pera, cereza, durazno, damasco, pomelo, ananá.</p>	<p>Crudas; frescas. Solas; en ensaladas; como postre; como colación. Crudas peladas o con cáscara.</p> <p>Esporádicamente, cocidas.</p> <p>Evitar frutas secas.</p>



Alimentos	Selección	Formas de preparación
<b>Cereales</b>	Féculas (almidón de maíz), harinas finas (trigo, cebada, avena), harinas gruesas (maíz, sémola), arroz, pastas simples (fideos, ñoquis), pastas rellenas (ravioles, canelones, cappelletti, lasagna), pastas de laminado fino (cabellos de ángel, fideos soperos), pastas de laminado grueso (moñitos, fettuccine, mostachotes).	Hervidos; solos; con salsas diet; con aceite; con queso; acompañados con salsas que contengan vegetales enteros o con rellenos con vegetales.  No integrales.
<b>Pan</b>	Preferentemente de panadería: hipo-proteico, bajo en sodio.	Solo; untado con queso o mermelada.
<b>Galletitas</b>	De bajo tenor graso: tipo agua, grisinés, galletas de arroz.	Solas; untadas con queso o mermelada.  No integrales.
<b>Aceite</b>	Se indica mezcla de girasol y oliva en partes iguales.	Crudo; como condimento.  No someter a cocción.
<b>Dulces, mermeladas</b>	Mermeladas de frutas, dulces compactos (de membrillo, de batata).	Untados en pan o galletitas de la lista.  Evitar chocolates, golosinas, dulce de leche.
<b>Condimentos</b>	Orégano, albahaca, laurel, tomillo, perejil, nuez moscada, azafrán, clavo de olor, romero, limón, vinagre, aceto balsámico, pimienta, pimentón, ají molido, ajo, menta, canela, vainilla, anís.	Picantes: con moderación.  Evitar caldos concentrados.
<b>Infusiones</b>	Té, café, mate cebado, mate cocido, té de hierbas.	Solos; con azúcar o edulcorante; cortados con leche descremada.
<b>Bebidas</b>	Agua, agua mineral con bajo contenido de sodio (Nestlé, Glaciar, Eco de los Andes).  No bebidas cola ni alcohol.	
<b>Gelatinas</b>	De frutas.	Solas, en preparaciones (áspic, postres diet, rellenos).

Evitar los siguientes alimentos: legumbres, productos integrales, turrón, Mantecol, quesos maduros, sardina, hígado, frutas secas (nueces, maní, almendras, avellanas), bebidas cola, amargos serranos, chocolate, dulce de leche (fuentes de P).



## Verificá tu aprendizaje

### Actividad 1

Analizá el siguiente caso clínico y resolvé las distintas consignas.

Un paciente de sexo masculino de 58 años presenta IRC en plan de hemodiálisis trisemanal.

No realiza actividad física. Es profesor de música.

Es derivado del servicio de nefrología para la realización de un plan de alimentación acorde a su patología renal en tratamiento dialítico.

#### Datos

- Talla: 1,74 m.
- PA: 92 kg.
- IMC: 30,38 → obesidad tipo I.
- Peso usual: 84 kg.
- Peso ideal corregido: 78,5 kg.
- Colesterol: 194 mg/dl.
- HDLc: 45 mg/dl.
- LDLc: 97 mg/dl.
- TG: 172 mg/dl.
- Diuresis: 700 cc.
- Presenta anemia.

**VCT:** 2000 kcal/día.

#### Diagnóstico

Paciente con obesidad tipo I (según IMC) que presenta insuficiencia renal crónica (IRC) en plan de hemodiálisis, anemia e hipertrigliceridemia.



### Restricción hídrica

Diuresis + 500 - 1000 ml

700 + 500 = 1200 ml

700 + 1000 = 1700 ml

Restricción hídrica: 1200 - 1700 ml/día.

Consuma carbonato de calcio como suplemento y como quelante en las comidas.

1. ¿Cuáles deben ser los objetivos del plan alimentario?

---

---

2. Calculá: ¿cuántas proteínas puede consumir por día?

---

---

3. ¿Cuál debe ser el valor vitamínico y mineral?

---

---

4. ¿Qué macro y micronutrientes calcularías en la fórmula desarrollada de este plan?

---

---

5. ¿Qué recomendaciones le brindarías a este paciente como complemento de la selección de alimentos?

---

---



## Ideas clave



- Es necesario comprender tanto la fisiología normal del riñón como la fisiopatología de la insuficiencia renal.
- La valoración nutricional del paciente es de fundamental importancia en el inicio del plan alimentario. Para ello existen métodos subjetivos y objetivos que deben implementarse.
- En función del estado del paciente y en qué estadio se encuentre, pueden implementarse diferentes alternativas para el tratamiento nutricional.
- En los casos en que los pacientes aún tengan la función renal preservada, se aplicará el tratamiento conservador, según el cual mayormente se restringen las proteínas, el potasio y el fósforo, y se suplementa calcio.
- Si el paciente se encuentra en hemodiálisis, aumenta la recomendación de proteínas, ya no se restringe demasiado el potasio, se aplica restricción hídrica y se controla el sodio. Se indican quelantes de fósforo.
- En el paciente dializado, debe tenerse en cuenta que, al recibir el dializado, se encuentra en constante absorción de glucosa, que genera hiperinsulinemia, provocando anorexia (falta de apetito). En este caso hay restricción hídrica.
- En todos los casos se restringe el fósforo, se cuida el perfil lipídico (según normas ATP III, selección de grasas) y se trabaja en equipo interdisciplinario.



## Solucionario



### Actividad 1

#### 1. Objetivos del tratamiento:

- Reducir el peso corporal y mantenerlo a largo plazo.
- Controlar el edema y el desequilibrio electrolítico.
- Obtener y mantener un buen estado nutricional.
- Minimizar los desórdenes metabólicos, previniendo o retrasando el desarrollo de la ODR (osteodistrofia renal).
- Revertir la anemia.
- Mejorar el perfil lipídico.
- Restringir HC simples (por hipertrigliceridemia).

2. Proteínas que puede consumir por día:  $1,3 \text{ g/kg PIC/día} = 1,2 \times 78,5 = \mathbf{94,2 \text{ gramos de proteínas/día}}$  (de las cuales el 50% debe ser de AVB: alto valor biológico).

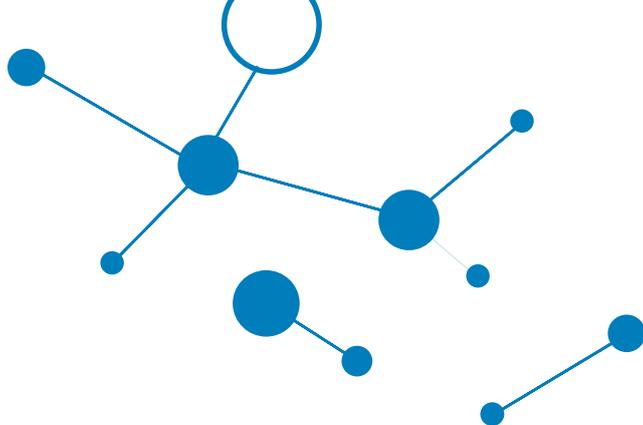
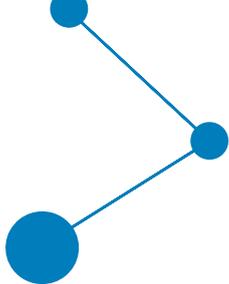
#### 3. Valor vitamínico y mineral:

- Na: 1000 - 2000 mg/día.
- Ca: 1000 - 1500 mg/día.
- P: 800 - 1200 mg/día.
- K: 2000 - 3000 mg/día.
- Fe: 8 mg/día.

4. HC, proteínas, grasas, Na, K, P y Fe.

#### 5. Recomendaciones como complemento de la selección de alimentos:

- Evitar alimentos fuente de P.
- Pautas alimentarias para la restricción hídrica.
- Pautas para evitar la sed.



FUNDACIÓN H. A.  
**BARCELÓ**  
FACULTAD DE MEDICINA

## NUESTRAS SEDES

### **Buenos Aires**

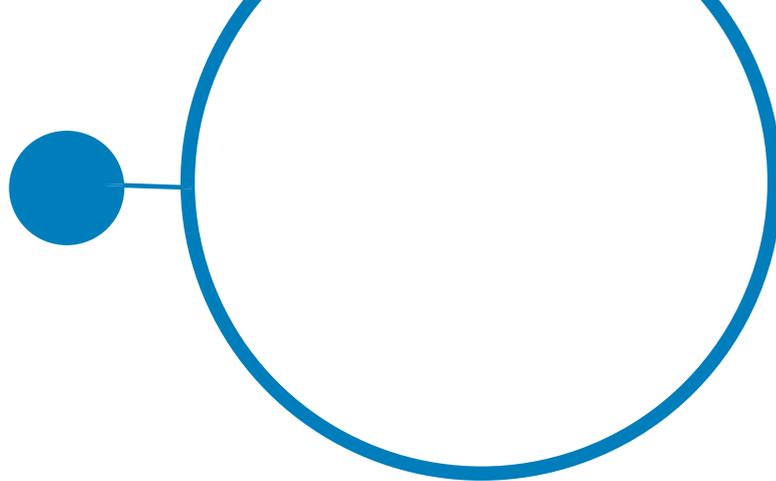
Ciudad Autónoma  
de Buenos Aires  
Av. Las Heras 1907  
Tel./Fax: (011) 4800 0200  
☎ (011) 1565193479  
informesba@barcelo.edu.ar

### **La Rioja**

Provincia de La Rioja  
  
Benjamin Matienzo 3177  
Tel./Fax: (0380) 4422090  
☎ (0380) 154811437  
informeslr@barcelo.edu.ar

### **Santo Tomé**

Provincia de Corrientes  
  
Rivadavia e Independencia  
Tel./Fax: (03756) 421622  
☎ (03756) 15401364  
informesst@barcelo.edu.ar



# LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

GESTIONADO CON MODALIDAD A DISTANCIA

Asignatura

**Terapéutica nutricional II**

Unidad didáctica

4. Soporte nutricional

Autores

Natalia Vázquez y Rubén Santillán



FUNDACIÓN H. A.  
**BARCELÓ**  
FACULTAD DE MEDICINA



# Índice



<b>Introducción</b>	<b>3</b>
<b>Objetivos</b>	<b>4</b>
<b>Mapa conceptual</b>	<b>5</b>
<b>1. Soporte nutricional</b>	<b>6</b>
<b>2. Nutrición enteral</b>	<b>7</b>
2.1. Dieta líquida	7
2.2. Tipos de alimentación enteral	8
2.3. Selección de la fórmula	10
2.4. Indicaciones, métodos de administración y distribución de la dieta líquida oral	11
2.5. Implementación de la alimentación enteral	11
2.6. Dieta líquida por sonda	12
2.7. Ubicación y tipos de sondas	14
2.8. Técnicas de administración	15
2.9. Guías ASPEN	17
2.10. Signos de un tracto gastrointestinal funcional	18
2.11. Ventajas de la AE	18
2.12. Abordaje nutricional	18
2.13. Diagrama de decisión	19
2.14. Caracteres físico-químicos	20
2.15. Métodos de administración	20
2.16. Parámetros de administración	22
2.17. Complicaciones de la alimentación enteral	23
2.18. Monitoreo de la alimentación enteral	24
2.19. Ejemplo de caso clínico	24
2.19.1. Valoración antropométrica	25
<b>3. Nutrición parenteral</b>	<b>34</b>
3.1. Vías de acceso para la NP	35
3.2. Indicaciones	35
3.3. Clasificación de la alimentación parenteral	36
3.3.1. Según vías de administración	37
3.3.2. Según ámbito	39
3.4. Determinación de las necesidades nutricionales	39
3.5. Soluciones de nutrientes para alimentación parenteral	41
3.6. Fuentes calóricas de soluciones para nutrición parenteral	42
3.7. Administración de la NP	43
3.8. Complicaciones de la nutrición parenteral	44
3.9. Monitoreo nutricional	44
<b>Ideas clave</b>	<b>45</b>
<b>Solucionario</b>	<b>45</b>

## Introducción



Cuando se establecen las medidas de tratamiento en el paciente hospitalizado, con independencia de su patología y gravedad, debe valorarse la necesidad de realizar un soporte nutricional adecuado –si es necesario, artificial, enteral o parenteral– como una medida más de ese tratamiento.

