

# UNIDAD 7

## Administración de radiofármacos

## Vías de administración

IDMN. ATENCIÓN AL PACIENTE

Profª Lorena Iglesias González

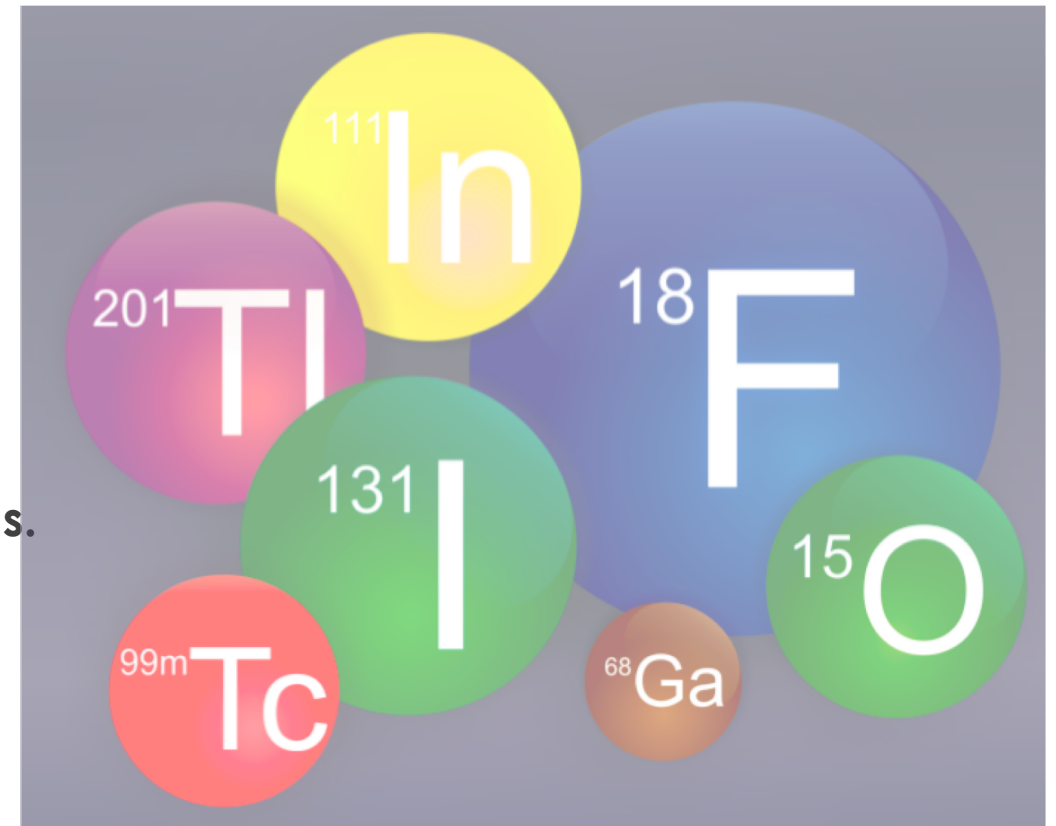
# UNIDAD 7.

## Administración de radiofármacos Vías de administración

Profª Lorena Iglesias González

### Índice:

1. Bases de farmacología
2. Principios de farmacocinética. LADME
3. Vías de administración
4. Productos de contraste
5. Técnicas de administración y material
6. Actuación en caso de reacciones anafilácticas.
  - ▶ Parada cardiorrespiratoria
  - ▶ Resucitación cardiopulmonar
  - ▶ Técnicas de soporte vital básico.





## INTRODUCCIÓN

**Los medios de contraste se utilizan para el diagnóstico clínico de las enfermedades y permiten incrementar la diferencia entre tejidos en un estudio de diagnósticos para la imagen.**

Esto contribuye a mejorar el diagnóstico de algunas patologías. Cada especialidad radiológica posee sus contrastes específicos adaptados a sus características. Estos agentes de contraste nunca presentan un efecto terapéutico sobre la patología del paciente; además no se administran de forma regular y pautada, pero pueden presentar, como el resto de fármacos, efectos adversos.

Durante mucho tiempo no se han considerado fármacos propiamente hasta que se aprobó la **Ley del Medicamento**, que especifica que también se incluyen como fármacos los que se utilizan con finalidad diagnóstica.

La **eficacia del agente de contraste se basa en su especificidad y en la sensibilidad** que presenta el medio de diagnóstico utilizado para su detección. En los últimos años, debido a un intento de establecer diagnósticos objetivos rápidos y poco invasivos, se ha producido un desarrollo muy importante de los medios de contraste o radiofármacos.

En esta unidad vamos a conocer como se comportan en el organismo y sus características.

## 1. BASES DE LA FARMACOLOGÍA.

La **farmacología** es la ciencia que estudia las propiedades, origen, efectos y mecanismos de actuación de un fármaco.

Los **fármacos** son sustancias naturales o de síntesis, orgánicas o inorgánicas, que se utilizan en medicina o veterinaria para diagnosticar, prevenir o curar enfermedades. Están compuestos por **principios activos y excipientes**.

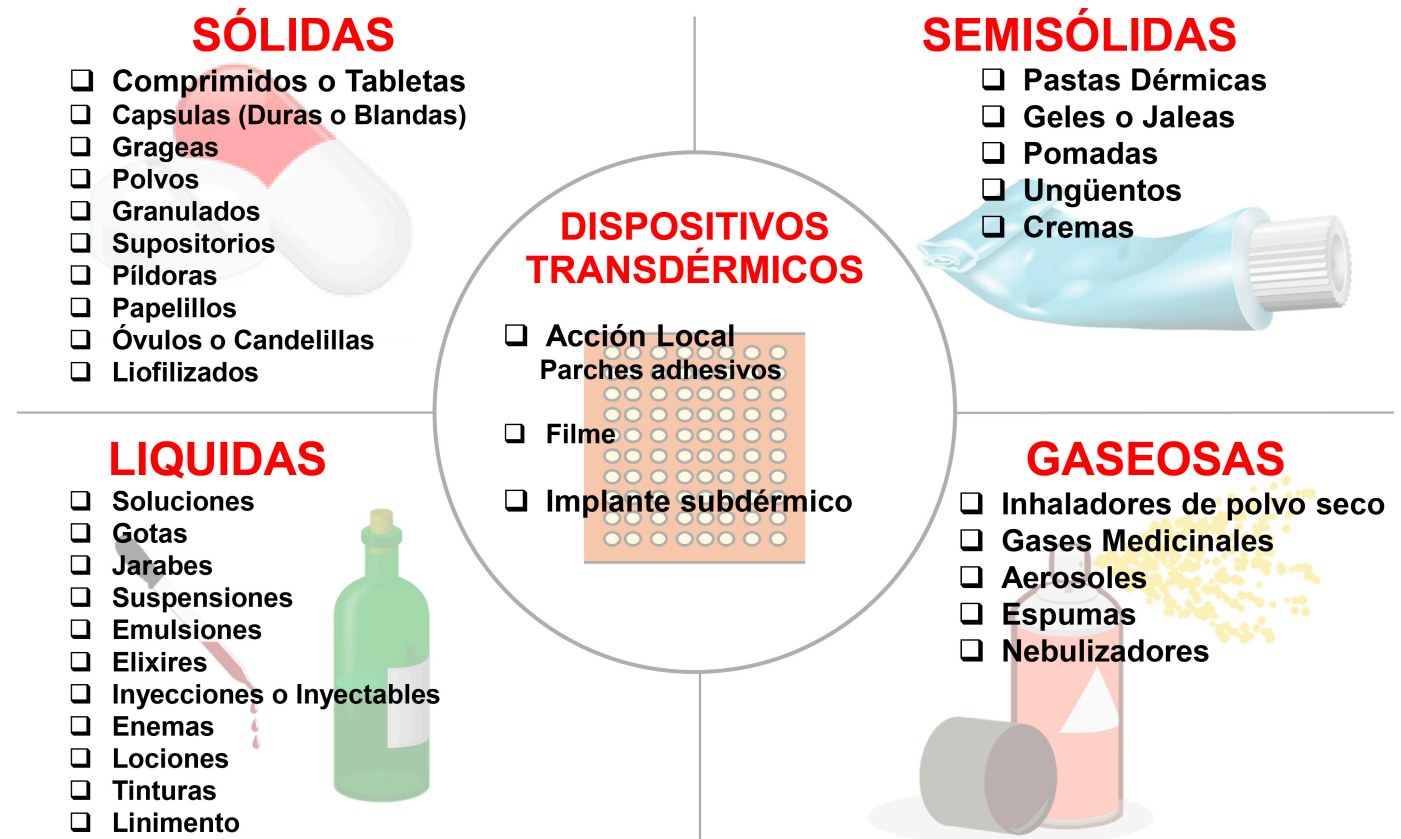
El **principio activo** (o medicamento) es la sustancia que produce el efecto del fármaco, es decir, es la sustancia responsable del **EFFECTO FARMACOLÓGICO**; y los **excipientes** son las componentes medicamentosos diferentes al principio activo que se utilizan para conseguir una forma farmacéutica deseada (cápsulas, comprimidos, soluciones, etc.), facilitar la preparación, conservación y administración de los medicamentos, ayudar a su absorción, etc., pero no tienen actividad terapéutica



## 1. BASES DE LA FARMACOLOGÍA.



## FORMAS FARMACÉUTICAS



### 1. BASES DE LA FARMACOLOGÍA.

Otros conceptos importantes en farmacología:

- **Formas farmacéuticas o formas galénicas:** Son la disposición a que se adaptan los principios activos y los excipientes para constituir un medicamento. Se define por la combinación de la forma en la que el producto farmacéutico es presentado por el fabricante y la forma en la que es administrado. Son formas farmacéuticas los comprimidos, cápsulas, pomada, jarabe, inyección, colirio, aerosol...
- **Nombre comercial:** es la denominación de un medicamento que pertenece a un laboratorio concreto y le concede a éste el derecho en exclusiva de su utilización. La gran parte de principios activos (o medicamentos) que se mueven en la industria farmacéutica tienen un nombre comercial que los identifica con un laboratorio de fabricación. Es decir, tienen un nombre de marca que no tiene por qué ser el mismo que el del principio activo.
  - Por ejemplo, el principio activo paracetamol puede tener los nombres comerciales de Dolocatil®, Apiretal®, etc., según el laboratorio que lo haya elaborado ( y este nombre es una marca registrada que sólo podrá utilizar este laboratorio en concreto).
- **Fármaco genérico:** es aquel vendido bajo la denominación del principio activo que presenta la misma composición que el de la marca registrada o comercial, es decir, son bioequivalentes, y tienen igual composición, forma farmacéutica y biodisponibilidad ( pero no pueden utilizar el nombre comercial).





### 1. BASES DE LA FARMACOLOGÍA.

#### DISOFROL

##### COMPOSICIÓN

Cada comprimido recubierto de DISOFROL® contiene 6 mg de dexbromfeniramina maleato y 120 mg de pseudoefedrina sulfato, repartidos la mitad de ellos en la cubierta para liberación rápida y la otra mitad de estos principios activos en el núcleo para ser liberada de 4 a 6 horas después de su ingestión. Excipientes: lactosa, almidón de maíz, povidona, estearato de magnesio, sulfato de calcio dihidratado, sulfato de calcio anhidro, sacarosa, talco, acacia, goma colofonia, gelatina, zeina, color rojo opalux AS-25046 (contiene: sacarosa, agua purificada, rojo allura AC (E129), talco, dióxido de titanio (E171), povidona y benzoato sódico (E211)), ácido oleico, jabón blanco neutro, cera blanca y cera carnauba.

##### FORMA FARMACÉUTICA Y CONTENIDO DEL ENVASE

Blister con 12 comprimidos recubiertos de liberación modificada.

##### ACTIVIDAD

Descongestivo nasal asociado a antihistamínico, por vía oral.

##### TITULAR Y FABRICANTE

###### TITULAR

Merck Sharp & Dohme de España, S.A  
Josefa Valcárcel, 38  
28027 Madrid  
Tel.: 91 3210600

###### FABRICANTE

Schering-Plough, S.A.  
Km. 36, Ctra. Nal. I  
28750 San Agustín de Guadalix (Madrid)

##### INDICACIONES

DISOFROL® está indicado en el alivio sintomático de la congestión nasal y estornudos en casos de resfriado común.

Vamos a identificar:

- Principio activo
- Excipientes
- Forma farmacéutica
- Laboratorio fabricante
- Nombre comercial
- Nombre genérico



## 2. PRINCIPIOS DE FARMACOCINÉTICA.

La **farmacocinética** es la rama de la farmacología que estudia los procesos y las modificaciones que sufre un fármaco durante su paso por el organismo, desde que es administrado hasta su completa eliminación

El fármaco sigue un proceso continuado desde que es introducido en el organismo hasta que es expulsado por este. A este proceso se le llama **LADME** y consta de cinco pasos: **liberación, absorción, distribución, metabolismo y excreción.**

|   |                     |                                                                                                                                                                         |
|---|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| L | <b>Liberación</b>   | El principio activo se separa de la forma farmacéutica que lo contiene y queda disponible para su absorción.                                                            |
| A | <b>Absorción</b>    | El principio activo es transportado hasta la circulación sanguínea sistémica a través de diferentes membranas. La zona de absorción depende de la vía de administración |
| D | <b>Distribución</b> | El principio activo disuelto en la sangre es transportado hasta los órganos o tejidos en los que ejerce su acción                                                       |
| M | <b>Metabolismo</b>  | El principio activo sufre reacciones bioquímicas que lo transforman en diferentes metabolitos, activos o inactivos, lo que facilita su eliminación.                     |
| E | <b>Excreción</b>    | Los residuos del fármaco administrado se expulsan del organismo a través de distintas vías (orina, sudor, bilis, heces, etc.).                                          |

## 2. PRINCIPIOS DE FARMACOCINÉTICA. PROCESO LADME

### 2.1. LIBERACIÓN

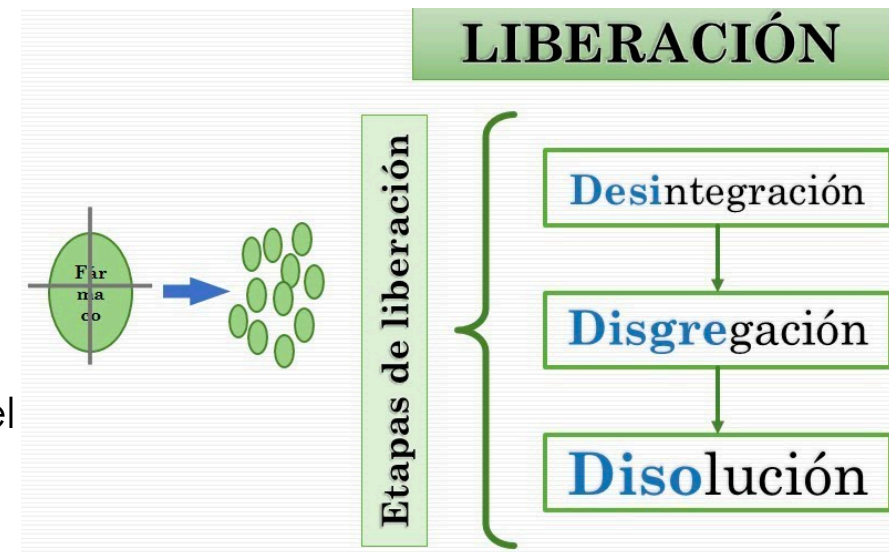
Una vez administrado un medicamento, para que pueda ejercer su acción, es necesario que se libere de la forma farmacéutica que lo contiene.

Por ejemplo, una cápsula es una forma farmacéutica que contiene en su interior un principio activo y un excipiente. Para obtener un efecto terapéutico, es necesario que ese principio activo se libere de la cápsula una vez que ha sido administrado. A continuación, el principio activo tiene que disolverse y reducir su tamaño para favorecer la etapa siguiente, pues la absorción implica el paso a través de membranas.

Existen formas farmacéuticas que pueden absorberse directamente sin necesidad del proceso de liberación y dilución, como es el caso de las formas farmacéuticas líquidas, por ejemplo, los jarabes.

En los fármacos sólidos que se administran por vía oral, el proceso de liberación se produce en varias etapas:

- **Desintegración:** división de las formas sólidas en gránulos
- **Disgregación:** estos gránulos se dividen en fragmentos más pequeños.
- **Disolución:** los fragmentos más pequeños se disuelven en los fluidos del organismo (etapa clave para la absorción).