El tipo y las características del soporte nutricional dependerán del grado de desnutrición previa, la gravedad de la enfermedad aguda y el tiempo estimado para recuperar la ingesta oral.

El aporte adecuado de nutrientes es de suma importancia en el manejo nutricional del paciente hospitalizado, ya que tanto la sobrenutrición como la infranutrición pueden agravar su estado clínico.

El cálculo de los requerimientos calóricos y proteicos que deben administrarse depende de la superficie corporal, la edad, el sexo, la actividad y el factor de estrés relacionado con la patología subyacente.

El soporte nutricional puede ser alimentación enteral o parenteral. El cociente riesgo/beneficio está a favor de la primera, que se utiliza cuando el aparato gastrointestinal se encuentra anatómica y funcionalmente intacto y se administra con la técnica adecuada, debiendo reservarse la nutrición parenteral como segunda opción.

El objetivo del soporte nutricional artificial en el paciente hospitalizado debe centrarse en el mantenimiento del equilibrio calórico y de la síntesis proteica, más que en la ganancia de peso.

En esta unidad nos detendremos en cada tipo de soporte nutricional y sus características.

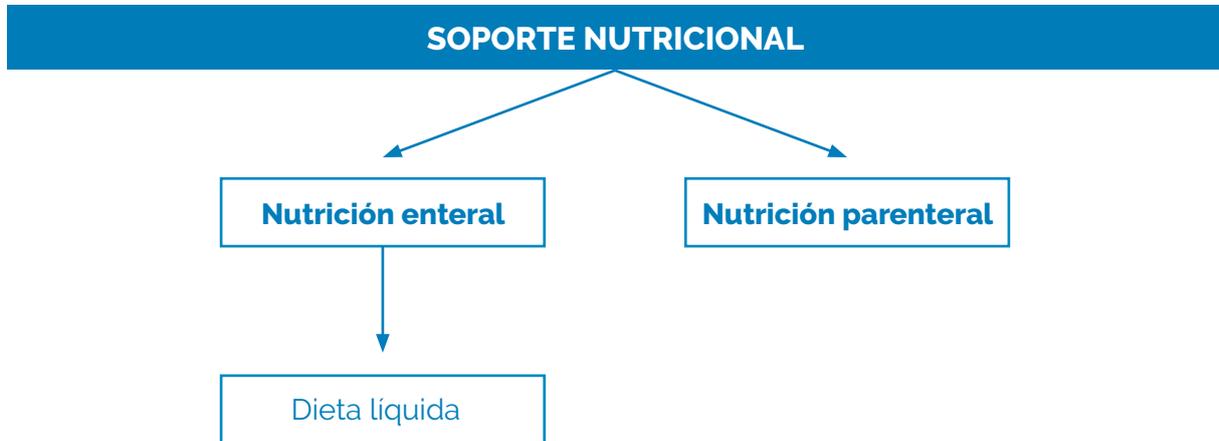


## Objetivos

Al finalizar el trabajo con la unidad didáctica serás capaz de:

- Conocer los principales aspectos de la nutrición enteral.
- Identificar las diferentes vías de acceso al tubo digestivo y su indicación en cada caso.
- Comprender los sistemas de administración de la alimentación enteral.
- Entender cómo se realiza un preparado artesanal.
- Conocer módulos y fórmulas listas para usar utilizadas en nutrición enteral.
- Entender los principales aspectos de la nutrición parenteral.
- Identificar fórmulas y formas de administración de la nutrición parenteral.
- Comprender las complicaciones asociadas a cada tipo de soporte nutricional.

## Mapa conceptual





## 1. Soporte nutricional



### RECORDÁ:

Se entiende por **soporte nutricional** al conjunto de pasos que comprenden desde la detección de pacientes en riesgo nutricional hasta la adecuada implementación, seguimiento y transiciones correctas y seguras en la alimentación por vías de excepción.

El rol del nutricionista es responsabilizarse por el estado nutricional del paciente. Esto favorece no solo al éxito en el tratamiento de un paciente, sino que también implica la consolidación de una función dentro del equipo de salud que garantiza la calidad en la atención de pacientes futuros.



## 2. Nutrición enteral



### RECORDÁ:

Por **alimentación enteral (AE)** se entiende la administración de nutrientes químicamente definidos y parcial o totalmente metabolizados a través del tubo digestivo del paciente, ya sea por boca o por la colocación de una sonda, para lograr una nutrición adecuada.

Es el método más fisiológico para administrar nutrientes, por la utilización del tubo digestivo del paciente, y de mayor sencillez, con complicaciones menos graves y de menor costo, siendo sus principales ventajas el **efecto trófico** –las vellosidades intestinales se mantienen estructuralmente intactas con presencia de nutrientes en la luz intestinal–, lo que permite la preservación de la integridad de la mucosa intestinal, y el **efecto barrera de su propio sistema inmune** –la pared intestinal es rica en células del sistema inmune–.



Es el método más fisiológico para administrar nutrientes y de mayor sencillez, con complicaciones menos graves y de menor costo.

Como veremos a lo largo de esta unidad, la alimentación enteral puede brindarse a través de preparados artesanales (dieta líquida) o de fórmulas que vienen listas para usar (industriales).

### 2.1. Dieta líquida



### RECORDÁ:

La **dieta líquida** es la dieta constituida por alimentos o preparaciones alimentarias fluidas o de escasa viscosidad a temperatura ambiente, que posee hidratos de carbono, proteínas y grasas de fácil digestión, que tiene escasos residuos y que, en razón de su alto contenido de agua, posee un gran volumen, debiéndose por lo tanto suministrar de forma adecuada para ser digerida y absorbida con el mínimo de trabajo digestivo. En razón de sus propiedades físicas, debe ser líquida.

En cuanto al estado físico, puede ser solución verdadera, solución coloidal, emulsión o espuma; todas estas formas son sin estructuras celulares.

La consistencia debe ser adecuada y no debe superar la viscosidad límite, que varía de acuerdo con la vía de administración.

En cuanto a la composición química, puede respetar valores normales o terapéuticos.



Cada uno de los nutrientes que la componen debe estar en la siguiente condición física:

- **Hidratos de carbono:** en solución verdadera o coloidal. Pueden ser azúcares, jaleas, gelatinas, etc.
- **Proteínas:** en solución coloidal o en fina suspensión o espuma. Por ejemplo: clara de huevo batida.
- **Grasas:** en emulsión. Por ejemplo: crema de leche.

## 2.2. Tipos de alimentación enteral

Existen varias clasificaciones según diferentes criterios.

### Según composición química o aporte nutritivo

De acuerdo con su composición química o aporte nutritivo, las dietas líquidas se pueden clasificar en:

- **Completas:** aportan valores normales de todos los nutrientes y cubren las recomendaciones nutricionales del paciente; pueden usarse por períodos prolongados de tiempo.
- **Restringidas:** solo aportan agua y electrolitos; a veces, glucosa. Se indican para la prueba de tolerancia digestiva después de un período más o menos prolongado de ayuno; su finalidad es, además de evaluar la tolerancia oral, hidratar al paciente.
- **Modificadas:** no cubren todos los requerimientos de nutrientes ni de calorías; responden a valores dietoterápicos y se utilizan para resolver situaciones de emergencia.
- **Estándares:** aquellas que presentan una distribución armónica de macronutrientes.

### Según complejidad molecular de los nutrientes

Según la complejidad molecular de los nutrientes presentes en la fórmula seleccionada, donde debemos enfocarnos en el grado de hidrólisis de los mismos: pueden ser fórmulas poli, oligo o monoméricas. Recordemos que, a mayor hidrólisis, mayor osmolaridad.

- **Poliméricas:** compuestas por alimentos líquidos y sólidos licuados en suspensión y/o por nutraterápicos; son fácilmente contaminables, económicas y se adaptan más a la alimentación gástrica cuando deben indicarse por tiempo indefinido. A su vez se dividen en:
  - **Simples:** compuestas por nutrientes de alto peso molecular, pero de digestión relativamente fácil y libre o pobre en residuos (leche, crema, aceite, azúcar, etc.).
  - **Complejas:** preparadas con alimentos licuados (carne, hortalizas, frutas, etc.).



Las primeras a su vez pueden ser artesanales, las que se preparan en la cocina del hospital o de la casa, o comerciales, las que se venden preparadas en polvo o líquidas (por ejemplo: ADN, L-K, Ensure, etc.).

Las fórmulas poliméricas contienen los nutrientes íntegros y son las indicadas para la mayoría de los pacientes con función intestinal normal. Deberían ser las primeras para el tratamiento de la mayoría de los pacientes que requieren AE.

- **Elementales** (o de fórmula química definida): constituidas por nutrientes simples que exigen muy poca o ninguna digestión. La fuente calórica es fundamentalmente hidrocarbonada, ya sea glucosa o polímeros de la glucosa; las proteínas son aminoácidos cristalinos o hidrolizados de caseína, de proteína de suero, soja, colágeno, etc. Contienen cantidades variables de grasas y ácidos grasos de cadena mediana y larga, así como ácidos grasos esenciales. Los minerales y las vitaminas alcanzan a cubrir las necesidades basales cuando se administran 2000 kcal diarias.

Se aconseja controlar la osmolaridad de estas fórmulas, ya que algunas son hiperosmolares y pueden causar diarreas. Son ideales en el tratamiento de pacientes con mala digestión y mala absorción funcional u orgánica, o en enfermos con largos períodos de inanición o con desnutrición severa. Se debe evaluar su costo.

Las fórmulas elementales contienen hidrolizados de proteínas en forma de péptidos y aminoácidos libres, HC como oligosacáridos de glucosa y variadas combinaciones de lípidos con triglicéridos de cadena larga (TCL) y triglicéridos de cadena media (TCM). Estas fórmulas se indican en pacientes que presentan compromiso del tracto gastrointestinal. Deberían ser reservadas para pacientes en que se demuestra intolerancia a las poliméricas.

- **Modulares:** consisten en varios módulos de diversos nutrientes simples en forma polimérica o monomérica. Estos pueden ser agregados a productos que son completos con el fin de aumentar el contenido proteico o calórico, o pueden ser mezclados entre sí para obtener una fórmula nueva más apropiada a casos particulares, por ejemplo: insuficiencia renal, respiratoria, etc. Los requerimientos de vitaminas y de minerales se cubren agregándolos a las fórmulas.

Se debe tener en cuenta que este tipo de dietas líquidas aumentan el tiempo de preparación y exigen mayores cuidados en las condiciones sanitarias, el balance de nutrientes y la compatibilidad de estos.

- **Fórmulas especiales para enfermedades concretas:** estos productos se elaboran para enfermos con trastornos definidos que demandan modificaciones de nutrientes. Por ejemplo: pacientes con patología hepática, inmunodeprimidos, etc.

**Ensure:** este producto representa un módulo completo (para beber o en polvo para adicionar a las comidas). Pueden ver su composición nutricional ingresando a la página del laboratorio Abbott.





## Según el sistema empleado en su elaboración

Por último, según el sistema empleado en su elaboración (módulos o fórmulas artesanales), puede ser:

- **Sistema abierto:** se requiere manipulación previa a su administración, ya sea dilución, mezcla o trasvasado de los insumos utilizados: alimentos, productos enterales y/o suplementos dietéticos. Son fórmulas artesanales.



- **Sistema cerrado:** es la AE lista para usar, industrialmente estéril, acondicionada en recipientes herméticamente cerrados y con acceso para la conexión al equipo de infusión.



## 2.3. Selección de la fórmula

La selección de la fórmula enteral está basada en el cálculo de los requerimientos nutricionales del paciente en relación con la composición nutricional de la fórmula.

Para elegir la fórmula más apropiada se deben considerar los siguientes factores:

- Integridad del tubo gastrointestinal del paciente (capacidad digestiva y absorbiva intacta).
- Tipo de proteína, grasa, hidrato de carbono y fibra de la fórmula relacionados con la capacidad digestiva y absorbiva y la vía de administración.
- Densidad calórica y relación caloría/nitrógeno.
- Osmolaridad.
- Viscosidad de la fórmula relacionada con el tipo de sonda.



Para ver ejemplos de fórmulas disponibles en el mercado, podés consultar "Recursos" de esta unidad.



- Costo de la fórmula (por ejemplo, por gramo de proteína, por kcal, etc.) y recursos institucionales disponibles.

## 2.4. Indicaciones, métodos de administración y distribución de la dieta líquida oral

Para indicar el inicio del soporte nutricional por vía enteral deben considerarse criterios médicos, aunque no deben olvidarse otros factores como los psicológicos, económicos, socioculturales y éticos.

Esta dieta se brinda por medio de cucharas, bombillas de plástico flexibles o a través de la succión de una taza y/o un vaso. Se aplican a los siguientes casos: cirugías y problemas maxilofaciales, pérdidas de piezas dentarias, disfagia, anorexia a sólidos, etc.

Se la debe considerar como:

- Una dieta de transición, en todos los casos en que sea posible, a una dieta semisólida.
- Una alimentación en la que debe cuidarse el valor nutritivo y la ingesta hídrica porque resulta difícil completar un buen ingreso y se corre el riesgo de que el enfermo se deshidrate si no se le ofrecen los líquidos suficientes.

## 2.5. Implementación de la alimentación enteral

Su implementación puede ser:

- **Precoz:** cuando se implementa en las primeras 36 horas.
- **Intermedia:** cuando su tiempo de implementación está entre las 36 y 72 horas.
- **Tardía:** después del tercer día.

Las ventajas evolutivas de su instauración temprana son:

- Menor estadía hospitalaria.
- Menos complicaciones infecciosas.

La AE es una técnica simple, de fácil manejo y con escasas complicaciones.

Para la elección del soporte nutricional se debe realizar la evaluación de la capacidad funcional y de la integridad del tracto gastrointestinal. A continuación se encuentran los pasos a seguir para su implementación.

1. Realizar la indicación de nutrición enteral (prescripción).
2. Buscar el acceso más adecuado (sonda o quirúrgico).
3. Dependiendo del estado clínico del paciente, determinar el tiempo de duración de la terapia y las fórmulas que se van a utilizar.



4. Colocar la sonda o el catéter con la máxima seguridad.
5. Elegir el mejor método de administración.
6. Contar con el equipamiento técnico necesario.
7. Calcular los requerimientos nutricionales del paciente.
8. Indicar el ritmo de infusión de la AE.
9. Establecer los controles necesarios.
10. Prevenir las complicaciones y actuar si ocurre alguna.

## 2.6. Dieta líquida por sonda

La importancia que hoy tiene la alimentación por sonda ha generado el nuevo concepto de nutrición enteral. No obstante, es oportuno reconocer que toda alimentación que llega al tubo digestivo, sea por la vía convencional (la boca) o por un tubo, es nutrición enteral.

La nutrición enteral forzada, a su vez, puede ser la única vía de alimentación en casos de pacientes que no deben o no pueden usar la vía convencional de ingresos de nutrientes, pero que tienen una función gastrointestinal normal o parcial que puede ser usada sin temor.

En términos generales, puede decirse que la alimentación enteral forzada está indicada en los siguientes casos:

- **Pacientes que no pueden comer:** aquellos con trastornos de la deglución u obstrucciones del aparato digestivo, neoplasias de boca, faringe, laringe, esófago, trastornos neurológicos, estupor, coma, parálisis.
- **Pacientes que no quieren comer,** afectados de anorexias primarias como la anorexia nerviosa o secundarias a neoplasias, depresión, etc.
- **Pacientes que no comen lo suficiente** para satisfacer sus necesidades por estar con un aumento del gasto metabólico (hipercatabólicos por politraumatismos, sepsis, quemaduras, etc.).
- **Pacientes con requerimientos nutricionales especiales** por disfunción de determinados órganos vitales (cardíacos, respiratorios, renales, etc.).

Está contraindicada en pacientes que pueden alimentarse convenientemente por vía oral y en los que presentan íleos paralíticos, obstrucciones intestinales, vómitos prolongados o fistulas intestinales de alto débito.

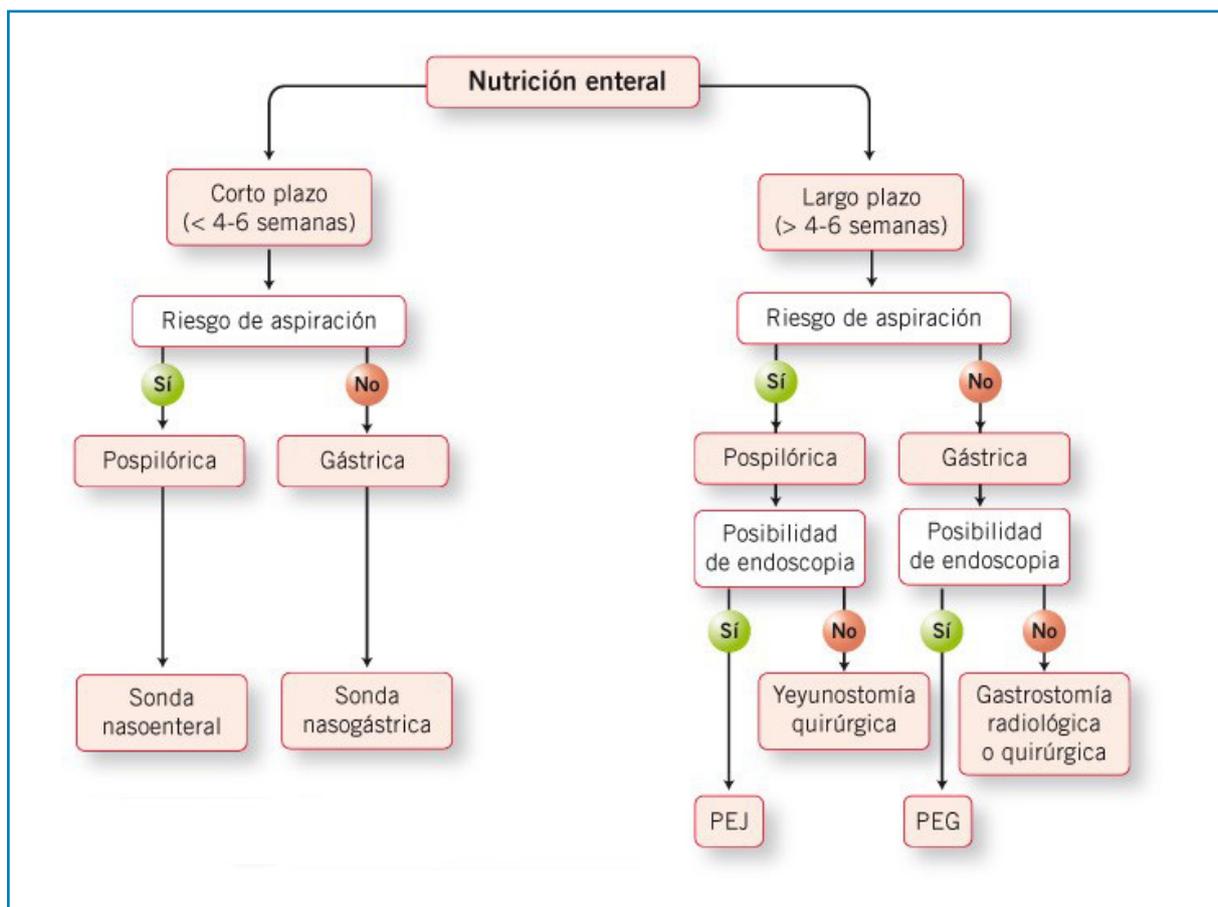
Otro criterio esencial es que el tubo gastrointestinal esté funcionando; esto implica que el estómago sea capaz de aceptar la administración de la alimentación, que los alimentos se puedan vaciar en el intestino delgado y que la digestión y la absorción se realicen de forma normal.



La elección de la alimentación enteral sobre la parenteral es más conveniente porque:

- Es la vía más fisiológica.
- Hay mayor estimulación trófica de la mucosa intestinal.
- Hay mayor respuesta metabólica.
- Hay mayor estabilidad del medio interno.
- Hay menor riesgo de infección.
- Hay mayor simplicidad en cuanto a los cuidados que requiere.
- Es menos costosa.

En el siguiente diagrama se observa el algoritmo de selección de la vía de acceso en nutrición enteral. Cabe aclarar que esta decisión la toma el médico.