## 2. PRINCIPIOS DE FARMACOCINÉTICA. PROCESO LADME

### 2.1. LIBERACIÓN

Recordemos el ejemplo del paracetamol e imaginemos que lo administramos en forma de comprimido **vía oral**. El paciente lo ingiere y entonces pasa por la faringe y el esófago, hasta llegar al estómago. Gracias a los jugos gástricos, el comprimido de paracetamol se disuelve y su principio activo es liberado.

Si el fármaco se administra por **vía intravenosa**, el principio activo va directamente a la sangre, sin necesidad de pasar por esta fase ni por la de absorción.



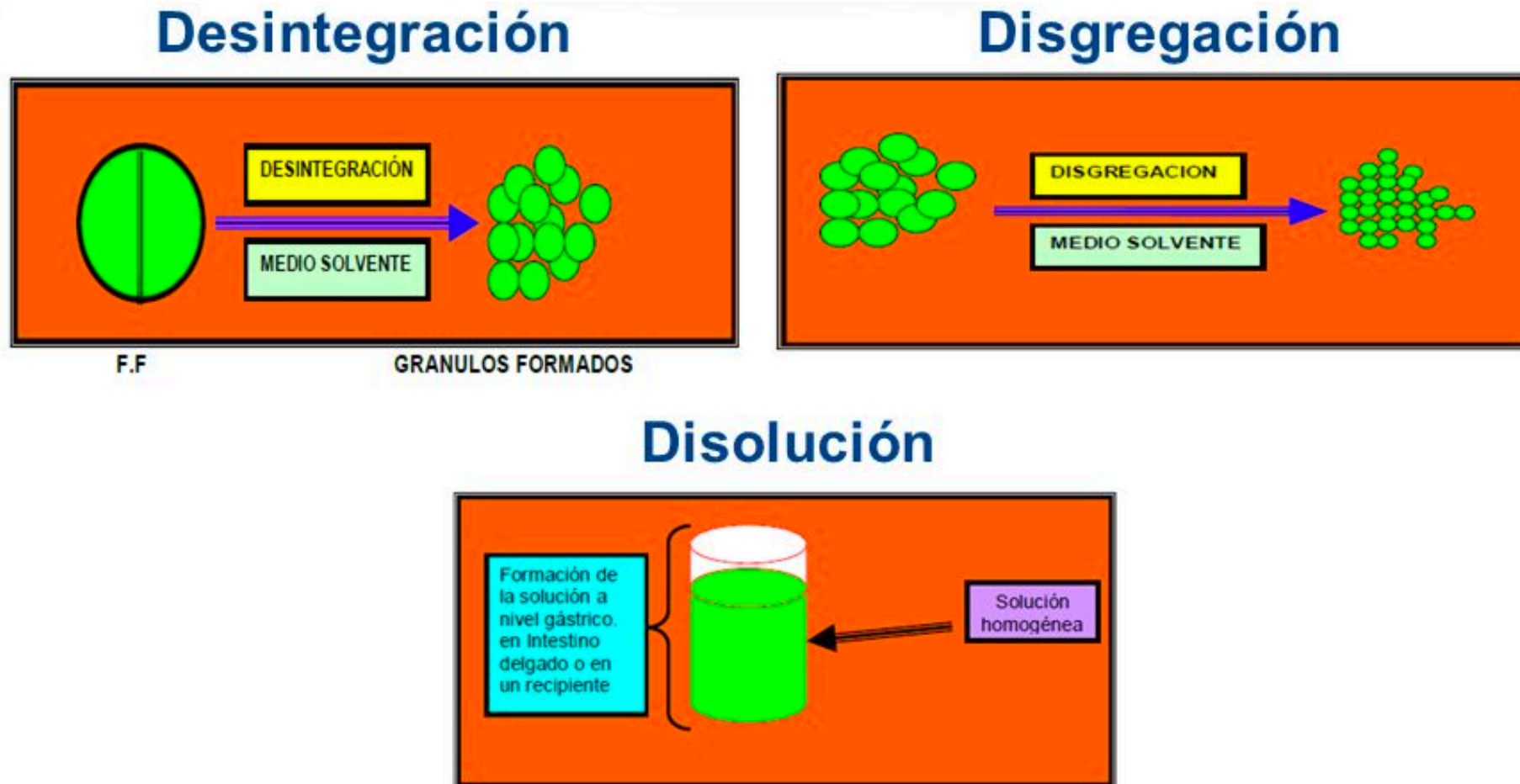
IMPORTANTE

Y, si en lugar de haber suministrado un comprimido, hubiésemos escogido una solución disuelta en agua o un jarabe, el fármaco tardaría menos tiempo en liberarse y actuaría más rápido sobre el organismo.

Es importante tener en cuenta que la velocidad de liberación depende de la forma farmacéutica. Las F.F. líquidas no necesitan ser liberadas, ya que en su mayoría se disuelven directamente en los fluidos corporales y están disponibles para su absorción; las F.F. sólidas deben disgregarse y después disolverse. Los excipientes aceleran o retrasan la liberación de los fármacos.

## 2. PRINCIPIOS DE FARMACOCINÉTICA. PROCESO LADME

### 2.1. LIBERACIÓN



## 2. PRINCIPIOS DE FARMACOCINÉTICA. PROCESO LADME

### 2.2. ABSORCIÓN

Para que un fármaco llegue desde el lugar de administración hasta el lugar donde actúa tiene que pasar a la circulación sanguínea.

La **absorción** es el proceso por el cual el principio activo es transportado a través de diferentes membranas hasta la circulación sanguínea sistémica.

La velocidad de absorción, y por tanto el tiempo que tarda el fármaco en ejercer su acción depende de las características fisicoquímicas del fármaco, de factores fisiopatológicos del paciente y de la vía de administración, por ejemplo **los fármacos inyectables, no sufren absorción** al depositarse directamente en sangre por lo que realizan su acción casi instantáneamente tras ser administrados.

Si el principio activo atraviesa estructuras pero finalmente no alcanza el torrente sanguíneo, en vez de absorción hablaremos de penetración. Es el caso de los antiinflamatorios administrados por vía cutánea, atraviesan varias estructuras para llegar a la dermis pero no se incorporan a la sangre.



## 2. PRINCIPIOS DE FARMACOCINÉTICA. PROCESO LADME

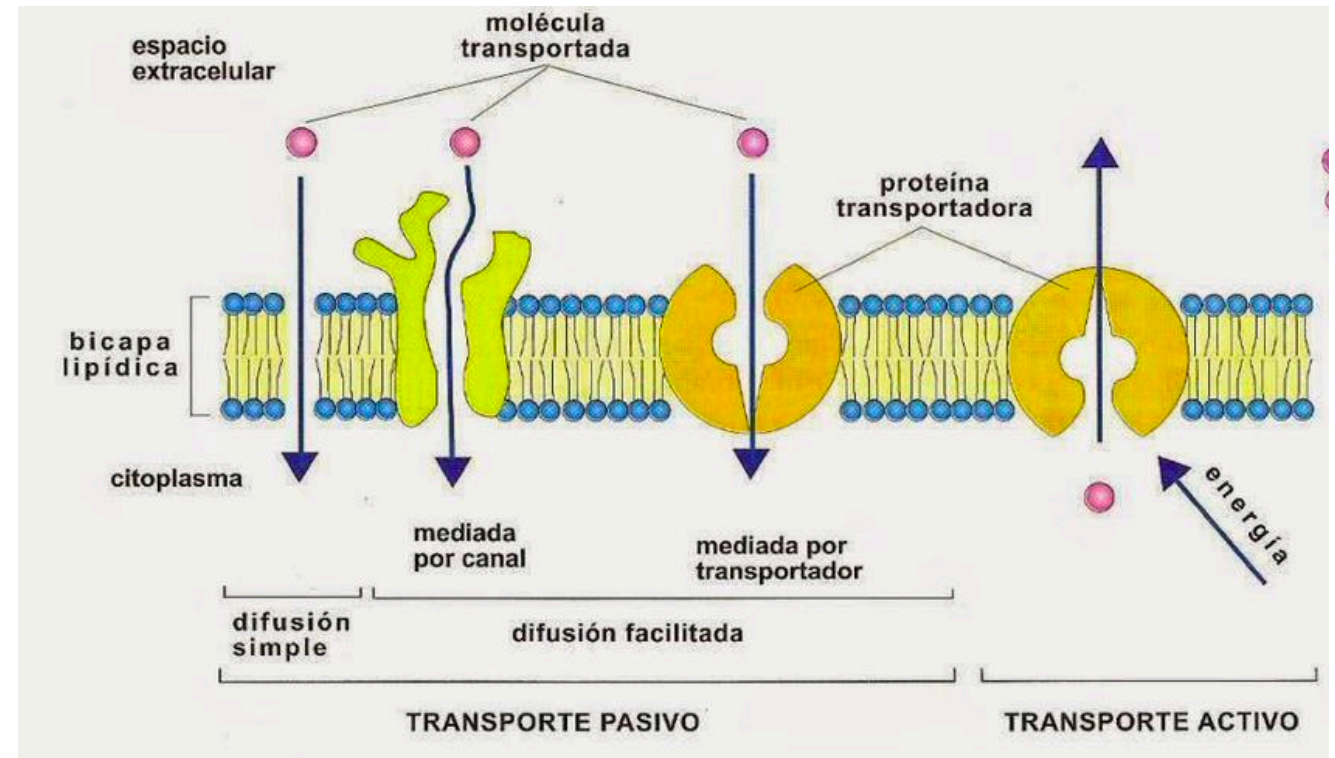
### 2.2. ABSORCIÓN

Siguiendo con nuestro ejemplo del paracetamol, una vez el paracetamol ha sido liberado, tiene que llegar al enterocito (parte del intestino delgado), luego al hígado y finalmente al torrente sanguíneo. Se produce la absorción cuando el fármaco atraviesa las barreras celulares.

#### Transporte a través de membranas

Para llegar a la circulación sanguínea el fármaco disuelto debe atravesar una serie de membranas biológicas formadas por una doble capa lipídica en la que se intercalan proteínas.

La mayoría de los fármacos atraviesan la membrana por **difusión simple** (las moléculas pasan a través de los lípidos a favor de gradiente de concentración, desde el lugar de mayor concentración al de menor). Pero otros fármacos pueden necesitar un transporte facilitado por proteínas transportadoras con el correspondiente consumo de energía.



## 2. PRINCIPIOS DE FARMACOCINÉTICA. PROCESO LADME

Recurso web

[Factores que afectan a la absorción](#)

### 2.2. ABSORCIÓN

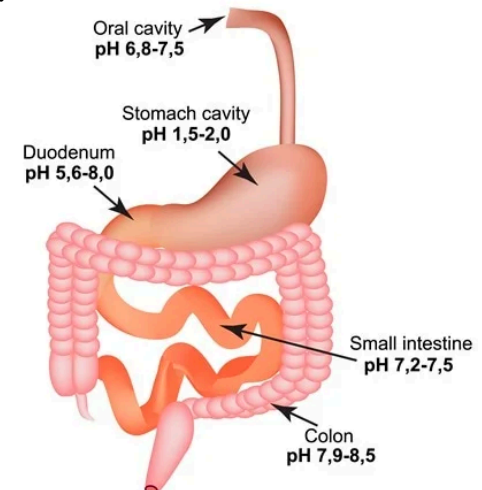
La **velocidad de absorción** es el número de moléculas de un fármaco que se absorben en una unidad de tiempo y depende de varios factores:

- **Inherentes al fármaco:** sus propiedades químicas, el método de aplicación o la solubilidad del fármaco. Un medicamento que, por sus propiedades, es liberado más rápido también se absorberá antes.
- **Relacionados con el organismo:** el grado de vascularización, el estado del sistema digestivo (como la velocidad del tránsito intestinal), las dosis de aplicación según edad y circunstancias determinadas, etc.

En ocasiones, el fármaco es rechazado por el intestino delgado porque lo reconoce como sustancia desconocida o extraña, impidiendo su absorción y distribución. Otras, es posible que la dosis sea insuficiente y que el método de aplicación escogido sea el menos eficaz para una situación determinada.

### FACTORES DEL FÁRMACO QUE MODIFICAN LA ABSORCIÓN

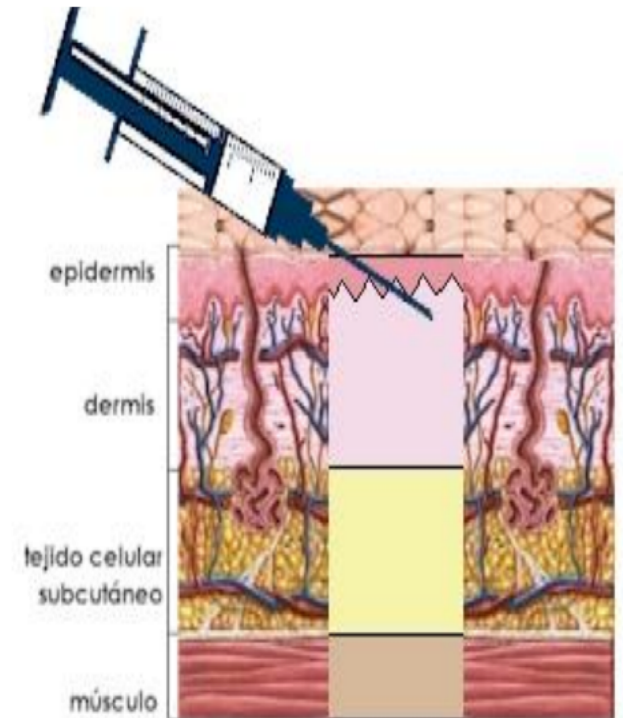
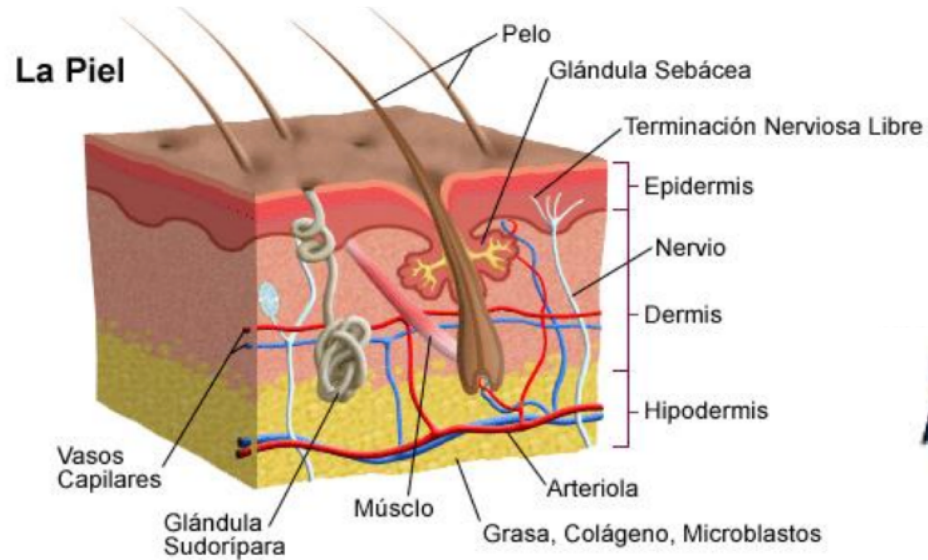
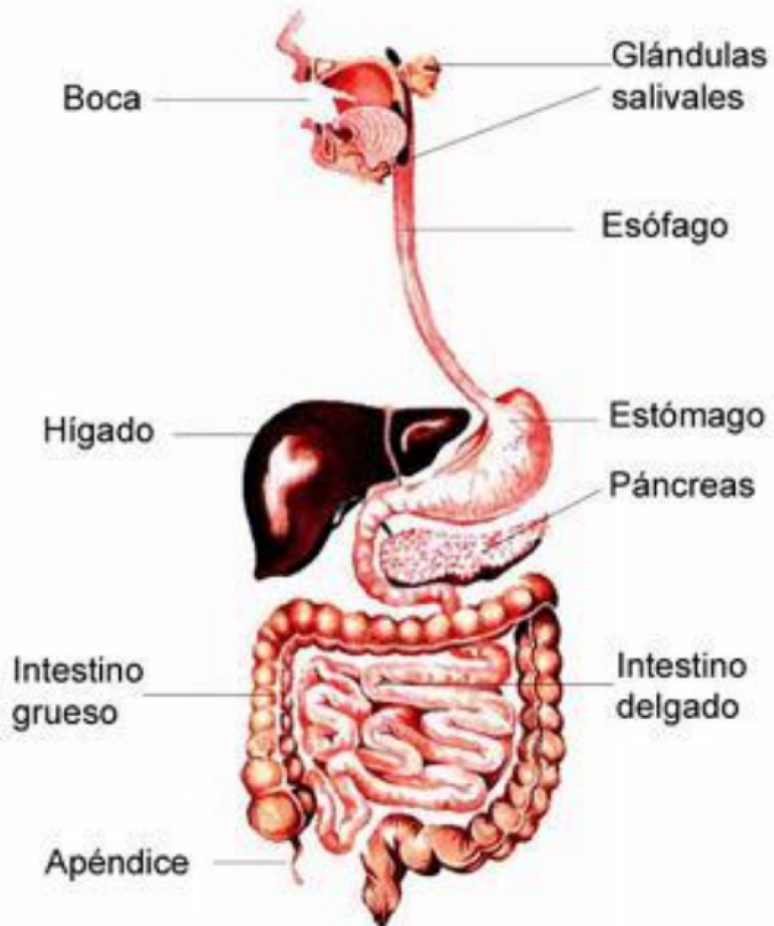
- **Tamaño de la molécula**
- **Liposolubilidad e hidrosolubilidad**
  - Liposolubles = no polares = no ionizadas. Atraviesan con facilidad las barreras
  - Hidrosolubles = polares = ionizadas. Atraviesan con dificultad las barreras.
- **Grado de ionización del fármaco**
  - Medicamentos ácidos: Se absorben mejor en medio ácido = estómago
  - Medicamentos básicos: Se absorben mejor en medio básico = duodeno



## 2. PRINCIPIOS DE FARMACOCINÉTICA. PROCESO LADME

### 2.2. ABSORCIÓN

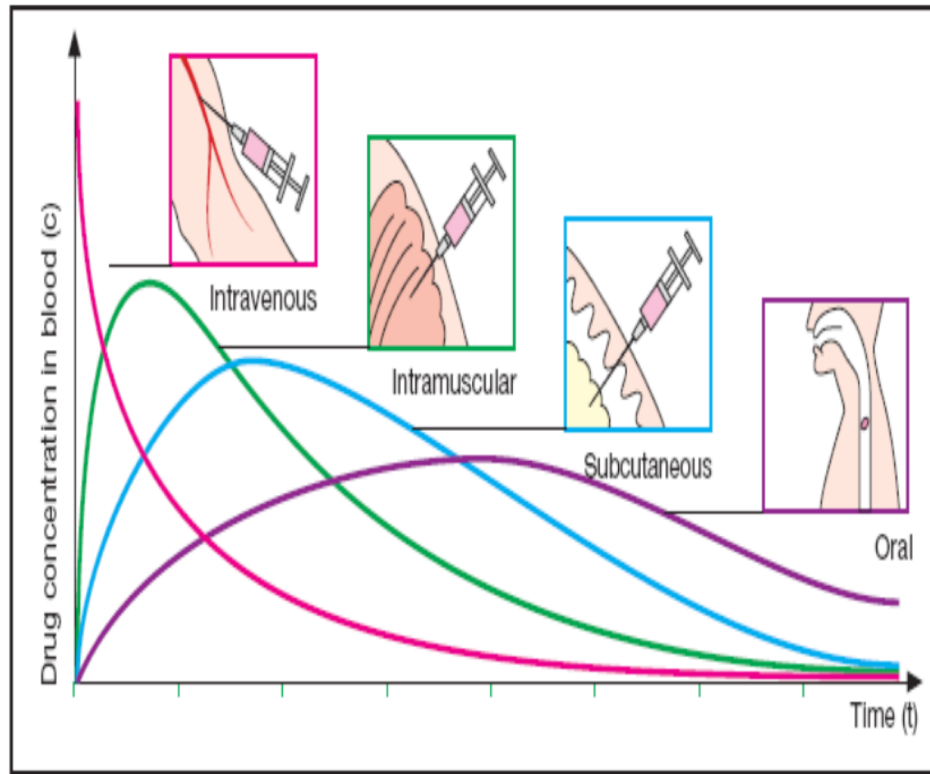
#### Lugares de absorción



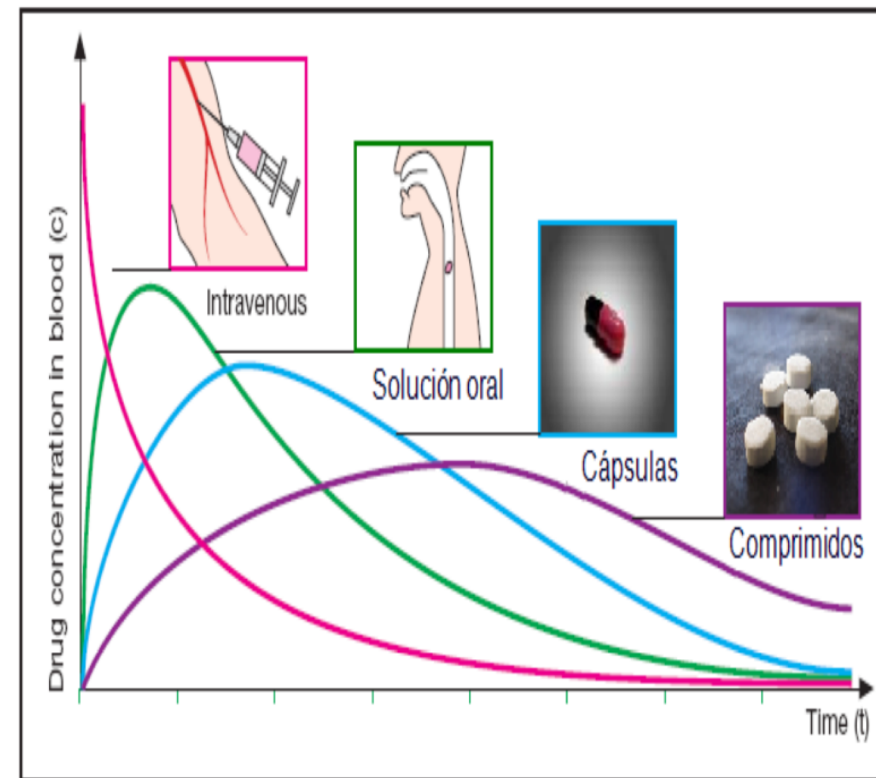
## 2. PRINCIPIOS DE FARMACOCINÉTICA. PROCESO LADME

### 2.2. ABSORCIÓN

#### Curvas de biodisponibilidad



Vías de administración y nivel de fármaco en sangre



Formas farmacéuticas y nivel de fármaco en sangre



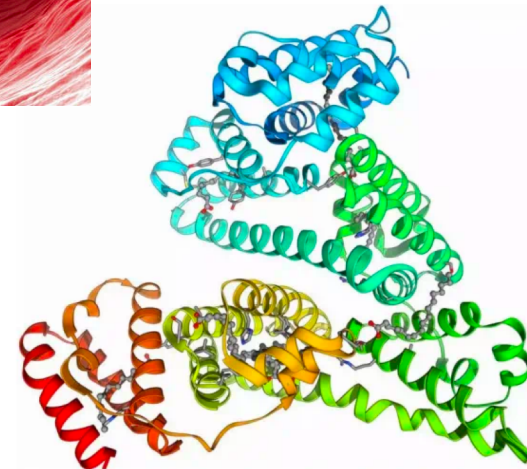
## 2. PRINCIPIOS DE FARMACOCINÉTICA. PROCESO LADME

### 2.3. DISTRIBUCIÓN

La **distribución** es el reparto del fármaco por el organismo y permite su acceso a los diferentes órganos dónde va a actuar (lugar de acción) o va a ser eliminado.

El fármaco en el plasma puede viajar de forma libre o **unido a proteínas plasmáticas**, la mayoría de los fármacos, se unen a la **albúmina**, aunque también pueden unirse a otras proteínas como la  $\alpha$ -glucoproteína o los propios hematíes.

La unión de los fármacos a proteínas plasmáticas es muy variable haciendo que el porcentaje de fármaco libre oscile según el fármaco del que se trate. Sólo la fracción libre (el fármaco NO unido a proteínas) difunde a los tejidos y puede por lo tanto producir efecto farmacológico; así cuando la unión a proteínas es alta, hay poco de fármaco libre capaz de pasar a los tejidos por lo que pequeñas variaciones pueden producir cambios importantes en los efectos.





## 2. PRINCIPIOS DE FARMACOCINÉTICA. PROCESO LADME

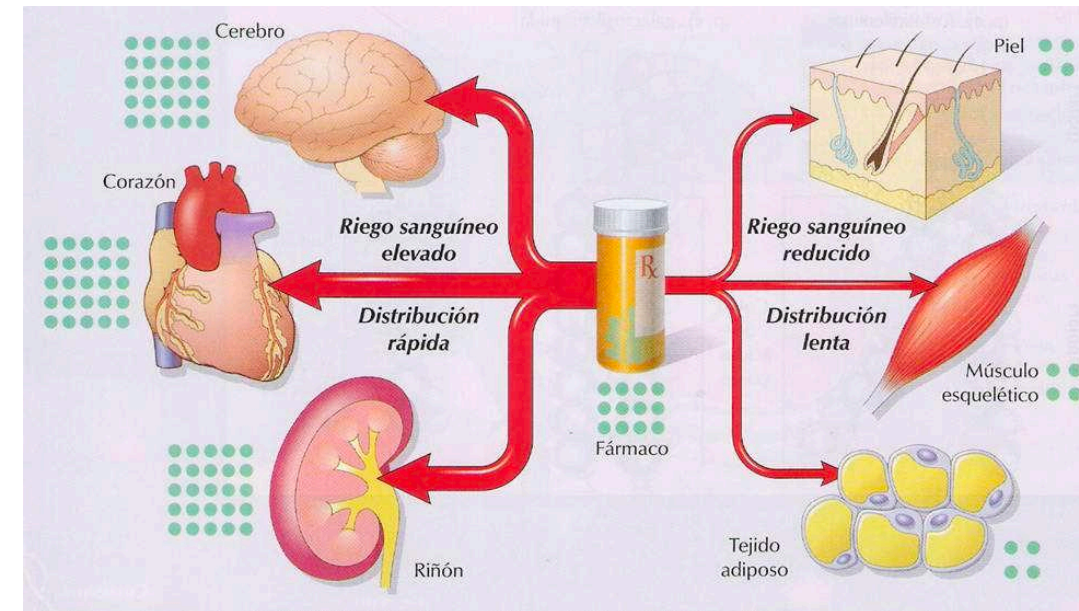
### 2.3. DISTRIBUCIÓN

El fármaco disuelto en la sangre pasa de los capilares a los tejidos a favor de un gradiente de concentración, los fármacos muy liposolubles acceden con facilidad a los órganos muy irrigados y con mayor dificultad a los tejidos poco irrigados.

Muchos fármacos presentan afinidad por determinados tejidos en los que alcanzan concentraciones elevadas, esto puede reducir la concentración del fármaco en su lugar de acción.

El acceso a áreas especiales como el Sistema Nervioso Central, el ojo, la circulación fetal o la leche presentan características propias ya que en estas áreas el transporte suele tener lugar por mecanismos de transporte activo. La **barrera hematoencefálica (BEH)** y la **barrera placentaria (BP)** son estructuras que dificultan el paso de fármacos y otras sustancias al SNC o la circulación fetal respectivamente. Esto ocasiona, por ejemplo, que los fármacos que ocasionan sus efectos en el SNC necesiten una formulación química adecuada para atravesar la BEH.

Cuanto más vascularizado está un órgano o tejido mayor distribución de fármaco se realizará; Por ejemplo, el corazón, el hígado o el riñón reciben más cantidad que los músculos o la piel.



## 2. PRINCIPIOS DE FARMACOCINÉTICA. PROCESO LADME

### 2.3. DISTRIBUCIÓN

Factores que afectan a la distribución de fármacos.

#### FISIOLÓGICOS

- Peso del individuo
- Porcentaje de agua corporal (recién nacido 85%, adulto 65%)
- FACTORES FÍSICO-QUÍMICOS DEL FÁRMACO
  - Liposolubilidad
  - Unión a proteínas plasmáticas

#### PATOLÓGICOS

- La insuficiencia cardíaca reduce el fármaco que llega a los tejidos.
- Los edemas y los derrames pleurales aumentan el volumen de distribución de fármacos hidrosolubles y reduce el de los liposolubles.
- La obesidad reduce el volumen de distribución de los fármacos hidrosolubles y aumenta el de los liposolubles.
- La acidosis aumenta el acceso al SNC y al interior de las células de los ácidos débiles.
- La meningitis, la artrosis y la enfermedad renal pueden alterar el acceso de los fármacos a áreas concretas.

#### FARMACOLÓGICOS

Existen en ocasiones competencia por el sitio de unión a la albúmina con otros fármacos, lo que puede aumentar o disminuir la porción libre de fármaco, y de esta manera aquel disponibles para su paso a los diferentes órganos o tejidos.

## 2. PRINCIPIOS DE FARMACOCINÉTICA. PROCESO LADME

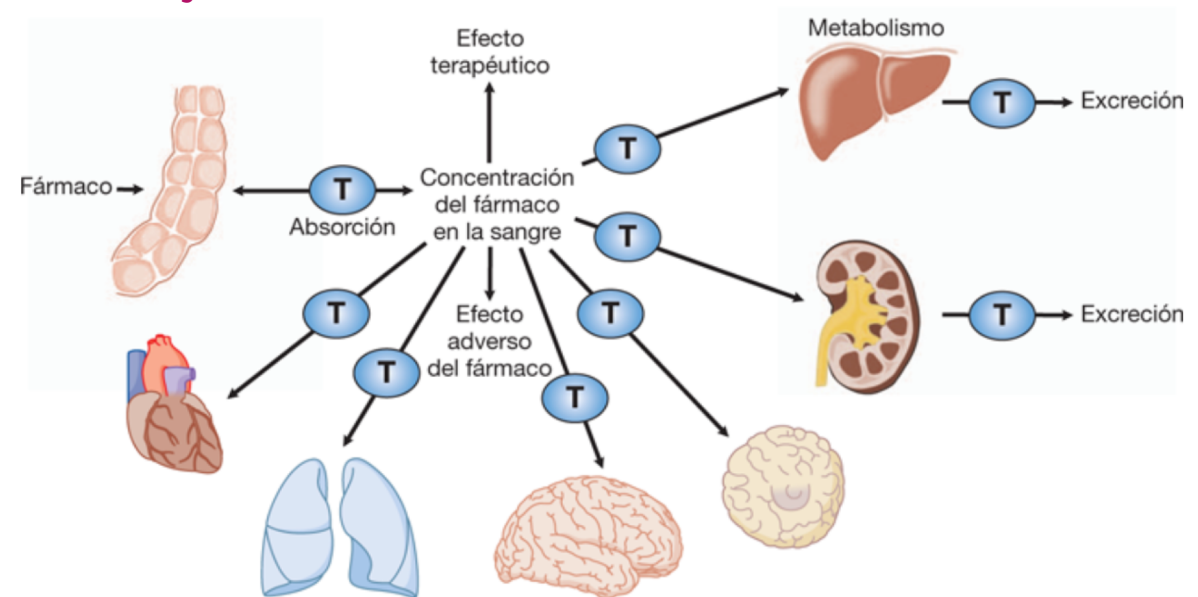
### 2.4. METABOLISMO (Biotransformación)

El **metabolismo** es el conjunto de reacciones bioquímicas que sufre el fármaco en el organismo y que lo transforma en diferentes **metabolitos**: activos, con una acción determinada, o inactivos, sin actividad, para facilitar su eliminación.

**El metabolismo de un fármaco se lleva a cabo principalmente en el hígado, y en menor medida en los riñones y en otros tejidos.**

El metabolismo de medicamentos o fármacos incluye un conjunto de modificaciones químicas que sufren los fármacos en el organismo por la acción de diferentes **enzimas**, pueden ser metabolizados por reacciones de oxidación, reducción, hidrólisis, hidratación, conjugación, condensación o isomerización, con el objetivo de facilitar su excreción.

Una sustancia inactiva o débilmente activa que da lugar a un metabolito activo se denomina **profármaco**.