*PEG: gastrostomía endoscópica percutánea; PEJ: yeyunostomía endoscópica percutánea.*



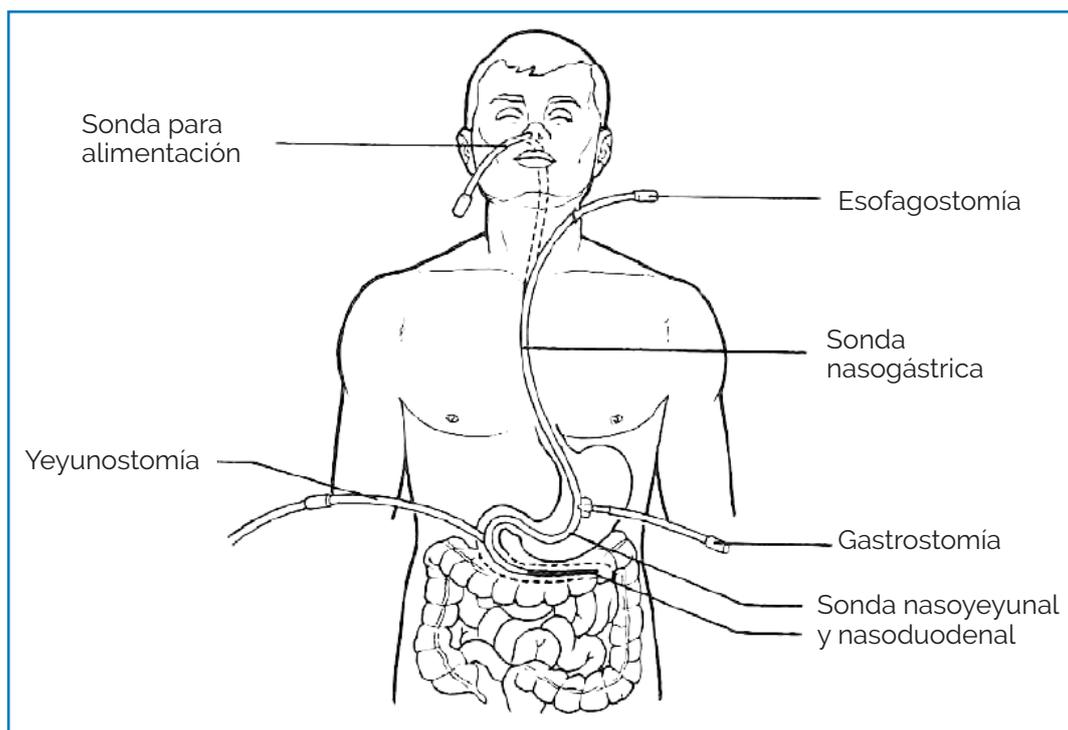
## 2.7. Ubicación y tipos de sondas

Dependiendo del cuadro clínico del paciente, las sondas pueden ser ubicadas en los diferentes segmentos del tubo digestivo.

Hay dos modos:

- **No quirúrgico.** Colocación de la sonda a través de orificios naturales (boca, nariz). El extremo de la sonda puede llegar a:
  - **Estómago:** nasogástrica y, en niños, orogástrica.
  - **Duodeno:** nasoduodenal y, en niños, oroduodenal.
  - **Yeyuno:** nasoyeyunal y, en niños, oroyeyunal.
- **Quirúrgico.** Mediante el abordaje quirúrgico se realiza una fístula conectando el exterior con algún segmento del tubo digestivo:
  - **Faringo y esofagostomía** (casos raros).
  - **Gastrostomía (la más frecuente):** se puede realizar a través de un procedimiento quirúrgico o endoscópico (la gastrostomía endoscópica percutánea es la más frecuente).
  - **Yeyunostomía.**

La elección de llegar a uno u otro sector depende de la condición clínica del paciente. Lo ideal es saltar la menor cantidad de etapas de la digestión.



Ubicación de las sondas para alimentación enteral.



La selección de la vía se basa en cuatro factores:

- Fisiología del tracto gastrointestinal.
- Riesgo de aspiración.
- Duración estimada de la alimentación enteral.
- Aprovechamiento de un acto quirúrgico para la colocación.

Con respecto a las sondas, actualmente se usan sondas de poliuretano y de siliconas, que por ser biocompatibles no se endurecen y no hacen necesario el recambio. La goma y el PVC (*polivinil chloride*) son materiales para sondas que irritan al paciente. El PVC se endurece cuando se expone a los jugos digestivos, por lo que exige reemplazos frecuentes. Generalmente se usan sondas de 8 a 12 frenchs (F) (1 F = 0,33 mm).

Las sondas de gastrostomías pueden ser mayores a 12 F, las de yeyunostomía de 6 F y las de yeyunostomía por catéter de menos de 6 F. Las fórmulas de alta viscosidad o suplementadas con fibra requieren sondas de 10 F.

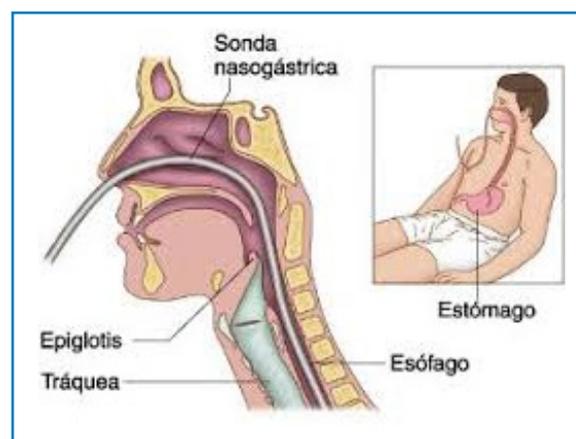
## 2.8. Técnicas de administración

Para la administración de la AE existen técnicas invasivas y no invasivas.

### Técnicas no invasivas

La sonda nasogástrica (SNG) y la sonda orogástrica (SOG) son utilizadas cuando la terapia se supone de corta duración, es decir, de 4 a 6 semanas.

También se utiliza para accesos transitorios antes de que se coloque una sonda de larga duración. Por ejemplo, en un paciente que debe esperar para la recolocación de una gastrostomía.





Las indicaciones para estas sondas son:

- Riesgo de broncoaspiración.
- Íleo gástrico.
- Cirugía digestiva alta.
- Náuseas y vómitos intratables.
- Fístulas digestivas altas.
- Pancreatitis.
- Enfermedad inflamatoria intestinal cuando es posible alimentar por vía oral.

### Técnicas invasivas

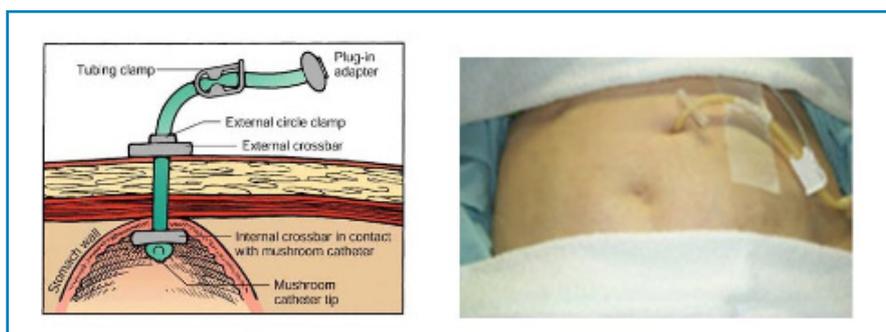
Sondas con colocación percutánea o bajo cirugía. Están indicadas cuando la AE pudiera tener una duración de más de 4 a 6 semanas.

Las faringostomías o esofagostomías son utilizadas de forma excepcional en patologías, traumatismos o cirugías de cabeza y cuello o esófago proximal.

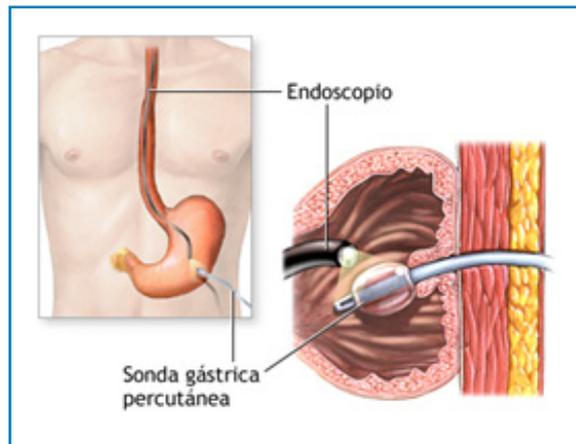
Las gastrostomías pueden realizarse por procedimientos endoscópicos o quirúrgicos.

Las gastrostomías percutáneas endoscópicas (PEG) son las más usadas ya que presentan las siguientes características:

- Menor costo.
- Ausencia de incisión quirúrgica.
- Fácil reemplazo de sondas.
- Menor morbimortalidad consecuente del procedimiento.
- Comodidad para el paciente.
- Usualmente no requieren de anestesia general.
- Permiten que la AE se inicie más rápidamente.



*Gastrostomía.*



*Gastrostomía percutánea endoscópica.*

## 2.9. Guías ASPEN

A nivel internacional, la Sociedad Americana de Nutrición Enteral y Parenteral (ASPEN) presenta guías para su manejo. Según estas, las situaciones clínicas en las que está indicada la nutrición enteral son las siguientes:

- Desnutrición calórico - proteica.
- Estado nutricional normal con menos del 50% de la ingesta.
- Estrés mayor, quemados con más del 25% de superficie corporal quemada (SCQ).
- Resección intestinal masiva: 50 - 90 cm (síndrome de intestino corto).
- Fístulas entero cutáneas de bajo débito.
- Tratamiento radiante.
- Quimioterapia si cursa con anorexia.



Para acceder a la página web de ASPEN, podés consultar "Recursos" de esta unidad.

Según estas guías, las siguientes son situaciones en las que se encuentra contraindicada la NE:

- Obstrucción intestinal.
- Íleo (parálisis intestinal).
- Enteritis grave.
- Pancreatitis aguda leve.
- Shock.

En Argentina, encontramos la Asociación Argentina de Nutrición Enteral y Parenteral (AANEP).



## 2.10. Signos de un tracto gastrointestinal funcionando

Continuando con las indicaciones antes mencionadas para la implementación de soporte nutricional mediante AE, estos son los signos de tracto gastrointestinal funcionando:

- Presencia de ruidos.
- Abdomen suave, no distendido.
- Pasaje de flatulencia o materia fecal.
- Apetito intacto.

## 2.11. Ventajas de la AE

- Es más fisiológica.
- Estimula el trofismo de la mucosa intestinal.
- Refuerza el efecto protector de la barrera intestinal.
- Menor riesgo de complicaciones graves e infección.
- Manejo más fácil.
- Menores costos en el tratamiento.
- Mayor respuesta metabólica, debida a una mayor adaptación del organismo.
- Mayor estabilidad del medio interno.

## 2.12. Abordaje nutricional

### Objetivo

Lograr mantener el estado nutricional, cuando no es posible la utilización de la vía oral, de manera fisiológica, segura y efectiva.

### Planificación de estrategias

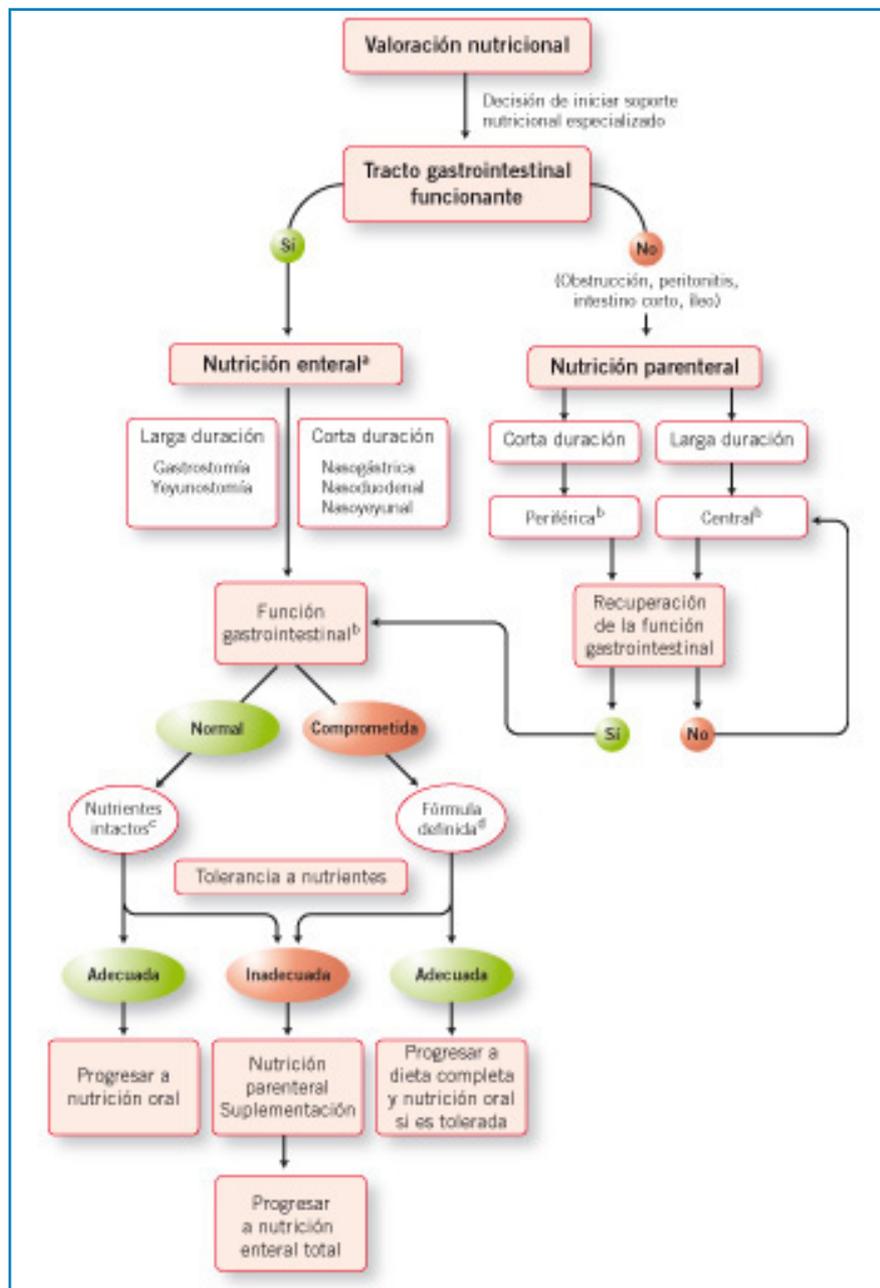
- Selección del paciente candidato a soporte.
- Selección de la vía de administración.
- Selección de la ubicación de la sonda.
- Selección del tipo de fórmula.



## 2.13. Diagrama de decisión

En la siguiente figura veremos el algoritmo de decisión clínica, o la ruta del soporte nutricional, en la que:

- Si existe riesgo de aspiración, la alimentación debe administrarse distalmente al píloro.
- En la formulación de las fórmulas (o soluciones) parenterales y enterales, debe considerarse la función orgánica (cardíaca, renal, respiratoria, hepática, hiperglucemia, etc).
- Fórmulas completas, poliméricas.
- Según la tolerancia gastrointestinal del paciente, deberían elegirse dietas con alto/bajo contenido lipídico, sin lactosa, ricas en fibra, etc.





## 2.14. Caracteres físico-químicos

En la alimentación enteral (AE), los caracteres físico-químicos son los siguientes:

- **Físicos:**
  - **Consistencia:** líquida.
  - **Temperatura:** si es sistema abierto, temperatura de refrigeración.
  - **Residuos:** depende de la fórmula que se administre.
  - **Volumen:** se refiere a la cantidad de fórmula que se infunde.
  
- **Químicos:**
  - **Sabor y aroma:** neutro.
  - **Purinas:** apurínico.

Además de ellos, en la AE se presentan los siguientes caracteres:

- **Viscosidad:** determinada generalmente por los hidratos de carbono. A mayor viscosidad, mayor probabilidad de oclusión de la sonda.
- **Estabilidad:** velocidad de separación de las partículas. Los caseinatos provocan sedimentos; los lípidos provocan sobrenadantes.
- **Homogeneidad:** dada por el tamaño de las partículas.
- **Osmolaridad:** corresponde al número de partículas por litro de solución. A mayor tamaño de partículas, menor osmolaridad. Los componentes que más osmolaridad transmiten son los mono y disacáridos y los electrolitos.

## 2.15. Métodos de administración

Los dos métodos de administración son:

- Método continuo.
- Método discontinuo.

Antes de detallar cada uno, debemos tener en cuenta los siguientes parámetros a utilizar:



## Método

- **Por bolo.** Es la más fisiológica. Se utilizan jeringas de mayor tamaño. Solo puede darse en gastrostomías. Por ejemplo: administración en bolos de 200 a 300 ml en 15 a 30 minutos con jeringa de 20 a 60 ml.
- **Por gravedad.** Goteo: gotas por minuto. Siempre a estómago.



- **Por perfusión.** Por bomba, a yeyuno. La bomba de nutrición enteral es un instrumento electrónico que permite regular de forma exacta y automática la velocidad de infusión (número de gotas por minutos). Cuenta con un sistema de alarmas que avisa cuando se producen problemas (obstrucción, vaciado del envase, etc.). Se conecta un tubo de plástico (sistema de administración) al envase de la fórmula nutricional, primero con la bomba y después con la sonda. La perfusión presenta las siguientes ventajas:
  - Velocidad de goteo constante.
  - Menor riesgo de contaminación.
  - Menor riesgo de obstrucción.
  - Ahorro de tiempo de personal de enfermería.
  - Sistema de alarmas.





## Ritmo

El ritmo de administración puede ser:

- **Intermitente:** en tomas.
- **Continuo.**

## Método de infusión continuo

La alimentación continua implica pasar determinado volumen en determinado tiempo; se elige generalmente cuando se inicia la alimentación por sonda en pacientes que hace varios días que no se alimentan, cuando están críticamente enfermos, cuando la vía es la duodenal o yeyunal y se deben perfundir grandes volúmenes. La técnica en este caso es por goteo gravitatorio o por bomba de infusión continua.

- **Indicaciones:** al comienzo de la AE; en pacientes críticos; por intolerancia al método discontinuo.
- **Ventajas:** menor riesgo de aspiración y de complicaciones metabólicas.
- **Desventajas:** restringe la deambulaci3n; tiene mayor costo por uso de bomba y material descartable.

## Método de infusi3n discontinuo

El método discontinuo (por goteo gravitatorio o con bomba) o intermitente permite al paciente más libertad de movimiento. Se usa preferentemente para la vía gástrica; se indica de 5 a 8 veces por día y simula una comida.

- **Indicaciones:** pacientes estables; alimentaci3n domiciliaria; rehabilitaci3n de pacientes.
- **Ventajas:** permite la deambulaci3n; mayor flexibilidad en la elecci3n de la fórmula; menor costo de equipamiento; respeta el ritmo fisiol3gico de la alimentaci3n.
- **Desventajas:** mayor riesgo de complicaciones: náuseas, v3mitos, dolor abdominal, distenci3n, diarrea; potencial intolerancia gastrointestinal para lograr alcanzar la meta de infusi3n; puede ser necesario utilizar fórmulas con mayor densidad cal3rico proteica.

## 2.16. Parámetros de administraci3n

Para la administraci3n de las fórmulas debemos tener presentes los siguientes parámetros:

- **Densidad cal3rica:** Kcal/ml.

Determina el volumen y el fraccionamiento de la dieta.

Valor ideal:  $1 \pm 50\%$  (0,5 - 1,5).



- **Flujo calórico:** Kcal/minuto.  
Determina el ritmo de fraccionamiento.  
Valor ideal:  $3 \pm 50\%$  (1,5 - 4,5).
- **Volumen por minuto** (volumen/min).  
Determina la velocidad de goteo.  
Valor ideal:  $3 \pm 50\%$  (1,5 - 4,5)

## 2.17. Complicaciones de la alimentación enteral

Las más frecuentes son mecánicas, digestivas y metabólicas.

- **Complicaciones mecánicas.** Estos problemas están generalmente asociados con algún aspecto de la propia sonda: tamaño, material o ubicación en el tracto digestivo. Por ejemplo: la neumonía por aspiración puede ocurrir por un compromiso del esfínter esofágico inferior o por un mal desplazamiento de la sonda. Ejemplos: irritación faríngea, otitis, obstrucción de la sonda.
- **Complicaciones gastrointestinales.** Este tipo de complicaciones está generalmente relacionado con el tipo de fórmula elegida, con la forma de administración y con las condiciones de higiene en el manipuleo. Aunque en general se carga la causa de los síntomas gastrointestinales a la alimentación, hay que evaluar otros factores como el estado general del paciente, la medicación, etc. Ejemplos: diarrea, náuseas, vómitos, distensión abdominal.
- **Complicaciones metabólicas.** Se debe monitorear la concentración de electrolitos. Ejemplos: deshidratación o sobrehidratación, hiperglucemia, hipernatremia, hipokalemia o hiperkalemia, entre otras.



## 2.18. Monitoreo de la alimentación enteral

En el siguiente cuadro se puede observar un modelo de monitoreo rutinario para un paciente con alimentación enteral.

MONITOREO RUTINARIO DEL PACIENTE CON ALIMENTACIÓN ENTERAL	
Parámetro	Frecuencia
Peso	3 veces por semana
Signos de edema y deshidratación	Diariamente
Balance de líquidos	Diariamente
Ingesta de calorías, nutrientes, vitaminas y minerales	Cada 2 días
Balance nitrogenado	Semanalmente
Evacuaciones (frecuencia y consistencia)	Diariamente
Glucosuria	Cada 6 h las primeras 48 h
Electrolitos en suero, glucosa, urea, creatinina	2 - 3 veces por semana
Perfil bioquímico, incluyendo hepatograma	Semanalmente

## 2.19. Ejemplo de caso clínico

Tomemos a modo de ejemplo una paciente de sexo femenino con cáncer de paladar que fue derivada al sector de nutrición por presentar problemas de astenia y mal estado general debido a su hiporexia marcada, que se acentuó durante el último mes.

Se le coloca una SNG, ya que sus encuestas calóricas derivadas de la anamnesis alimentaria no superan las 500 kcal, con un consumo de 30 g de proteínas/día.

### Datos antropométricos

Edad: 45 años

Talla: 1,62 m

PA: 43 kg

PH: 65 kg

Pliegue tricípital: 8 mm

CMB: 15 cm

### Laboratorio

ALB: 2,3 g/dl

Urea urinaria: 23 g/l

Diuresis: 1500 cc

Leucocitos: 1700

Linfocitos: 12%

Transferrina: 150 mg/dl

El plan de alimentación debe cubrir 1/3 de su requerimiento por vía oral con dieta licuada y los 2/3 restantes, a través de sistema abierto, por SNG, que se administrará por goteo gravedad de forma cíclica continua a pasar en 12 h.