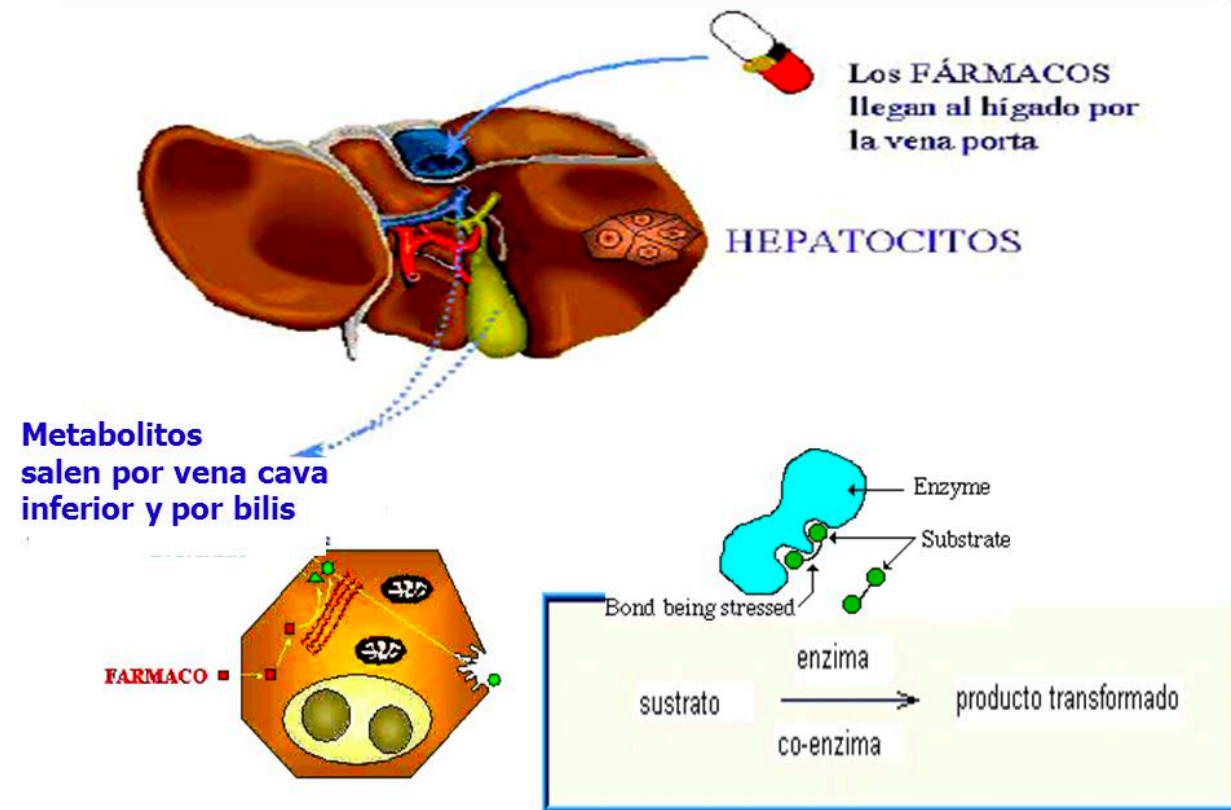
## 2. PRINCIPIOS DE FARMACOCINÉTICA. PROCESO LADME

### 2.4. METABOLISMO (Biotransformación)

El metabolismo de un fármaco puede verse alterado por **diferentes condicionantes**, como:

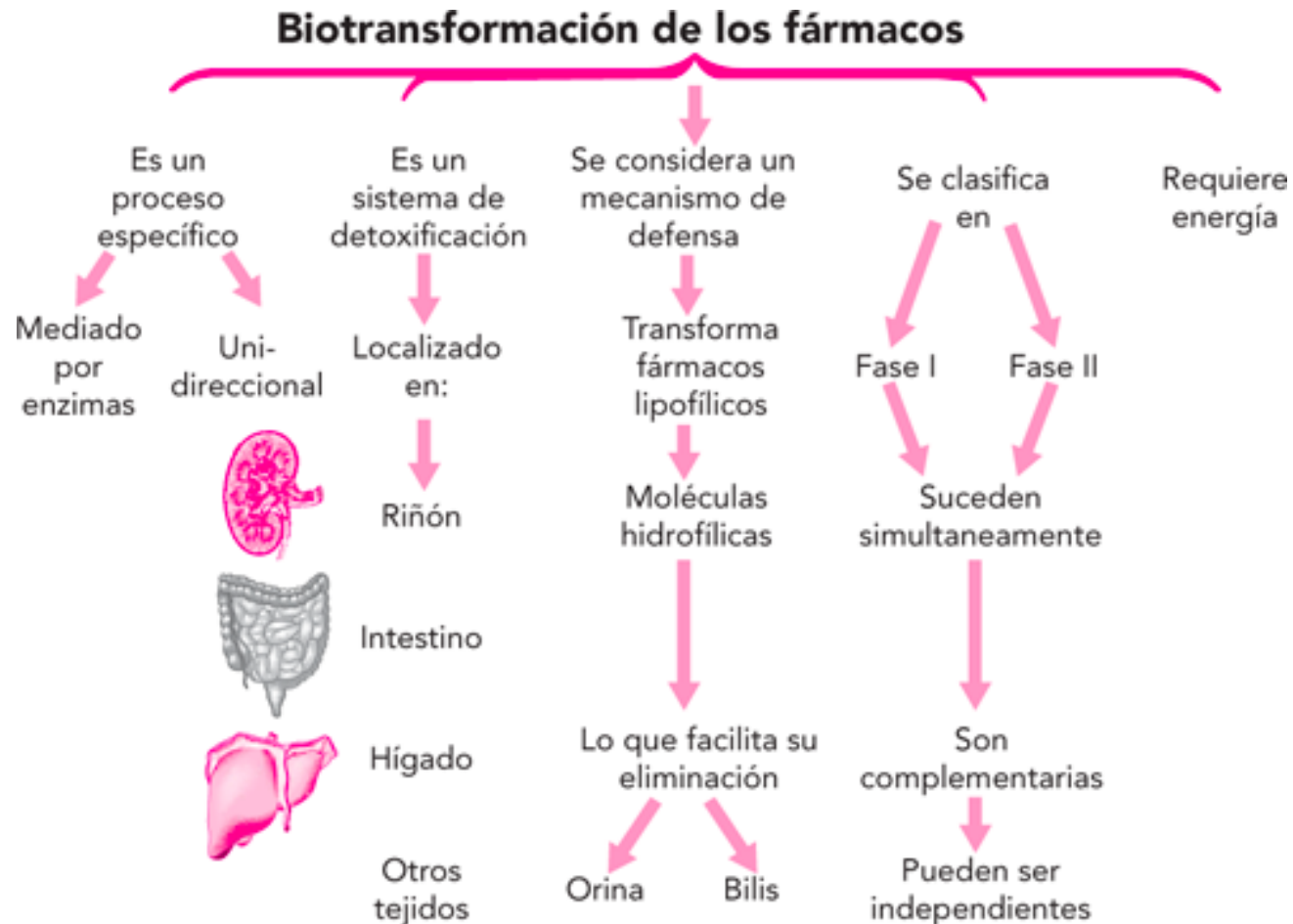
- La genética: es uno de los factores innatos que intervienen en el metabolismo. La disciplina que se encarga de estudiar la relación entre la genética y la actividad de los fármacos es la farmacogenética.
- Los trastornos hepáticos: condicionan la absorción del fármaco por el intestino, la velocidad de excreción, la cantidad de principio activo que sale del hígado, etc.
- La interacción con otros fármacos: la ingesta de varios fármacos al mismo tiempo puede producir modificaciones en su efecto o influir en la sensibilidad del cuerpo hacia ellos.
- El estado vital del paciente: intervienen factores como la edad, el peso, el estado de salud global, etc.

### METABOLISMO HEPATICO



## 2. PRINCIPIOS DE FARMACOCINÉTICA. PROCESO LADME

### 2.4. METABOLISMO (Biotransformación)



Fuente: Abel Hernández Chávez: *Farmacología general. Una guía de estudio*,



## 2. PRINCIPIOS DE FARMACOCINÉTICA. PROCESO LADME

### 2.5. EXCRECIÓN

La **excreción** es el proceso por el cual los restos del fármaco y sus metabolitos son eliminados del organismo expulsados al exterior.

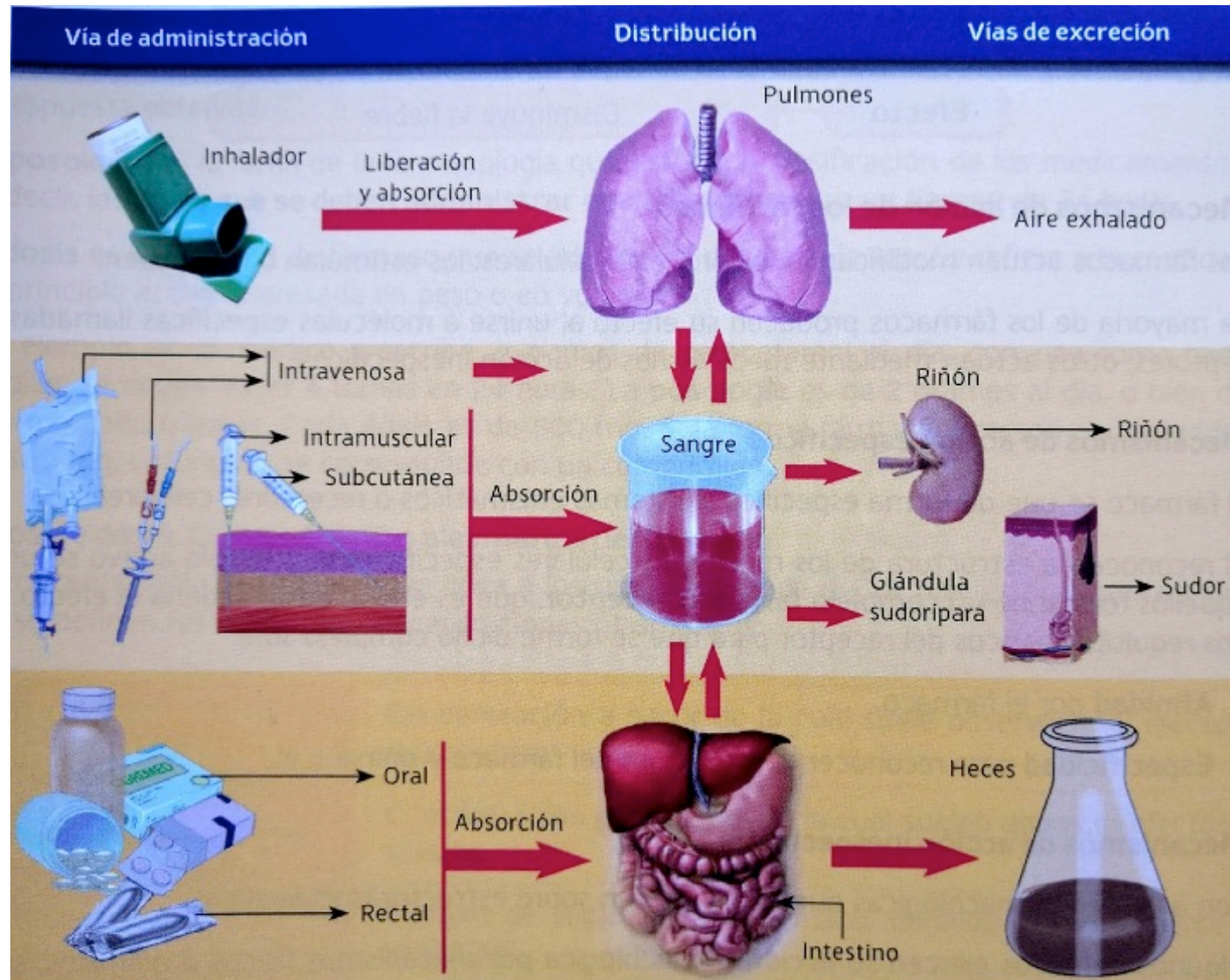
Es el momento en el que el fármaco es eliminado del organismo a través de la vía urinaria o biliar-entérica (orina y heces). El principio activo que había quedado en la sangre llega a los riñones, donde se filtra y después es expulsado. También puede ser eliminado a través del sudor, la saliva u otros fluidos.

**Las principales vías de excreción de fármacos son:**

- **Renal:** a través de la orina, que es la más importante. ←
- **Digestiva:** a través de las heces. ←
- **Biliar:** el fármaco se metaboliza en el hígado, se elimina con la bilis y llega al intestino. Una vez allí puede reabsorberse de nuevo o salir con las heces.
- **Pulmonar:** los anestésicos o el alcohol se eliminan por la respiración.
- **Leche materna:** durante la lactancia algunos fármacos liposolubles son excretados en la leche.
- **Otras vías secundarias:** diversos fluidos como sudor, saliva, semen, etc.