### 2.19.1. Valoración antropométrica

- **IMC**  
 $43 / (1,62)^2 = 16,3$   
DNT.
- **PPU**  
66,15%  
DNT severa.
- **PCP**  
33,8%  
Pérdida de peso grave.
- **PI según HAMWI**  
 $45,5 + (12 \times 2,27 / 2,5) = 56,4$  kg
- **PPI**  
76,24%  
DNT moderada.
- **Pliegue tricípital**  
16,5 mm ----- 100%  
8 mm ----- X = 48,5%  
DNT moderada (depleción de la masa grasa).
- **CMB (circunferencia muscular braquial)**  
PB (cm) - [0,314 x PT (mm)]  
26 cm - (0,314 x 7 mm) = 23,8 cm  
23,2 cm ----- 100%  
15 cm ----- X = 64,6%  
DNT moderada.
- **Índice de Bristian**  
NI = 30 g proteínas / 6,25 = 4,8  
NUU = urea x diuresis x 0,467 = 23 x 1,5 x 0,467 = 16,1



- **Grado de catabolismo**  
NUU (g/dl) - (0,5 x NI + 3)  
16,1 - (0,5 x 4,8 + 3) = 10,7  
Hipermetabolismo severo.

### Indicadores bioquímicos

- Albúmina: DNT severa.
- Transferrina: DNT leve a moderada.

### Diagnóstico

Paciente con DNT severa (según PPU) con pérdida de peso grave (según PCP), hipermetabolismo severo, que presenta cáncer de paladar.

### Objetivos

- Repleción del peso.
- Frenar el catabolismo.
- Lograr el anabolismo a largo plazo.

### Prescripción

Plan hipercalórico, hiperproteico, 1/3 por vía oral y 2/3 por vía enteral (sonda nasogástrica SNG).

### Fórmula sintética

#### VCT

$$45 \text{ Kcal} \times 43 \text{ kg} = 1935 \text{ kcal} \times 1,1 = 2128,5 = \mathbf{2100 \text{ kcal/d}}$$

#### Proteínas (cáncer)

$$2 \text{ g} \times \text{PA} = 2 \times 43 \text{ kg} = 86 \text{ g proteínas/día}$$



### Alimentación vía enteral (2/3)

1400 kcal/día  
57.3 g proteínas/día

### Alimentación vía oral (1/3)

700 kcal/día  
28,6 g proteínas/día

## Vía enteral

### Fórmula calórica

	%	Kcal	Gr
<b>HC</b>	54	756	189
<b>Proteínas</b>	16	229,2	57.3
<b>Grasas</b>	30	420	46,6

VCT: 1400 kcal.

DC = 1

VOL = Kcal/DC = **1400 ml**

Sistema abierto, SNG, por goteo gravedad en forma cíclica continua a pasar en 12 h.

### Caracteres físicos

- **Consistencia:** líquida.
- **Temperatura:** refrigerada.
- **Volumen:** 1400 ml.
- **Fraccionamiento:** cíclica continua (12 h).
- **Residuos:** sin residuos.

### Caracteres químicos

- **Purinas:** apurínico.
- **Sabor y aroma:** neutro.



## Valor vitamínico y mineral

Según RDA.

## Fórmula desarrollada

Producto	Tope	Cantidad	HC (g)	Proteínas (g)	Grasas (g)	HC Solubles
LK (Nutricia Bagó)	18,6	260	146,6	48,1	47,3	29,3
Secalbum (Nutricia Bagó)	0,7	10	-	9	-	-
Polimerosa (Nutricia Bagó)	2,8	40	39,6	-	-	7,9
<b>Total</b>			<b>186,2</b>	<b>57,1</b>	<b>47,3</b>	<b>37,2</b>
Kcal			744,8	228,4	425,7	

- **Grasa:** 46,6 g

LK:

18 g grasas ----- 100 g

46,6 g ----- 256 g = 260 g LK

### Tope de concentración:

1400 ----- 100%

260 ----- 18,6% (tope: 20%)

- **Proteínas:** 57,3 - 48,1 g = 9,2 g

Secalbum:

90 g proteínas ----- 100 g

9,2 g ----- 10,2 = 10 g Secalbum

### Tope de concentración:

1400 ----- 100 %

10 ----- 0,7 % (tope 3%)

- **HC:** 189 - 146,6 g = 42,4 g

Polimerosa:

99 g HC ----- 100 g

42,4 g ----- 42,8 = 40 g polimerosa



**Tope de concentración:**

1400----- 100%  
40 ----- 2,85% (tope: 7%)

• **HC solubles:**

1400 ----- 100%  
37,2 ----- 2,65% (tope: estómago 20%)

**Selección**

Producto	Laboratorio	Cantidad	Medida
LK Adultos	Nutricia Bagó	260	(5%) 52
Secalbum	Nutricia Bagó	10	(2,5%) 4
Polimerosa	Nutricia Bagó	40	(5%) 8

**Indicación o forma de preparación**

Hervir agua y enfriar. Pesar 260 g de LK o 52 medidas y colocar en un recipiente. Pesar 40 g de Polimerosa u 8 medidas y colocarlo en el mismo recipiente. Agregar agua y homogeneizar. En un recipiente aparte, colocar 10 g o 4 medidas de Secalbum, agregar agua y desleír. Una vez homogeneizado, agregar a la preparación anterior. Llevar a 1400 ml de volumen, envasar, rotular y refrigerar.

**Parámetros de administración**

- **Vol.**  
1400 ml
- **Tiempo**  
12 h (720 minutos)
- **Kcal reales**  
1398,9
- **DC real**  
 $\text{Kcal/vol} = 1389,9 / 1400 = \mathbf{0,98}$  (parámetro: 1 + - 50%)
- **Volumen/minuto**  
 $1400/720 = 1,94 \text{ mL/min}$  (parámetro: 3 + - 50%)



- **Flujo calórico**  
1389,9/720 = **1,93 Kcal/min** (parámetro: 3 + - 50%)
- **Gotas por minuto**  
1 ml ----- 20 gotas  
1,94 ----- 38,8 gotas

Se realiza el siguiente informe:

Se administrarán 1400 ml de fórmula por SNG, a un ritmo cíclico en 12 h, aportando 1389,9 kcal y 57,1 g de proteínas, a una velocidad de 1,94 mL/min y aportando 1,93 kcal/min. Se pasarán desde las 10 am a una velocidad de 39 gotas por minuto.

## Vía oral

### Fórmula calórica

	%	Kcal	Gr
<b>HC</b>	54	378	94,5
<b>Proteínas</b>	16	114,4	28,6
<b>Grasas</b>	30	210	23,3

VCT: 700 kcal.

### Caracteres físicos

- **Digestibilidad:** de fácil disgregación gástrica.
- **Consistencia:** líquida.
- **Temperatura:** templada.
- **Volumen:** disminuido.
- **Residuos:** disminuidos.

### Caracteres químicos

- **Purinas:** hipopurínico.
- **Sabor y aroma:** sávido, agradable.



## Valor vitamínico y mineral

Según RDA.

Alimento	Cantidad (g)	HC (g)	Proteínas (g)	Grasas (g)
Leche entera	300	15	9	9
Azúcar	30	30	-	-
Crema	10	0,2	0,2	4
Queso untable	20	0,4	3,6	1,6
Fruta	100	12	1	-
Carne	50	-	10	2,5
Vegetales A y B	250	13,75	2,5	-
Vegetales C y cereales	30	6	0,6	-
Aceite	10	-	-	10
Almidón	20	17,6	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>820</b>	<b>94,95</b>	<b>26,9</b>	<b>27,1</b>
Kcal		379,8	107,6	243,9

**Kcal totales:** 731,3

**DC:** 0,89

## Distribución de alimentos

### Licuada dulce

- Leche entera: 300 g (2 vasos medianos).
- Azúcar: 30 g (3 cdas. tipo postre).
- Crema: 5 g (1 cda. tipo té).
- Fruta: 100 g (1 ud. mediana).



## Licuada salado

- Carne: 50 g (1/2 ud. chica).
- Vegetales A y B: 250 g (1 taza grande en cocido).
- Vegetales C y cereales: 30 g (1 cda. sopera).
- Almidón: 20 g (2 cdas. tipo postre).
- Queso untable: 20 g (2 cdas. tipo postre).
- Aceite: 10 g (1 cda. tipo postre).

## Verificá tu aprendizaje

### Actividad 1

Investigá cinco fórmulas listas para usar que se utilicen en tu país para nutrición enteral. Indicá el nombre del laboratorio que lo produce, la marca, el tipo (estándar, con fibra, hipercalórica, para pacientes diabéticos, etc.) y sus características, tomando como guía el cuadro que verás a continuación.

En Argentina, algunos ejemplos –las más utilizadas– son: Nutrison / Nutrison Energy / Glucerna / Jevity / Jevity Plus / Osmolite / Nepro / Pulmocare / LK / Fresubin.

Producto/laboratorio	Fresubin Fibra / Fresenius Kabi
<b>Características</b>	Formulación polimérica estándar. Con fibra. Listo para beber o administrar por sonda. 1 kcal/ml. Libre de lactosa, gluten y colesterol. Bajo contenido de sodio. Sabor vainilla. Fibra: salvado de trigo.
<b>Presentación</b>	Lata de 236 ml.
<b>Kcal/ DC</b>	237 kcal x 236 ml.
<b>HC</b>	34.5 g 54.4% En 236 ml.
<b>Proteínas</b>	8,8 gr 14.9% En 236 ml.
<b>Grasas</b>	8,1 gr 30.7% En 236 ml.



<b>Producto/laboratorio</b>	<b>Fresubin Fibra / Fresenius Kabi</b>
<b>Fuente HC</b>	Maltodextrina: 71% Sacarosa: 29%
<b>Fuente proteínas</b>	Caseinato de calcio
<b>Fuente grasas</b>	Aceite de maíz



### 3. Nutrición parenteral



#### RECORDÁ:

La **nutrición parenteral (NP)** es la técnica de alimentación que permite aportar nutrientes directamente al torrente circulatorio, en pacientes que son incapaces de alcanzar los requerimientos nutricionales por vía enteral o en los cuales no es posible utilizar con seguridad el tracto gastrointestinal. Puede realizarse a través de una vena central o periférica.

Es realmente la única alimentación que merece el nombre de "alimentación por vías de excepción" ya que, en la alimentación por sonda, si bien se evitan los primeros pasos de digestión (masticación y deglución), los alimentos llegan a las superficies habituales de absorción.

No está exenta de riesgos, por lo que tanto su prescripción como su preparación y administración deben estar a cargo de profesionales capacitados y entrenados, que sigan protocolos estrictos y en pacientes adecuadamente seleccionados.

La NP aporta simultáneamente **macronutrientes** (aminoácidos, hidratos de carbono y lípidos), que constituyen el aporte calórico y proteico, y **micronutrientes** (electrolitos, vitaminas y oligoelementos), que complementan la dieta, evitando el desarrollo de déficit nutricional.



No está exenta de riesgos, por lo que tanto su prescripción como su preparación y administración deben estar a cargo de profesionales capacitados y entrenados.