## 2. PRINCIPIOS DE FARMACOCINÉTICA. PROCESO LADME

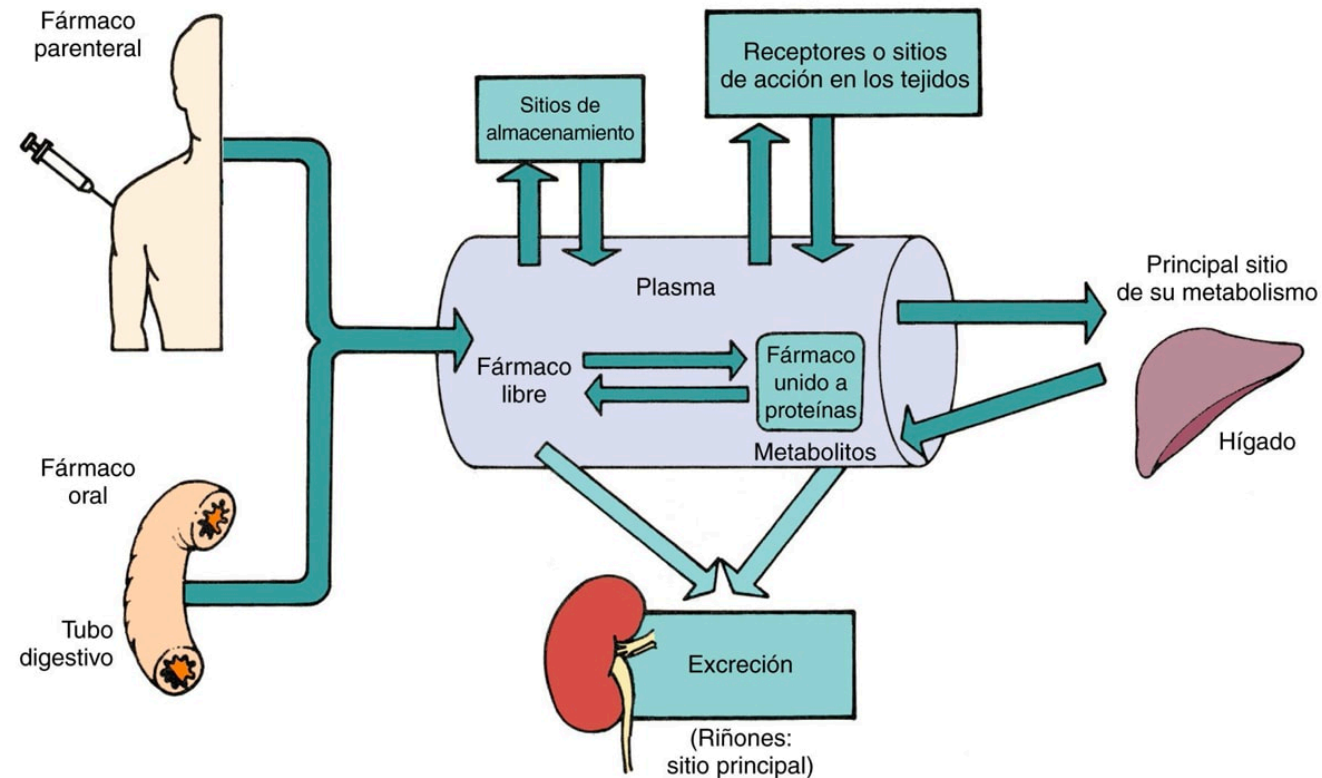
### 2.5. EXCRECIÓN



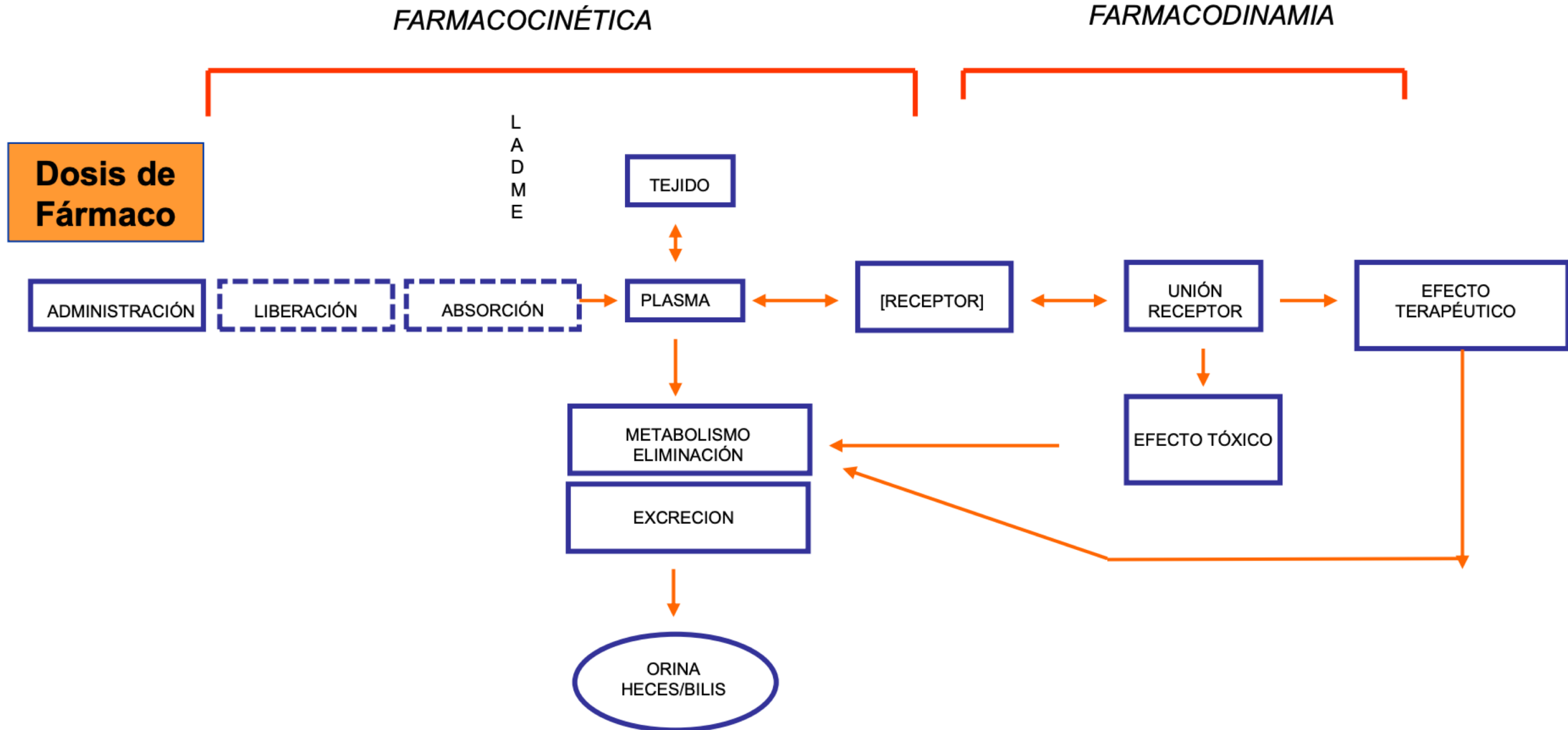
## 2. PRINCIPIOS DE FARMACOCINÉTICA. PROCESO LADME

# El viaje de un fármaco en nuestro cuerpo: transporte y fases de actividad

### EL TRANSPORTE



## 2. PRINCIPIOS DE FARMACOCINÉTICA. PROCESO LADME



3. VÍAS DE ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS

Las **vías de administración** son los puntos de entrada y los caminos que se utilizan para que un medicamento ingrese en el organismo y alcance su lugar de acción. Esta acción puede ser local (en el mismo sitio de aplicación) o después de su absorción.

Existen dos tipos de vías de administración: INDIRECTAS o mediatas, y DIRECTAS o inmediatas o parenterales.

| Vías indirectas o mediatas     |                                                                                                         |                                                                                                                  | Vías directas o inmediatas (parenterales) |                                                                                                                                 |                                                                                                                 |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vía oral                       |                                                                                                         |                                                                                                                  | Vía intravenosa                           |                                                                                                                                 |                                                                                                                 |
| Vía rectal                     |                                                                                                         |                                                                                                                  | Vía intramuscular                         |                                                                                                                                 |                                                                                                                 |
| Vía sublingual                 |                                                                                                         |                                                                                                                  | Vía subcutánea o hipodérmica              |                                                                                                                                 |                                                                                                                 |
| Vía inhalatoria o respiratoria |                                                                                                         |                                                                                                                  | Vía intradérmica                          |                                                                                                                                 |                                                                                                                 |
| Vías tópicas                   | <ul style="list-style-type: none"><li>- Oftálmica</li><li>- Ótica</li><li>- Cutánea o dérmica</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Nasal</li><li>- Bucal</li><li>- Vaginal</li><li>- Transdérmica</li></ul> | Otras vías parenterales                   | <ul style="list-style-type: none"><li>- Intraarterial</li><li>- Intracardiaca</li><li>- Intratecal</li><li>- Epidural</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>-Intraarticular</li><li>-Intraperitonea</li><li>-Intraamniótica</li></ul> |



### 3. VÍAS DE ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS

#### 3.1. Vías indirectas o mediatas

Cuando utilizamos estas vías el fármaco se absorbe a través de la piel o mucosas para ingresar en el organismo. Algunos fármacos actúan en el lugar de aplicación (acción local o tópicos) pero la mayoría están pensados para ser absorbidos y llegar al torrente circulatorio a través del cual se distribuyen.

##### ➤ VÍA ORAL

El fármaco se introduce en la boca, se traga y alcanza el aparato digestivo. Allí se libera el principio activo, que es absorbido por la mucosa digestiva del estómago y del intestino delgado (a menudo duodeno).

La vía oral es la más utilizada, ya que es una vía cómoda y fácil de usar que permite la autoadministración. Es la vía de elección en personas conscientes y menores.

Los medicamentos vía oral suelen tomarse acompañados de una cantidad suficiente de líquido, generalmente agua o leche; aunque algunos como los comprimidos bucodispersables se disuelven rápidamente en la boca sin necesidad de líquido.



### 3. VÍAS DE ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS

#### 3.1. Vías indirectas o mediatas

##### ➤ VÍA ORAL

| Ventajas e inconvenientes de la vía oral                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| VENTAJAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | INCONVENIENTES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Segura, cómoda, fácil de usar y bien aceptada por los pacientes. No produce temor ni ansiedad.</li> <li>- Económica. No necesita técnicas específicas ni aplicadores especiales.</li> <li>- En caso de intoxicación, se realiza un lavado de estómago o se utilizan sustancias que impidan su absorción.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- LENTA. Transcurre cierto tiempo desde la administración del medicamento hasta que hace efecto. No está indicada en situaciones de urgencia.</li> <li>- Algunos medicamentos producen irritación gástrica</li> <li>- Ciertos fármacos no se absorben bien en el aparato digestivo.</li> <li>- Baja biodisponibilidad por inactivación del fármaco en el hígado.</li> <li>- Interacciones con alimentos u otros fármacos.</li> <li>- No se puede utilizar en caso de disfagia (dificultad para tragar), pacientes inconscientes o no colaboradores.</li> <li>- No se puede administrar en caso de intervenciones en el estómago o intestino.</li> </ul> |

### 3. VÍAS DE ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS

#### 3.1. Vías indirectas o mediatas

##### ➤ VÍA RECTAL

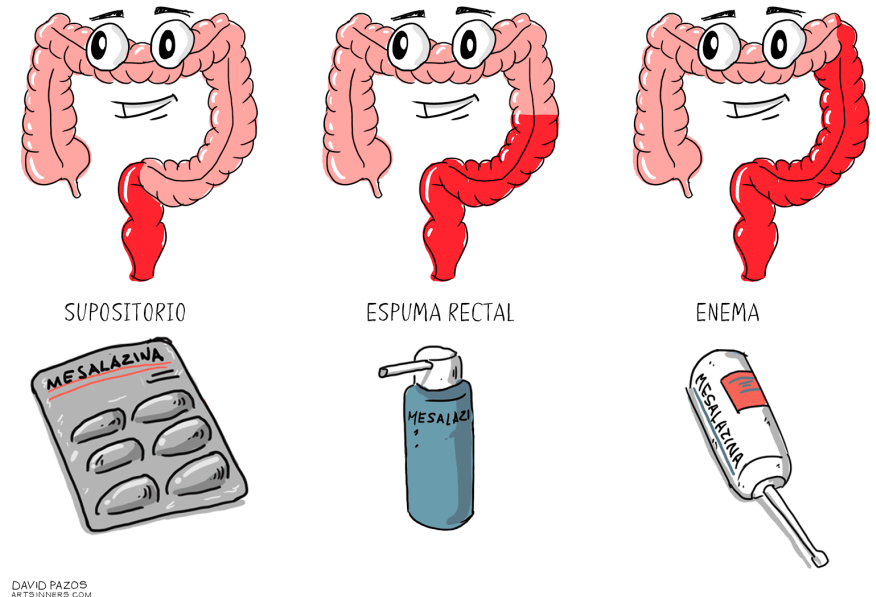
El medicamento se introduce en el recto a través del ano y puede actuar a nivel local, o bien absorberse para actuar a nivel sistémico, con la ventaja de que evita efecto de primer paso hepático (metabolización del fármaco cuando lo administramos por vía oral).

La vía rectal se utiliza con frecuencia en lactantes y aquellas situaciones en las que está contraindicada la vía oral: presencia de vómitos, pacientes inconscientes o con dificultades de deglutir, o dolor al tragar.

Las formas farmacéuticas más utilizadas vía rectal son los enemas (líquidos) y los supositorios (sólidos). \*Los contrastes vía rectas se administran en forma de enema.

##### CORRECTA ADMINISTRACIÓN POR VÍA RECTAL:

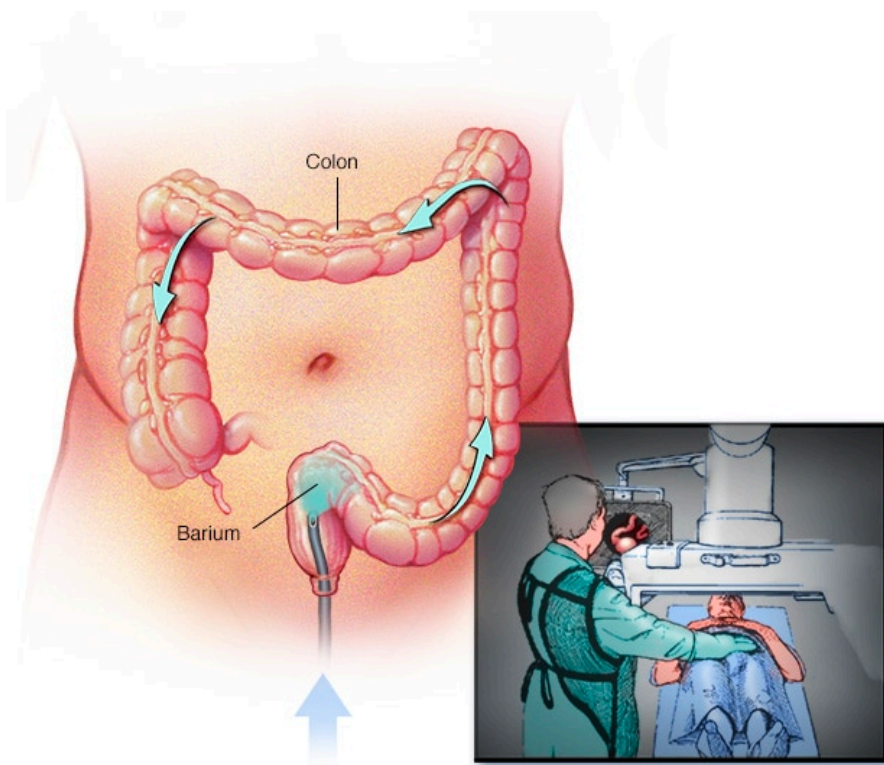
- Colocar al paciente acostado sobre el lado izquierdo ( para facilitar la retención debido a la posición del recto) y con la pierna derecha ligeramente flexionada.
- Se introduce el enema o supositorio separando las nalgas, hasta su total penetración.
- Aprestar las nalgas hasta que desaparezca la sensación de defecación y mantener la posición durante unos minutos.



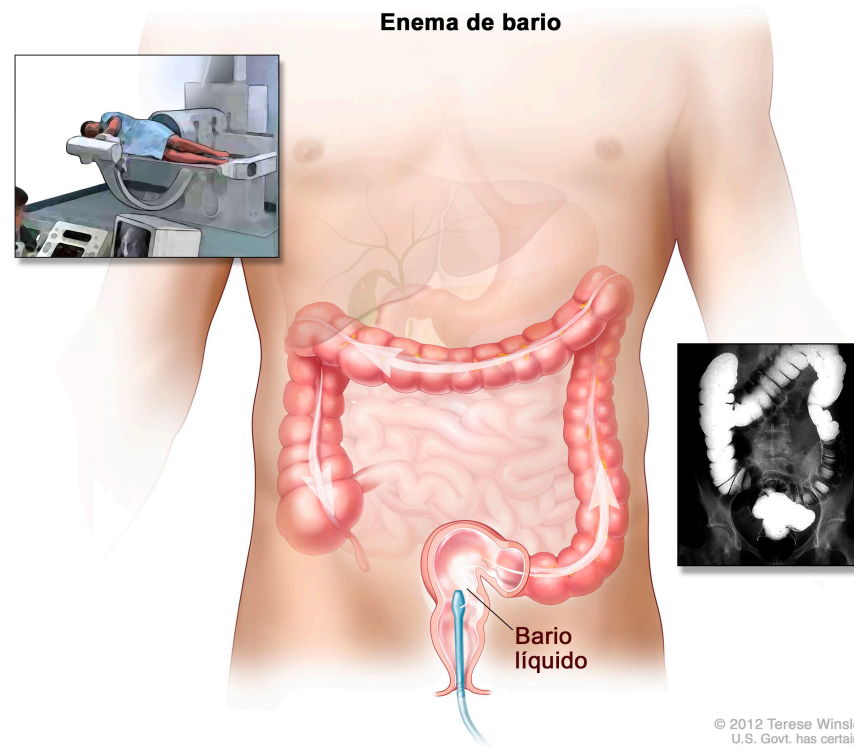
### 3. VÍAS DE ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS

#### 3.1. Vías indirectas o mediatas

##### ➤ VÍA RECTAL



© MAYO FOUNDATION FOR MEDICAL EDUCATION AND RESEARCH. ALL RIGHTS RESERVED.



© 2012 Terese Winslow LLC  
U.S. Govt. has certain rights





### 3. VÍAS DE ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS

#### 3.1. Vías indirectas o mediatas

##### ➤ VÍA RECTAL

| Ventajas e inconvenientes de la vía rectal                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| VENTAJAS                                                                                                                                                                                                                                                            | INCONVENIENTES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- No dolorosa</li><li>- Absorción más rápida que por vía oral.</li><li>- Indicada para situaciones en la que no se puede usar la vía oral y cuando el fármaco se inactiva en el estómago o en el intestino delgado.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Incómoda y molesta para el paciente.</li><li>- La absorción es irregular e incompleta debido a las heces y las bacterias intestinales.</li><li>- Baja biodisponibilidad .</li><li>- No se puede utilizar en caso de descomposición.</li><li>- Su uso es difícil o imposible en caso de fisuras anales o hemorroides inflamadas.</li><li>- Algunos fármacos administrados por vía rectal provocan estreñimiento o diarrea.</li></ul> |



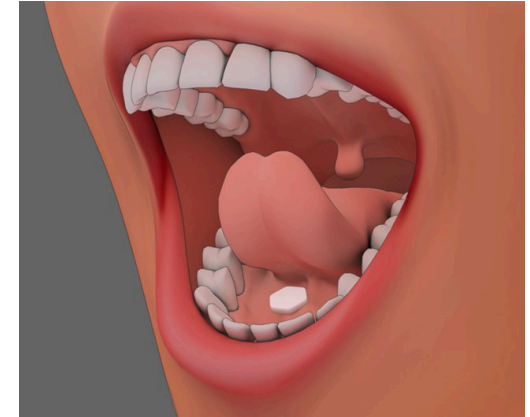
### 3. VÍAS DE ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS

#### 3.1. Vías indirectas o mediatas

##### ➤ VÍA SUBLINTUAL

El medicamento se deposita debajo de la lengua, donde si disuelve y absorbe pasando directamente a la circulación sistémica evitando la metabolización hepática (efecto de primer paso), por lo que su acción y su efecto es más rápido. Esto se ve favorecido porque a nivel sublingual existen muchos vasos sanguíneos y la mucosa bucal tiene gran capacidad de absorción.

**\*Importante:** estos medicamentos nunca deben ser masticados ni tragados.



#### Ventajas e inconvenientes de la vía sublingual

| VENTAJAS                                                                                                                                                                                                                                                                    | INCONVENIENTES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Fácil. Permite la autoadministración.</li><li>- Absorción rápida. Los efectos aparecen en pocos minutos. Vía útil en situaciones de urgencia.</li><li>- Evita el efecto de primer paso hepático. Mayor biodisponibilidad.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Pocos fármacos se pueden administrar por esta vía.</li><li>- Escasa superficie de absorción. Se absorben pequeñas cantidades de fármaco.</li><li>- Puede provocar irritación en la mucosa bucal.</li><li>- Puede aumentar la salivación y la deglución del fármaco (pérdida de eficacia).</li></ul> |

### 3. VÍAS DE ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS

#### 3.1. Vías indirectas o mediatas

##### ➤ VÍA INHALATORIA O RESPIRATORIA

El medicamento se administra por inhalación a través de la nariz, boca, o de ambas y entre con el aire inspirado alcanzando las vías espiratorias. Cuando se administran por la boca, una mayor cantidad de fármaco alcanzará los pulmones.

Pueden ejercer su acción a nivel local (sobre la mucosa respiratoria) o absorberse en el epitelio alveolar de los pulmones y entrar en la circulación sistémica. La absorción es muy rápida debido a la gran superficie y vascularización de la mucosa respiratoria y por lo tanto el efecto es “casi” inmediato.

Es la principal vía en caso de tratamiento de enfermedades respiratorias (asma o bronquitis) o para administrar fármacos anestésicos. Los dispositivos utilizados son inhaladores y nebulizadores ( su correcta utilización es muy importante).

#### Ventajas e inconvenientes de la vía inhalatoria

| VENTAJAS                                                                                                                                                                                                                                 | INCONVENIENTES                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Rapidez de efecto local y sistémico</li><li>- Área de absorción amplia y muy vascularizada.</li><li>- Evita el efecto de primer paso hepático.</li><li>- Permite la autoadministración</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Los efectos son de escasa duración</li><li>- Requiere aparatos y conocimientos técnicos.</li><li>- Irrita la mucosa respiratoria</li><li>- Puede producir reacciones adversas por la rápida absorción</li></ul> |

### 3. VÍAS DE ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS

#### 3.1. Vías indirectas o mediatas

##### ➤ VÍA INHALATORIA O RESPIRATORIA



### 3. VÍAS DE ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS

#### 3.1. Vías indirectas o mediatas

##### ➤ VÍAS TÓPICAS

El medicamento se aplica directamente sobre la piel o las mucosas externas. Las vías tópicas tienen habitualmente un efecto local, a excepción de la transdérmica cuyo efecto es sistémico.

- **VÍA CUTÁNEA O DERMATOLÓGICA:** aplicado sobre la piel para conseguir un efecto local.
- **VÍA OFTÁLMICA:** se deposita en el saco conjuntival para un efecto local en enfermedades del ojo y mucosas.
- **VÍA ÓTICA:** Se deposita en el conducto auditivo externo y produce efectos locales (gotas óticas).
- **VÍA NASAL:** se administra a través de las fosas nasales y tiene un efecto local inmediato. (instilación de gotas).
- **VÍA BUCAL:** se deposita en la boca y tiene un efecto local sobre la mucosa bucal u orofaríngea. No debe tragarse.
- **VÍA VAGINAL:** se administra a través del canal vaginal y produce efectos locales en la mucosa vaginal. Puede absorberse por ser una zona muy vascularizada y provocar efectos adversos. (óvulos, pomadas o soluciones). Se emplea para tratar afecciones vaginales, tratar prurito y regular el pH vaginal, también para administrar fármacos hormonales.
- **VÍA TRANSDÉRMICA O PERCUTÁNEA:** se deposita sobre la piel para que pase a la circulación sistémica a través de los capilares sanguíneos situados bajo la piel. Se utilizan depósitos que liberan el principio activo lentamente y de forma continua de modo que se mantienen los niveles plasmáticos del fármaco. Los más utilizados son los parches transdérmicos.

### 3. VÍAS DE ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS

#### 3.1. Vías indirectas o mediatas

##### ➤ VÍAS TÓPICAS

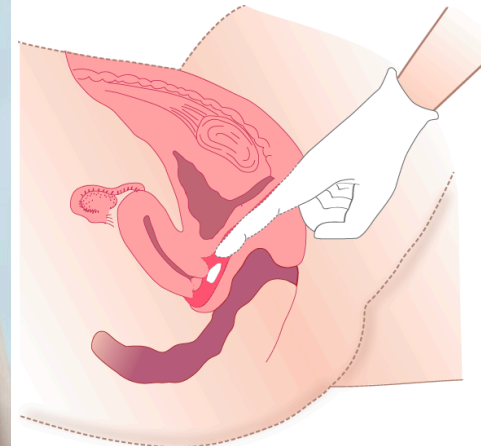
#### Ventajas e inconvenientes de las vías tópicas

##### VENTAJAS

- Acción directa sobre las áreas afectadas.
- Vías cómodas y sencillas

##### INCONVENIENTES

- Acción escasa en capas profundas de la piel
- Puede provocar alergias e irritaciones en la piel o mucosas.
- Ciertos fármacos para uso local se absorben y alcanzan la circulación sistémica (indeseado=reacciones adversas).





### 3. VÍAS DE ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS

#### 3.1. Vías directas o inmediatas (PARENTERALES)

El fármaco se administra por punción con aguja hueca a través de la piel o las mucosas y, de este modo, se deposita en un vaso sanguíneo o en los tejidos adyacentes. Estos fármacos se administran en SOLUCIÓN y llegan rápidamente al torrente circulatorio, donde ejercen su acción sistémica.

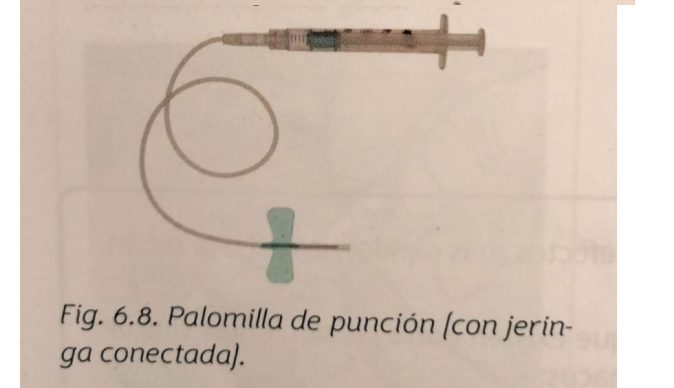
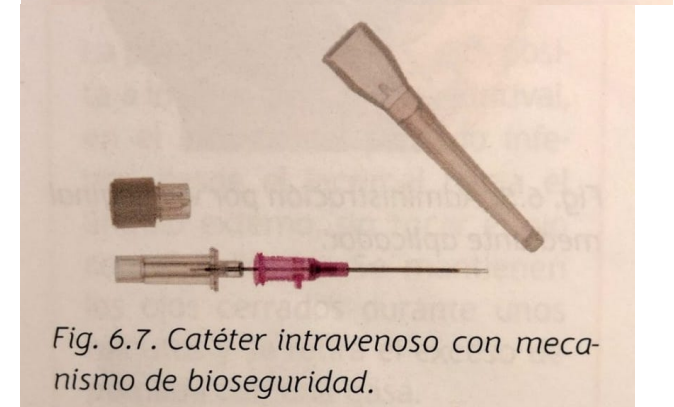
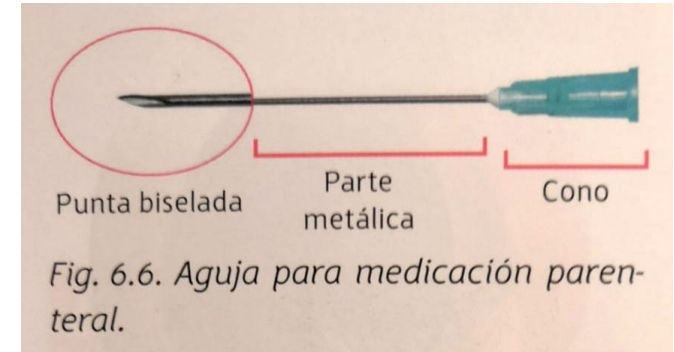
Estas vías están indicadas en situaciones en la que no se puede utilizar la vía oral, cuando precise un efecto rápido y en caso de urgencias. \*Es una de la principales vías de administración de contrates.

En general tienen una serie de riesgos:

- Infección.
- Toxicidad
- Reacciones adversas por contaminantes pirógenos.
- Imposibilidad de extraer el fármaco en caso de sobredosis.

Por todo esto los fármacos vía parenteral deben cumplir las siguiente condiciones:

- Ser estériles y estables.
- No contener pirógenos.
- Si se administran por vías intravasculares, estar libre de partículas en suspensión.

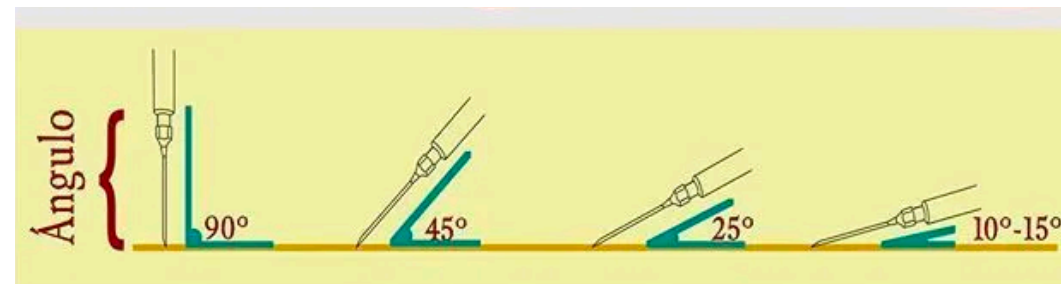
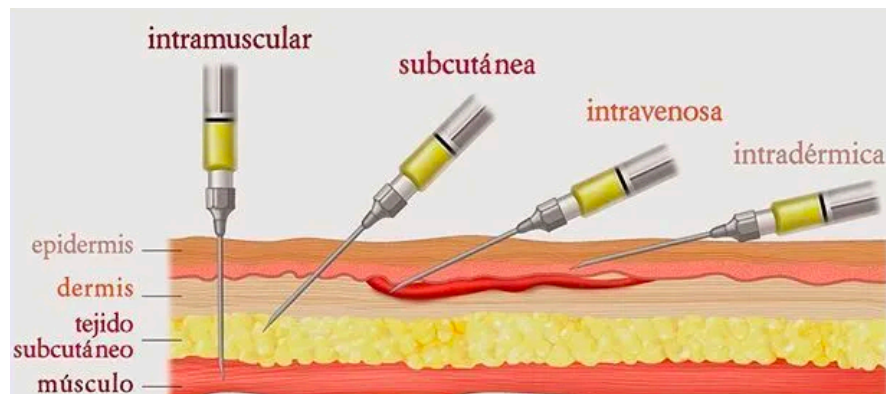


### 3. VÍAS DE ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS

#### 3.1. Vías directas o inmediatas (PARENTERALES)

**INTRAVASCULAR:** El fármaco se deposita directamente en el interior del sistema vascular. No hay fase de absorción y todo el fármaco alcanza el torrente. Son las vías **INTRAVENOSA**, intraarterial e intracardiaca.

**EXTRAVASCULAR:** Son todas las demás vías distintas a la intravasculares: intradérmica, subcutánea, intramuscular, intratecal, epidural, etc. La absorción se produce por los capilares sanguíneos y la velocidad de absorción depende del grado de irrigación de la zona y de los factores físico-químicos del propio fármaco y de la membranas biológicas.



### 3. VÍAS DE ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS

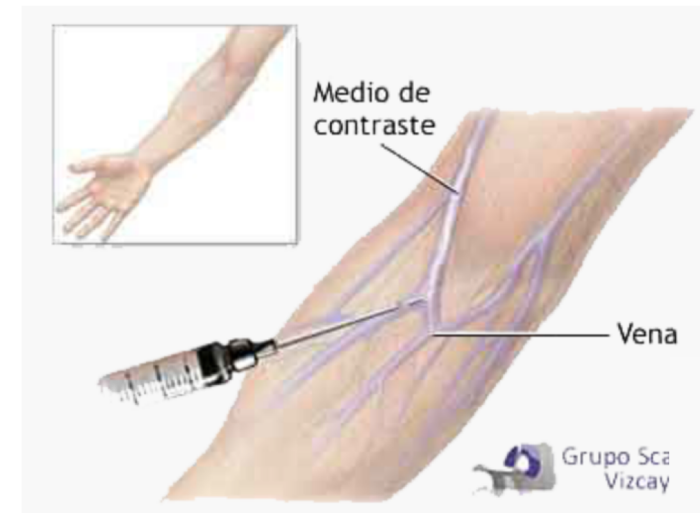
#### 3.1. Vías directas o inmediatas (PARENTERALES)

##### ➤ Vía intravenosa

El medicamento se inyecta directamente en la circulación sistémica a través de una vena. Es la vía que produce la respuesta más rápida, y por ello, la que se usa en situaciones de urgencia. Se utiliza para la administración de medicamentos, la sueroterapia y la nutrición parenteral.

Son formas de administración intravenosa:

- **Inyección directa (bolo):** se administra una dosis única del fármaco directamente en la zona de punción.
- **Perfusión intravenosa:** el fármaco se diluye en un volumen de suero y se administra gota a gota durante un periodo de tiempo determinado. La administración del medicamento puede ser continua o intermitente y se realiza a través de un catéter o una palomilla.



### 3. VÍAS DE ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS

#### 3.1. Vías directas o inmediatas (PARENTERALES)

➤ Vía intravenosa

#### Ventajas e inconvenientes de las vía intravenosa

| VENTAJAS                                                                                                                                                          | INCONVENIENTES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Rápida, es la vía de urgencia.</li><li>- Evita el efecto de primer paso hepático</li><li>- Dosificación exacta.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Riesgo de infección, flebitis y extravasación.</li><li>- Las reacciones adversas aparecen rápidamente y no es posible retirar el fármaco en una situación de urgencias. Riesgo de choque anafiláctico.</li><li>- Vía traumática. Produce temor y ansiedad.</li><li>- Material y técnica específicos. Debe administrarlo personal cualificado.</li></ul> |

### 3. VÍAS DE ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS

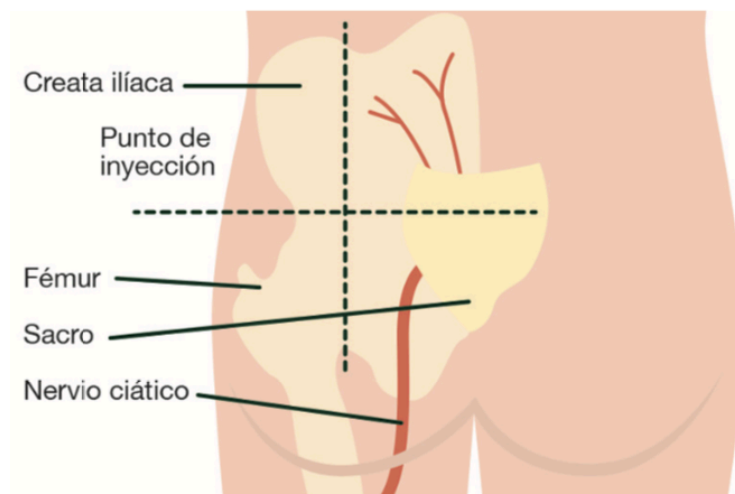
#### 3.1. Vías directas o inmediatas (PARENTERALES)

##### ➤ Vía intramuscular

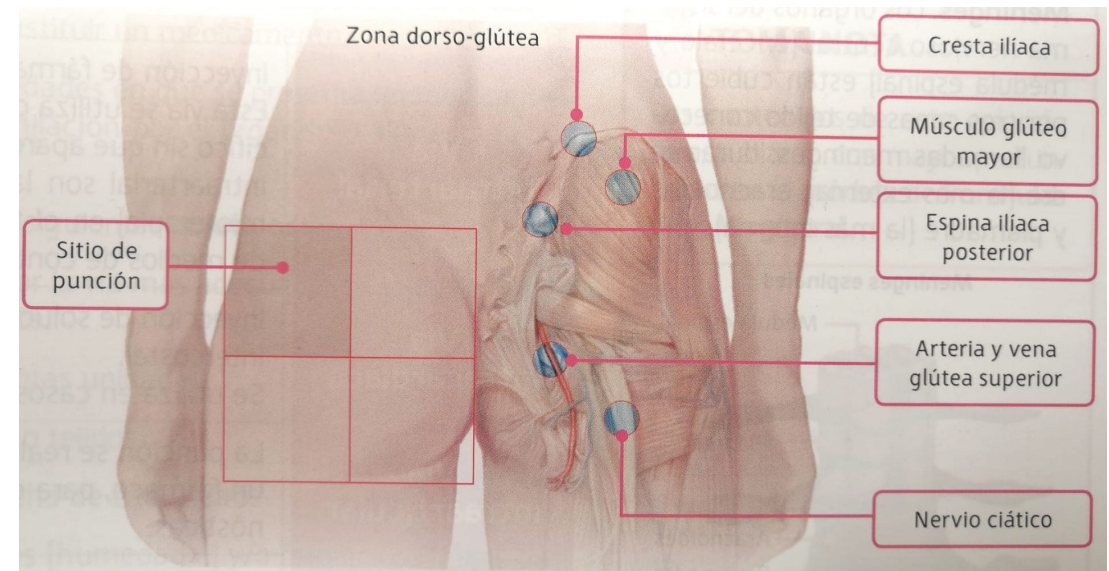
Por esta vía, el medicamento se inyecta en el tejido de algunos músculos muy vascularizados y con suficiente volumen muscular, como los de la región glútea, el deltoides, el vasto externo. En este tipo de punción la aguja debe formar un ángulo de  $90^\circ$  con la superficie de la piel.