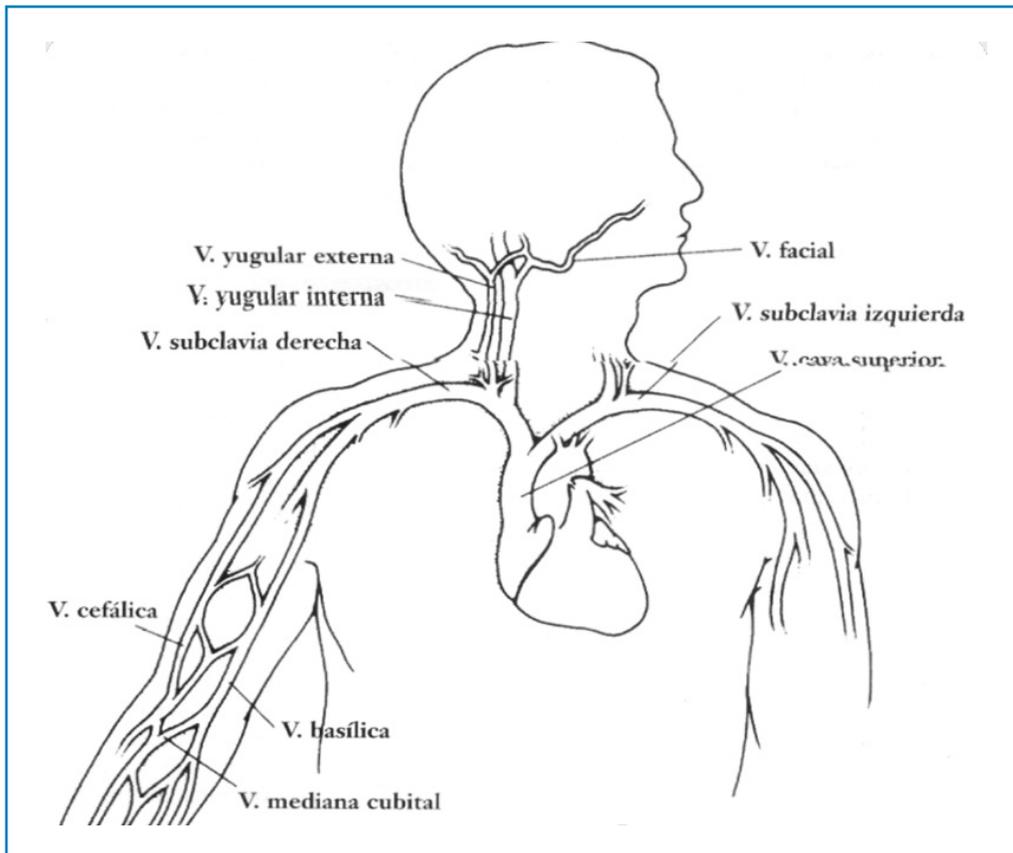


Su objetivo consiste en lograr mantener un estado nutricional óptimo, administrando los nutrientes por vía venosa, cuando el paciente no puede, no debe o no quiere comer por las vías naturales.



### 3.1. Vías de acceso para la NP

En la siguiente imagen veremos las distintas venas por las que se puede acceder para el soporte nutricional por vía parenteral.



### 3.2. Indicaciones

La alimentación parenteral estará indicada en diferentes situaciones:

- Cuando el paciente **no pueda** usar la vía enteral por:
  - Vómitos persistentes.
  - Obstrucciones del tubo digestivo.
  - Parálisis funcional.
  - Malformaciones congénitas del tubo digestivo.



- Cuando el paciente **no deba** usar la vía enteral por:
  - Fístulas intestinales de alto débito (más de 500 ml/24 h).
  - Pancreatitis aguda.
  - Enfermedad de Crohn.
  - Colitis ulcerosa.
  - Postoperatorios inmediatos de las cirugías digestivas.
  
- Cuando el paciente **no quiera** usar la vía enteral o **no es suficiente** lo que pueda ser administrada por ella.
  - Anorexia.
  - Desnutrición.
  - Sépticos.
  - Grandes quemados.
  - Hiperémesis gravídica.
  - Neoplasias.

### 3.3. Clasificación de la alimentación parenteral

Según el tipo de vena y el tipo de nutrientes que se utilicen, el tiempo que se perfunda y el ámbito en que se lo haga, existen diferentes clasificaciones:

CLASIFICACIÓN DE LA ALIMENTACIÓN PARENTERAL	
<b>Vía de administración</b>	Central
	Periférica
<b>Tiempo de administración</b>	Continua
	Cíclica
<b>Nutrientes</b>	Total
	Completa
	Parcial
<b>Ámbito</b>	Institucional
	Domiciliaria



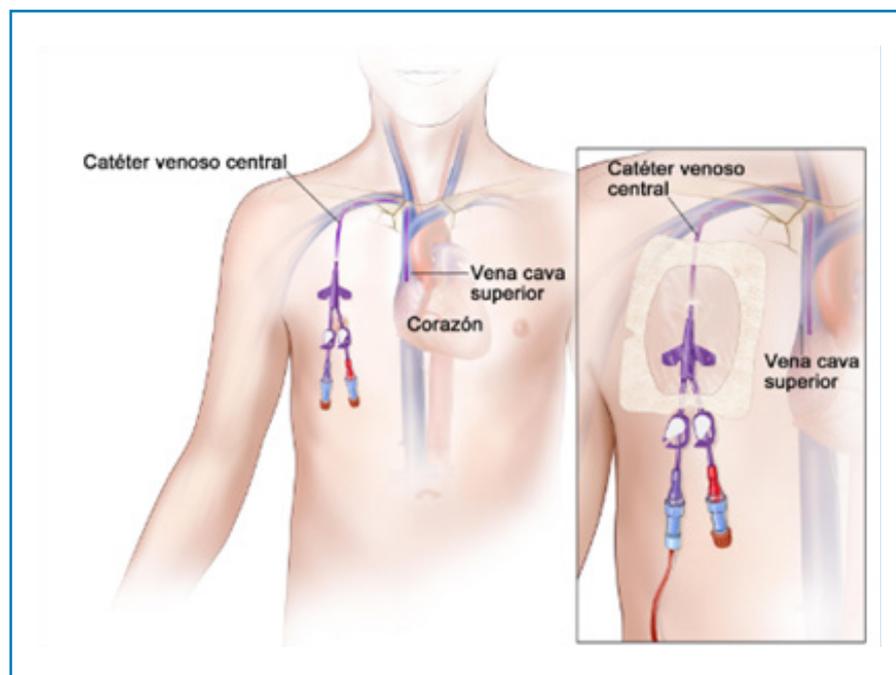
### 3.3.1. Según vías de administración

#### Central

La administración se realiza a través de una vena central de gran diámetro (vena cava superior, subclavia, yugular interna). Se puede llegar a ella partiendo de una vena del pliegue del brazo o haciendo directamente la canalización de la vena subclavia o yugular interna, siguiendo técnicas adecuadas para cada una de ellas.

Se usa esta vía cuando no se puede usar la vía digestiva por más de 7 a 10 días. Y, además, cuando es necesario administrar alto valor calórico con concentración de nutrientes, que aportan una alta osmolaridad a la solución.

Tolera osmolaridades mayores a 700 mOsm y se utiliza para períodos prolongados.



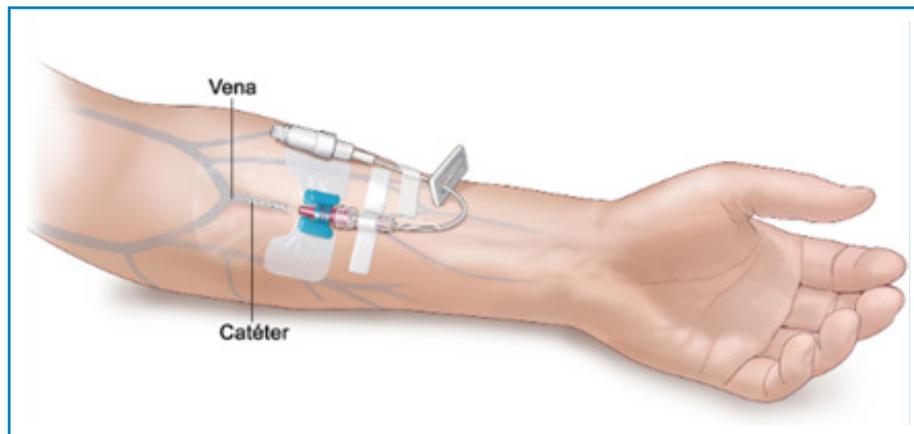
*Catéter venoso central.*



## Periférica

La administración se realiza a través de venas periféricas: pequeñas, de fino calibre, generalmente de la mano, antebrazo o miembros inferiores (cefálica, braquial, basilica). Estas venas toleran soluciones de baja osmolaridad (menos de 700 mOsm) y, por consiguiente, el valor calórico administrado nunca puede ser alto.

Se utiliza como complemento de otra vía de alimentación.



*Catéter venoso periférico.*

Las ventajas de la vía periférica son las siguientes:

- Mayor facilidad de venipunción.
- Ausencia de complicaciones del acceso venoso central.
- Menor número de complicaciones metabólicas.

Y sus desventajas son:

- Mayor probabilidad de flebitis.
- Imposibilidad de administrar alto VCT al no poder elevar la concentración de nutrientes por la osmolaridad.

## Factores para la elección de la vía

### Osmolaridad

Las soluciones hiperosmolares en contacto con las paredes vasculares producen lesión endotelial, flebitis y trombosis. Estas soluciones deben ser infundidas en las venas centrales de gran calibre, donde el alto flujo diluye la hiperosmolaridad.



## Tiempo

La vía central permite la administración por largos períodos de tiempo, con menor riesgo de infección y mayor confort para el paciente.

En cambio, la vía periférica debe ser utilizada por corto plazo ya que exige la rotación de venopunturas diariamente, aumentando la incidencia de flebitis. Por más de diez días ya debe elegirse la vía central.

### 3.3.2. Según ámbito

Según su ámbito, la NP puede ser administrada de las siguientes formas:

#### Institucional

Se lleva a cabo en el medio asistencial, con el control profesional, tanto de la preparación como de la administración de la alimentación.

#### Ambulatoria o domiciliaria

Se lleva a cabo de forma ambulatoria, en el ámbito domiciliario del paciente. Se requiere de la participación activa tanto del paciente como de su familia y los profesionales del equipo de apoyo nutricional, para realizar la educación y el monitoreo oportuno.

## 3.4. Determinación de las necesidades nutricionales

### VCT

Se puede calcular por cualquiera de los métodos conocidos, si bien la alternativa más común es a través de la ecuación de Harris-Benedict, aplicándole a su resultado un factor de actividad y de injuria o lesión.

Se debe inducir al anabolismo con un balance nitrogenado positivo.

Los aminoácidos suministrados en las soluciones no se consideran como fuente calórica. Ello se basa en que los aminoácidos se incorporan a las proteínas en proceso de síntesis, más que metabolizarse para formar energía.

Entonces, las calorías de las soluciones de nutrición parenteral proceden de dextrosa concentrada y lípidos.



## Proteínas

El cálculo de los requerimientos proteicos en la enfermedad, generalmente, es muy elevado ante estados intensamente catabólicos. No suele ser posible alcanzar un balance nitrogenado positivo durante los primeros días de un estrés catabólico grave.

Estos requerimientos proteicos, en los pacientes que requieren NP, pueden ser difíciles de calcular debido a pérdidas proteicas no controlables, a partir de heridas y líquidos de drenaje, y a las necesidades aumentadas a causa de inflamación, inmovilización y otros trastornos.

Puede ser precisa una revaloración periódica del estado nutricional mediante medidas antropométricas, bioquímicas o ambas, para confirmar si el aporte nutricional es satisfactorio.

Las soluciones disponibles contienen concentraciones del 5% al 11,5% de proteínas, de las cuales entre el 40% y el 50% están compuestas por aminoácidos esenciales y el resto por aminoácidos no esenciales.