Se emplea cuando no es posible utilizar la vía oral u otras vías. Es más rápida que la vía subcutánea y permite la administración de soluciones acuosas, soluciones oleosas, suspensiones y emulsiones. Frecuentemente se administran antibióticos y preparados hormonales.

Es una vía dolorosa y solo debe ser utilizada por personal sanitario cualificado.



En la inyecciones intramuscular, si el medicamento se inyecta en el glúteo, la punción debe realizarse en el cuadrante superior externo para evitar lesionar el nervio ciático.





### 3. VÍAS DE ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS

#### 3.1. Vías directas o inmediatas (PARENTERALES)

##### ➤ Vía subcutánea

Se aplica un pequeño volumen de medicamento bajo la dermis, en el tejido subcutáneo.

Se toma un pliegue para separar el tejido subcutáneo del músculo y asegurar la punción a este nivel. La aguja se coloca en un ángulo de  $45^\circ$  con la piel. La zona de punción más frecuente es el abdomen, la cara exterior externa de los muslos y la parte superior externa de los brazos. Los fármacos más frecuentes administrados por esta vía son insulinas, heparinas y vacunas. Es una vía poco dolorosa y uso sencillo que permite la autoadministración.



##### ➤ Vía intradérmica

Con una aguja fina, el fármaco se inyecta en la dermis formando una vesícula. Se utiliza para la realización de pruebas de alergia y test Mantoux (prueba tuberculina), la aplicación de anestésicos locales y algunas vacunas. Se suele colocar en la cara interna del antebrazo formando un ángulo de  $15^\circ$ .



### 3. VÍAS DE ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS

#### 3.1. Vías directas o inmediatas (PARENTERALES)

➤ Otras vías parenterales

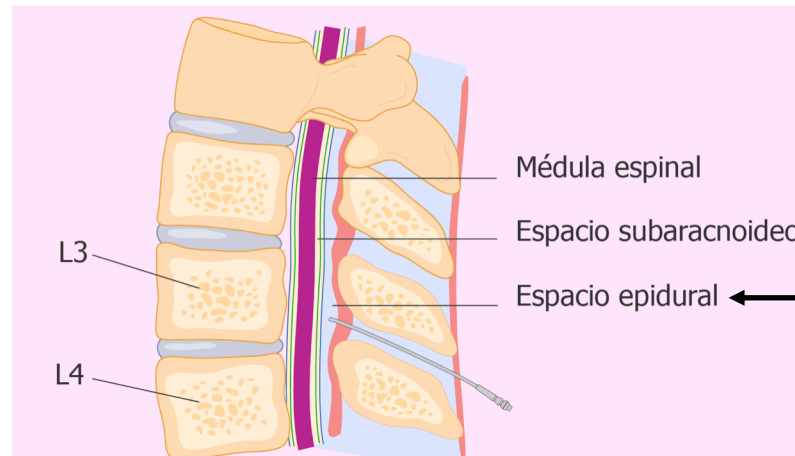
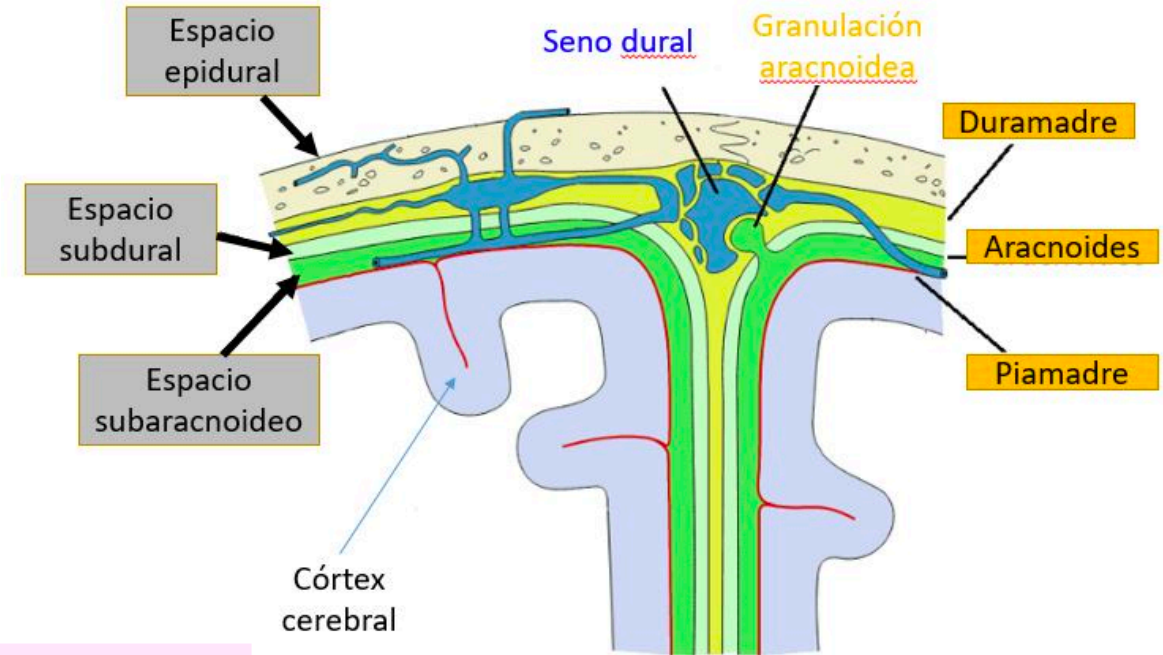
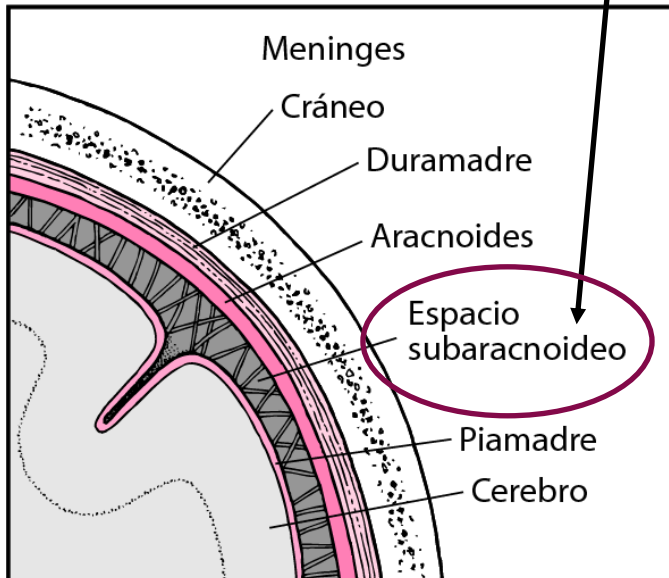
|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vía intraarterial              | Inyección del fármaco en el interior de una arteria. Se emplea cuando se quiere limitar el efecto a un órgano específico sin que aparezca efecto sistémico, como por ejemplo la administración de antineoplásicos (quimioterapia) en el tratamiento de tumores localizados, o <b>inyección de medios de contraste</b> . |
| Vía intracardiaca              | Inyección de soluciones en el interior del corazón a través del espacio intercostal. Se utiliza en urgencias para la administración de adrenalina.                                                                                                                                                                      |
| Vía intraarticular             | Punción en el interior de una articulación para depositar fármacos, extraer líquido sinovial o realizar pruebas diagnósticas.                                                                                                                                                                                           |
| Vía intratecal o subaracnoidea | Inyección en el líquido cefalorraquídeo (LCR), en el espacio subaracnoideo. Se realiza mediante punción lumbar. Se emplea para la administración de fármacos con efecto local sobre las meninges, o tejido cerebral, anestésicos de acción local sobre la médula.                                                       |
| Vía epidural                   | Se administra el fármaco en el espacio epidural (fuera de la duramadre). Mediante punción lumbar para anestésicos                                                                                                                                                                                                       |
| Vía intraperitoneal            | Se introduce en la cavidad peritoneal para realizar diálisis peritoneal en casos de insuficiencia renal, extracción de líquido peritoneal o laparoscopias.                                                                                                                                                              |

### 3. VÍAS DE ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS

#### 3.1. Vías directas o inmediatas (PARENTERALES)

➤ Otras vías parenterales

##### Vía intratecal



##### Vía epidural

#### 4. PRODUCTOS DE CONTRASTE

Los productos de contraste se definen **como sustancias susceptibles de ser utilizadas durante un examen de imagen diagnóstica que nos permite visualizar diferentes estructuras internas** que sin ella resultan invisibles debido a su densidad similar a otras estructuras adyacentes.

Los medios de contraste mejoran la visualización de estructuras normales o lesiones en las imágenes producidas por Rayos X (radiología convencional y Tomografía Computada), Resonancia Magnética (RM) y ecografía (ultrasonido).

Los materiales de contraste entran al cuerpo por tres vías de administración principales: por la boca (vía oral), a través de un enema (vía rectal) o por una inyección (vía intravenosa).

Tras el examen por imágenes con material de contraste, el material es eliminado a través de la orina o las heces.

Pueden clasificarse según el tipo de imagen que generan, la vía de administración, las características químicas (osmolaridad, medida en mOsm/kg) o según el método por imágenes que se utilice.

4. PRODUCTOS DE CONTRASTE

4.1. Clasificación de los contrastes

➤ Contrastes según el tipo de imagen que generan

- **Positivos:** Son sustancias con mayor coeficiente de atenuación (UH) que los tejidos biológicos y por lo tanto se visualizan como **color blanco**. (radiopacos. Se dividen en hidrosolubles y no hidrosolubles. Los más utilizados son el **BARIO(Ba)** y los **compuestos YODADOS (I)**
- **Negativos:** Constituidos por sustancias que absorben muy poca radiación; su coeficiente de atenuación es inferior al de los tejidos, por lo que se visualizan con **color negro** (radiolúcidos). Normalmente son gases inertes: nitrógeno (N), helio (He), oxígeno (O), y aire.
- **Neutros:** son utilizados para distender y rellenar el tubo digestivo.

Tabla 1: Tipos de medios de contraste.

| POSITIVOS                                                                                 | NEUTROS                     | NEGATIVOS          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------|
| Bario                                                                                     | Agua                        | Aire               |
| Yodo                                                                                      | Metilcelulosa               | Dióxido de carbono |
| Gadolinio (+)                                                                             | Polietilenglicol<br>Manitol |                    |
| (+) El gadolinio no interactúa con los Rx, sino que se emplea en la resonancia magnética. |                             |                    |



## 4. PRODUCTOS DE CONTRASTE

### 4.1. Clasificación de los contrastes

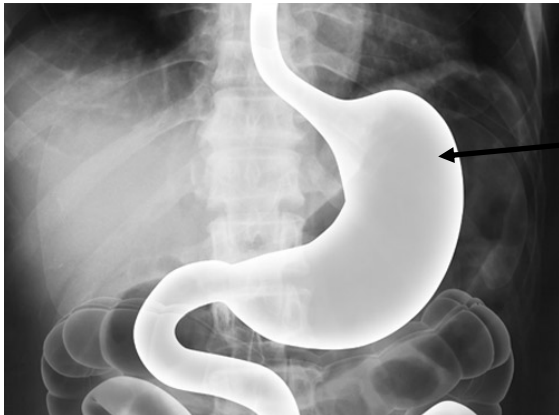
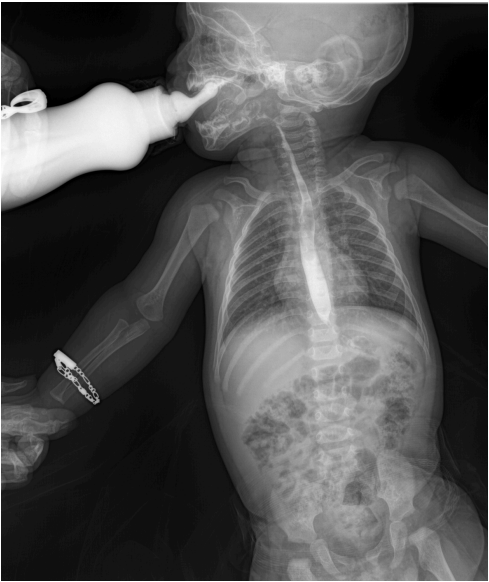
➤ Contrastes según la vía de administración

- **Orales:** se emplean en radiología contrastada (suspensión de sulfato de bario), en tomografía computada (TC) o TCMC. Los contrastes empleados son: **sulfato de bario** y sales de bicarbonato (radiología contrastada), **sales de yodo** hidrosoluble o sulfato de bario diluido (TC o TCMS), aire ambiental (radiología contrastada), agua o leche (Rx o TC)), manitol, metilcelulosa y polietilenglicol (enterotomografía y enteroresonancia), y mate cocido en la colangiografía por resonancia magnética (CRM). Su uso se basa en la tinción del tubo digestivo para diferenciarlo de otros órganos y estructuras.
- **Rectales:** son utilizados por esta vía el **bario** (radiología contrastada), las **sales de yodo hidrosoluble** (TC), el agua (Rx o TC), el dióxido de carbono (TC) y el aire ambiental (radiología contrastada). Suelen ocasionar molestias abdominales y deseo evacuatorio.
- **Vaginales:** se emplean medios de contraste **yodados** para la realización de la histerosalpingografía. Producen dolor pelviano (tipo cólico menstrual), debido a la peritonitis química que genera el pasaje del contraste a través de las trompas de Falopio.