## Agua

Los requerimientos de agua varían, dependiendo de la capacidad excretora del paciente.

El requerimiento habitual es el del adulto normal (de 30 a 35 ml/kg/día, o de 1 a 1,5 ml/kcal aportada).

## Vitaminas

Los requerimientos de vitaminas por vía parenteral son diferentes a los que se indican en las recomendaciones normales, por las siguientes causas:

- Deficiencias que surgen en la absorción.
- Aspectos fisicoquímicos relacionados con la estabilidad de las mezclas.

Se han propuesto diversas recomendaciones para la terapia vitamínica parenteral. Pero, aun siguiendo estas pautas, pueden desarrollarse estados deficitarios, sobre todo cuando la NTP es a largo plazo.

## Hidratos de carbono

La fuente principal para soluciones parenterales proviene de glucosa. La máxima cantidad tolerada es de 5 mg/kg/minuto o 7 g/kg/día.

Un aporte excesivo presenta riesgo de hiperglucemia, glucosuria, esteatosis hepática, colestasis e incremento en la producción de CO<sub>2</sub>.



## Micronutrientes

El hierro se agrega usualmente a la nutrición parenteral, en algunas situaciones.

También pueden adicionarse nutrientes "condicionalmente esenciales" como la carnitina, la arginina y la glutamina, las cuales son necesarias en condiciones de estrés metabólico.

## Electrolitos

Se incluyen: calcio, magnesio, fósforo, potasio, acetato, cloruro, yodo, cobre, zinc, potasio y sodio. Los requerimientos varían considerablemente de un paciente a otro, según la situación metabólica, las pérdidas de líquidos, la función renal, el balance hidroelectrolítico y el equilibrio ácido base.

## Ácidos grasos esenciales

Deben aportarse a todos los pacientes que reciben NP. A pesar de que una gran cantidad de la reserva adiposa se encuentra en forma de ácido linoleico, estas reservas grasas resultan poco accesibles durante la infusión de soluciones concentradas de carbohidratos.

Las concentraciones disponibles contienen del 10% al 20% de lípidos, proveyendo 1,1 a 1,2 kcal/ml respectivamente. Se sugiere un aporte de 1 gramo/kg/día.

## 3.5. Soluciones de nutrientes para alimentación parenteral

Se dispone de las siguientes fórmulas para NP:

- Fórmulas de nutrientes por separado.
- Fórmulas estándar: su composición se encuentra previamente determinada de forma fija. Puede aplicarse en pacientes que por su patología de base no requiere la restricción de ningún nutriente.
- Dietas individualizadas: bolsa preparada individualmente según los requerimientos del paciente y en Farmacia Nutricional. La bolsa única debe ser estéril, estable física y químicamente; debe contener sus componentes en dosis exactas. Deben ser evaluadas y preparadas bajo supervisión farmacéutica. Las ventajas de la bolsa única son las siguientes:
  - Disminuye el tiempo de enfermería.
  - Disminuye los riesgos de infección para el paciente.
  - Disminuye los costos.
  - Mejora la utilización de nutrientes y disminuye las complicaciones metabólicas.
  - Nutrición individualizada.



### 3.6. Fuentes calóricas de soluciones para nutrición parenteral

#### Solución de glucosa o dextrosa

Está constituida por dextrosa, a la cual se añaden vitaminas y electrolitos. Las soluciones de dextrosa o glucosa son las fuentes calóricas más utilizadas.

#### Emulsión de lípidos

Su manejo persigue doble objetivo: complementar las calorías de la alimentación parenteral y aportar ácidos grasos esenciales. Generalmente se maneja entre un 30% y un 40% de las kilocalorías no proteicas, pero los AGE (linoleico y linolénico) no deben superar el 15% del VCT, ya que esto puede resultar tóxico.

En el comercio existen emulsiones al 10% y 20%, provenientes de tres orígenes diferentes (soja, soja y coco, soja y cártamo), que presentan alta densidad energética y baja osmolaridad (entre 250 y 350 mOsm/l).

#### Solución de aminoácidos

A través de la alimentación parenteral es necesario cubrir el requerimiento diario proteico, según las necesidades y el estado metabólico del paciente. Para satisfacer estas necesidades es fundamental suministrar los aminoácidos en una mezcla ideal que asegure su óptimo aprovechamiento.

#### Electrolitos

Los electrolitos son aportados en dosis mayores a los requerimientos orales, ya que la inducción al anabolismo aumenta dichos requerimientos. Si no se hace el aporte correspondiente, el organismo los utiliza del compartimento plasmático, produciéndose síndromes de carencia aguda. Por otro lado, no es necesario aumentar excesivamente su aporte, ya que con ellos también se aumenta la osmolaridad. En cada caso se deben monitorear las concentraciones plasmáticas y hacer los agregados correspondientes hasta la estabilización.

#### Vitaminas

Los requerimientos de vitaminas son semejantes a los manejados por vía oral. Existen ampollas de preparados multivitamínicos; cada una contiene las recomendaciones de vitaminas.



### 3.7. Administración de la NP

Las bolsas de nutrición parenteral deben almacenarse en temperatura de refrigeración hasta el momento de la administración, con el objeto de limitar la desestabilización, especialmente de la emulsión, y las interacciones entre nutrientes, así como la peroxidación lipídica. Nunca deben congelarse, ya que esto desestabilizará la emulsión lipídica.



Para administrar la NP se requiere un abordaje venoso adecuado. Si la osmolaridad de la solución es alta, se requiere un acceso venoso central (calibre grueso), que permita velocidades de flujo elevadas. Si la osmolaridad es inferior a los 700 mOsm/litro, bastará con disponer de un acceso venoso periférico.

Independientemente del acceso venoso disponible, se recomienda siempre la utilización de bombas de perfusión, para asegurar una velocidad de administración constante.

La NP puede administrarse durante 24 horas o de forma cíclica (durante 8 a 16 horas), como veremos a continuación.

#### Nutrición parenteral continua (NPCo)

Es la que se administra por períodos no menores a 24 horas. El sistema de infusión se manipula una vez al día, por lo que el riesgo de infección es menor.

#### Nutrición parenteral cíclica (NPCi)

Corresponde a la perfusión de nutrientes por un lapso de aproximadamente 12 horas, período post absortivo o de reposo metabólico, que ha mostrado ser beneficioso. Generalmente se administra en horario nocturno, por lo que permite la deambulación del paciente durante el día. Este método suele aplicarse a los pacientes que son remitidos a domicilio con NPT (nutrición parenteral total).



### 3.8. Complicaciones de la nutrición parenteral

- Relacionadas con el catéter, relacionadas con la inserción del catéter o con su posición en el torrente venoso, o con infecciones asociadas a sepsis con alto porcentaje de mortalidad.
- Metabólicas: pueden producirse hipo e hiperglucemias, desbalance de electrolitos, aumento de la uremia, deshidratación.
- Gastrointestinales: en pacientes con no prolongada, puede producirse gastritis que conlleve a úlcera gástrica, disfunciones hepáticas, litiasis vesicular o atrofia intestinal.

### 3.9. Monitoreo nutricional

El monitoreo nutricional es fundamental para evaluar no solo el estado actual del paciente, sino también cómo evoluciona y responde al tratamiento nutricional.

En general, el monitoreo de la NP debe basarse en mantener el equilibrio ácido base, asegurarse de que se cumplan los objetivos nutricionales y evitar las complicaciones mecánicas, metabólicas y gastrointestinales.

## Verificá tu aprendizaje

### Actividad 2

Indicá si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.

1. La NP por vía central tolera osmolaridades mayores a 700 mOsm, y se utiliza para períodos prolongados. V/F
2. La NP por vía periférica puede realizarse a través de la vena cava superior. V/F
3. La NP administrada de forma cíclica es la que generalmente se administra en horario nocturno, por lo que permite la deambulación del paciente durante el día. V/F
4. En la NP la recomendación de vitaminas se basa en las recomendaciones habituales para personas adultas. V/F
5. Una de las fórmulas para NP se basa en una bolsa preparada individualmente según los requerimientos del paciente y realizada en Farmacia Nutricional. V/F



## Ideas clave



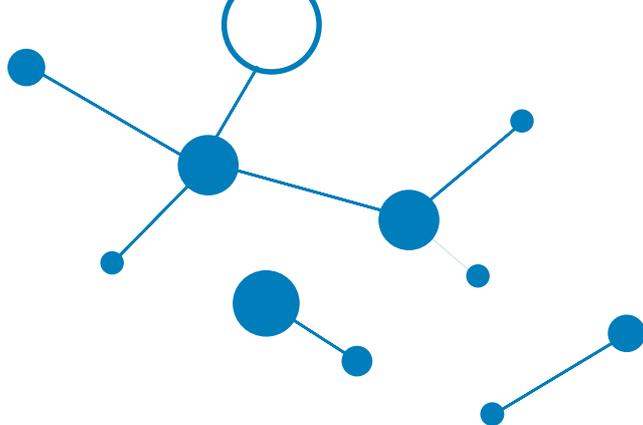
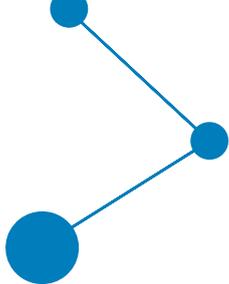
- La alimentación enteral corresponde a la administración de nutrientes químicamente definidos y parcial o totalmente metabolizados a través del tubo digestivo, por boca o por sonda, para conseguir una nutrición adecuada, mientras que la nutrición parenteral está indicada en pacientes que no pueden o no deben emplear la vía enteral. Es por ello que se recomienda en casos en los que la primera se encuentra contraindicada.
- La alimentación enteral puede brindarse a través de sistema abierto o cerrado, y la elección de la vía de acceso se realiza tras valorar la patología de base y el tiempo previsto.
- Por su parte, la nutrición parenteral se administra por vía endovenosa, por una vena central o periférica, siendo la central la más utilizada.
- En ambos casos, el manejo debe realizarse por profesionales capacitados y entrenados en el tema.

## Solucionario



### Actividad 2

1. Verdadero.
2. Falso. La vena cava superior es una vena central, de mayor diámetro, por lo que corresponde a una vía central.
3. Verdadero.
4. Falso. Los requerimientos de vitaminas por vía parenteral son diferentes a los que se indican en las recomendaciones normales, debido a las deficiencias que surgen en la absorción y a los aspectos fisicoquímicos relacionados con la estabilidad de las mezclas.
5. Verdadero.



FUNDACIÓN H. A.  
**BARCELÓ**  
FACULTAD DE MEDICINA

## NUESTRAS SEDES

### **Buenos Aires**

Ciudad Autónoma  
de Buenos Aires  
Av. Las Heras 1907  
Tel./Fax: (011) 4800 0200  
☎ (011) 1565193479  
informesba@barcelo.edu.ar

### **La Rioja**

Provincia de La Rioja  
  
Benjamin Matienzo 3177  
Tel./Fax: (0380) 4422090  
☎ (0380) 154811437  
informeslr@barcelo.edu.ar

### **Santo Tomé**

Provincia de Corrientes  
  
Rivadavia e Independencia  
Tel./Fax: (03756) 421622  
☎ (03756) 15401364  
informesst@barcelo.edu.ar