## 4. PRODUCTOS DE CONTRASTE

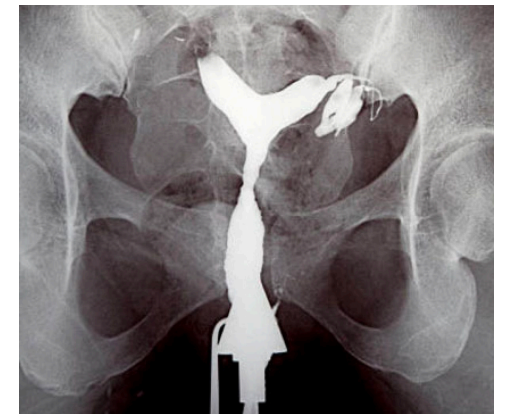
### 4.1. Clasificación de los contrastes

Contrastes de  
bario en  
enema



Contrastes de  
bario en tubo  
digestivo (Rx)

Contrastes de  
yodo en  
histerosalpingo  
grafía



## 4. PRODUCTOS DE CONTRASTE

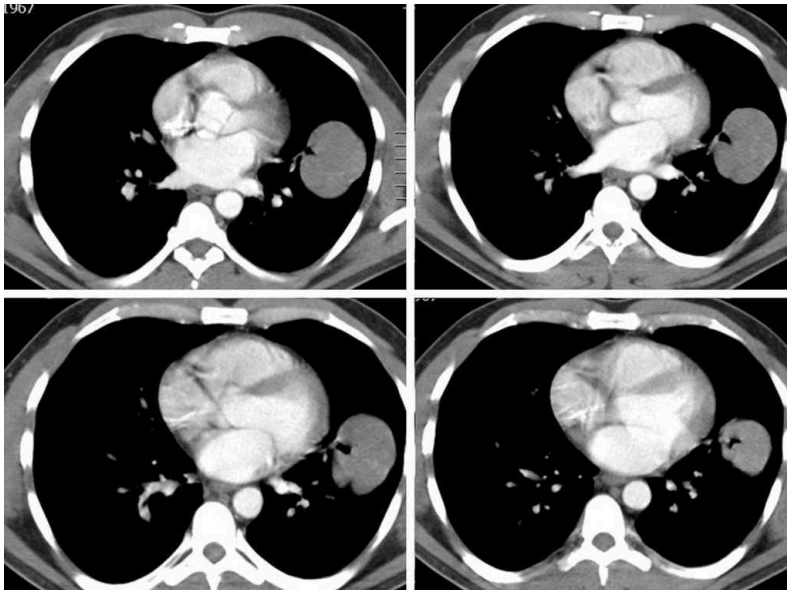
### 4.1. Clasificación de los contrastes

➤ Contrastes según la vía de administración

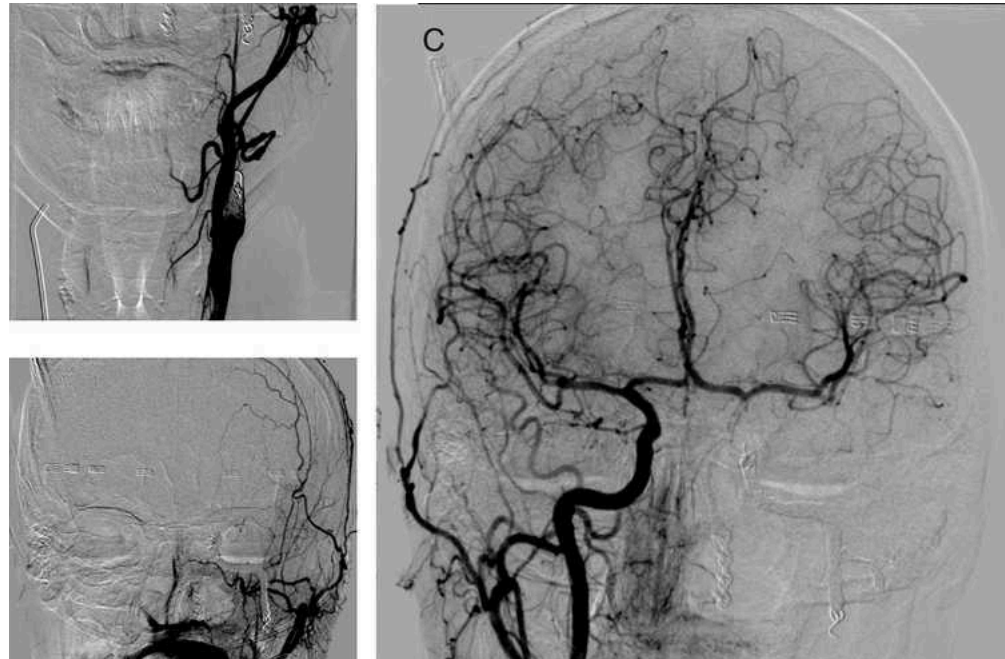
- **Endovenosos (EV):** se usan en radiología contrastada, TC, RM, angiografía digital (AD) y tomografía por emisión de positrones (PET). Se utiliza el **yodo** (TC), el **gadolinio** (RM), la **18-fluorodesoxiglucosa** (18-FDG) (PET) y el dióxido de carbono. Suelen desencadenar reacciones adversas, que pueden ser desde náuseas hasta un edema de glotis.
- **Intraarteriales:** se utilizan contrastes **yodados** o **CO<sub>2</sub>** para el uso selectivo del estudio angiográfico arterial. El gadolinio también puede administrarse por esta vía, asociado a CO<sub>2</sub> en pacientes alérgicos al yodo con insuficiencia renal.
- **Intraarticulares:** se introducen en algunas articulaciones medios de contraste **yodados o gadolinio**, diluidos con solución fisiológica. Ocasionan dolor por distensión de la cápsula articular.

## 4. PRODUCTOS DE CONTRASTE

### 4.1. Clasificación de los contrastes



Contraste  
endovenoso en  
TC de yodo



Contraste  
intraarterial en  
RM de yodo



Contraste  
intraarticular en  
RM de yodo



4. PRODUCTOS DE CONTRASTE

4.1. Clasificación de los contrastes

➤ Contrastes según el método

- Contrastes para exploraciones con RX (TC).
- Contrastes para RM
- Contrastes para ecografía.
- Contrastes para medicina nuclear-gammagrafía.
- Contrastes para medicina nuclear (PET).

| MÉTODO         | TIPO DE CONTRASTE                                                                                                                      |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rx Contrastada | Bario, aire / polvo efervescente (oral)<br>Yodo (EV)                                                                                   |
| TC/ TCMS       | Bario (oral)<br>Yodo (oral y/o EV)<br>Aire y CO <sub>2</sub> (colonoscopia virtual)<br>Metilcelulosa, manitol y polietilenglicol (ETC) |
| RM             | Gadolinio (EV e intraarticular),<br>metilcelulosa, manitol y polietilenglicol (ERM)                                                    |
| PET            | Radiotrazadores<br>(18-FDG, carbono 11, flúor 18, indio 111, etc.) (EV)                                                                |

1. CONTRATES EN EXPLORACIONES CON RX (TC).

Básicamente existen dos tipos de contraste, los utilizados para exploraciones del aparato gastrointestinal (**BARIO CONTRASTES YODADOS y CO<sub>2</sub>**) y los utilizados de forma intravascular (**CONTRASTES YODADOS**).

2. CONTRASTES EN RM.

También pueden ser positivos o negativos. Los contrastes enterales no tiene un uso tan generalizado como en TC.

- Enterales: sustancias superparamagnéticas. Óxido de hierro y **sulfato de bario** en suspensión.
- Intravenosos: sustancias paramagnéticas. **GADOLINIO y MANGANESO**.

3. CONTRASTES EN ECOGRAFÍA: el objetivo es aumentar la señal que recibe el transductor. Los más comunes son Levovist® (galactosa), Optison ® (albúmina) y Sonovue ® (hexafluoruro de azufre).

4. CONTRASTES EN MEDICINA NUCLEAR: **Tecnecio-99** (SPECT) y **Fluor-18** (FDG) en PET.



4. PRODUCTOS DE CONTRASTE

4.1. Clasificación de los contrastes

Contrastes para exploraciones con rayos X

| CONTRASTE |                     | Vía de administración                                                           | Eliminación          | Órgano que estudiar                                          | Riesgos                          |
|-----------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Positivo  | Derivados del bario | Oral<br>Rectal                                                                  | Intestinal           | Aparato digestivo                                            | Estreñimiento                    |
|           | Derivados del yodo  | Oral<br>Rectal<br>EV                                                            | Sistema hepatobiliar | Aparato urinario<br>Sistema hepatobiliar<br>Sistema vascular | Alergias<br>Alteraciones renales |
| Negativo  | Aire                | Se puede combinar con contrastes positivos                                      |                      |                                                              |                                  |
|           | CO <sub>2</sub>     | – Fácil manejo y absorción rápida<br>– Producen dolor y alteraciones vasculares |                      |                                                              |                                  |

Contrastes para resonancia magnética

| Principio activo           | Nombre comercial | Acción                             |
|----------------------------|------------------|------------------------------------|
| Gadopentato de dimeglumina | Magnevist®       | Extracelular                       |
| Ácido gadotérico           | Dotarem®         | Extracelular                       |
| Gabobutrol                 | Gadovist®        | Extracelular                       |
| Gadodiamida                | Omniscan®        | Extracelular                       |
| Gadoteridol                | Prohance®        | Extracelular                       |
| Mangafodipir trisódico     | Teslascan®       | Intracelular (hepatobiliar)        |
| Gadobenato de dimeglumina  | Multihance®      | Mixtos<br>(extracel.+hepatobiliar) |
| Ácido gadoxético           | Primovist®       | Mixtos<br>(extracel.+hepatobiliar) |



Compuestos de Gadolinio (Gd)

### 4. PRODUCTOS DE CONTRASTE

#### 4.2. Principales medios de contrastes

**1) BARIO:** éste fue utilizado por primera vez en 1910. Es un metal pesado que puede administrarse por vía **oral** o **rectal** (colon por enema) en forma de polvo o suspensión para diluir con agua en forma de **sulfato de bario** ( $\text{BaSO}_4$ ). Se emplea únicamente para estudio del tubo digestivo. Se elimina por vía rectal. El sulfato de bario es un material inerte que no se metaboliza y administrado por vía gastrointestinal se elimina rápidamente, y no suele presentar efectos adversos (solo se recomienda beber mucha agua debido al posible estreñimiento). Su administración se contraindica: si existe riesgo de perforación de víscera hueca o en caso de cirugía de urgencia debido a la posibilidad de desarrollar una peritonitis química. CONTRASTE POSITIVO. Se utiliza para técnicas que emplean rayos X (TC) y para RM (**vía enteral** en forma de sulfato de bario).



**2) YODO:** utilizados por primera vez en 1923. Los contrastes yodados hidrosolubles pueden administrarse por **vía oral o endovenosa**. Se caracterizan por expandirse en forma difusa a través del espacio extracelular y por necesitar para la administración una molécula orgánica como vehículo. El contraste oral yodado diluido con agua es poco absorbido y se elimina por vía fecal, mientras que el yodo endovenoso se elimina casi completamente por orina y sólo un 2% se excreta por vía biliar. Los átomos de yodo atenúan mucho los rayos X. CONTRASTE POSITIVO. **Los contrastes yodados son los más usados vía intravascular para técnicas que emplean RX (TC).**



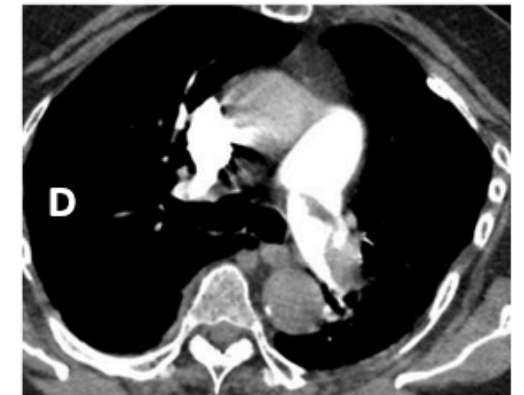
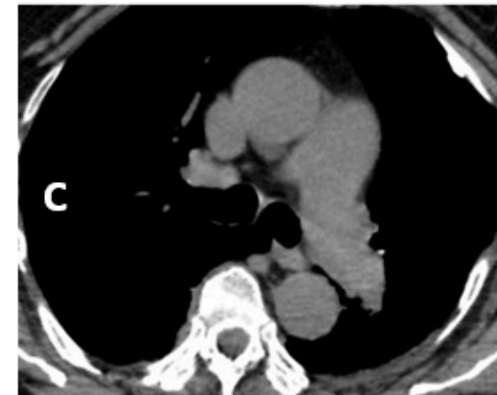
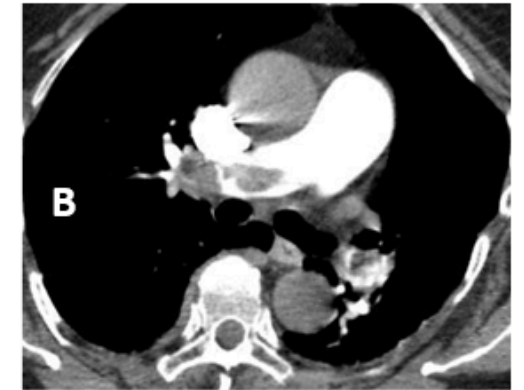
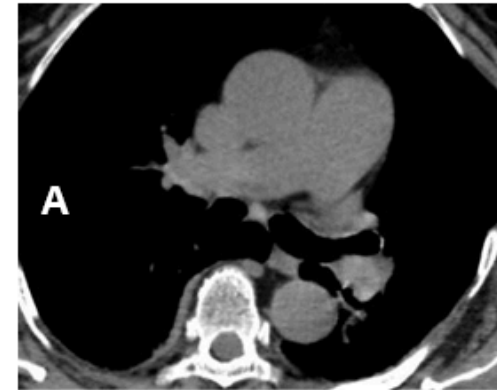


## 4. PRODUCTOS DE CONTRASTE

### 4.2. Principales medios de contrastes



BARIO



YODO

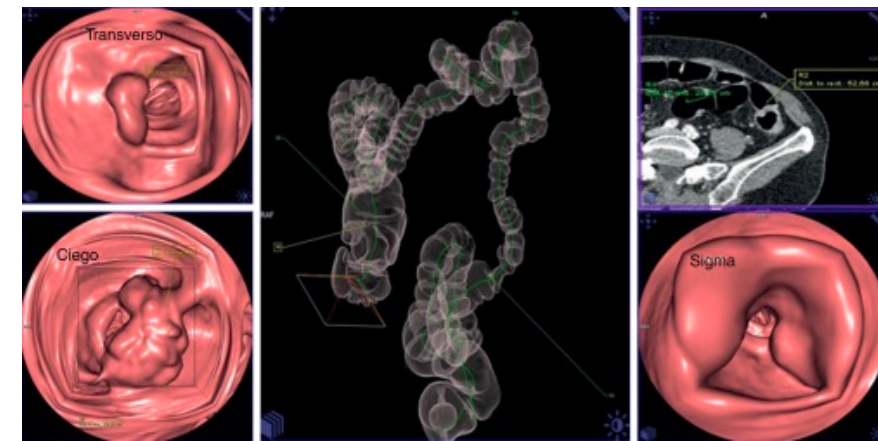
### 4. PRODUCTOS DE CONTRASTE

#### 4.2. Principales medios de contrastes

**3) AIRE / POLVO EFERVESCENTE:** son CONTRASTES NEGATIVOS administrados para distender los órganos del aparato digestivo, dando el efecto de “doble contraste”. El aire se administra por **vía rectal** con el sobre de bario por medio de una cánula, mientras que el polvo efervescente (bicarbonato de sodio) se administra por vía oral para la realización de, por ejemplo, una seriada esófago-gastroduodenal. Técnicas que emplean RX.

**4) AGUA:** actúa como CONTRASTE NEUTRO, empleándose en Hidro-TC, colonoscopia virtual y ERM. Es necesaria una adecuada limpieza gastrointestinal y ayuno previo, para luego suministrar **por vía oral** el agua en caso de HidroT-C, y por **vía rectal** junto con el CO<sub>2</sub> en la colonoscopia virtual. Al actuar como contraste neutro, genera una buena distensión intestinal y, de esta forma, se logra una excelente valoración de la pared gástrica, de las asas de intestino delgado o del colon, y posteriormente se puede realizar una reconstrucción virtual.

\*La Hidro-TC se emplea principalmente para diagnóstico y evaluación prequirúrgica de cáncer de colon. Técnicas que emplean RX.



Colonoscopia virtual

### 4. PRODUCTOS DE CONTRASTE

#### 4.2. Principales medios de contrastes

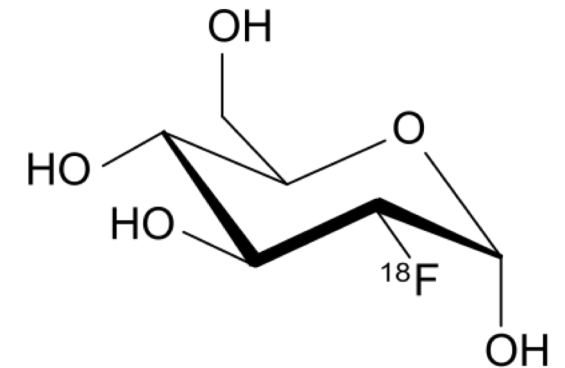
**5) DIÓXIDO DE CARABONO (CO<sub>2</sub>):** es un contraste **negativo** que se inyecta a través de una bomba para distender el tubo digestivo, por vía oral o rectal, permitiendo una correcta evaluación mediante TCMC. Dado que no se absorbe, es bien tolerado. Las indicaciones más frecuentes son la insuficiencia renal y el antecedente de alergia al contraste yodado.

**6) RADIOFÁRMACO (POSITRONES):** en medicina nuclear no se utilizan contrastes, sino que se administran radiofármacos. El **radiofármaco** se obtiene mediante la unión de una molécula biológica normal (proteína, aminoácido...) con un isótopo, sustancia radioactiva que se origina en un aparato denominado ciclotrón. Los radiofármacos se utilizan para efectuar pruebas diagnósticas mediante tecnología PET (tomografía por emisión de positrones).

Esa sustancia permite que el tomógrafo detecte las radiaciones (gamma) que emiten los átomos radiactivos y localice el tumor u otras lesiones.



Bomba insuflación CO<sub>2</sub>



18-FLUORO-DESOXI-GLUCOSA



## 4. PRODUCTOS DE CONTRASTE

### 4.2. Principales medios de contrastes

#### 6) RADIOFÁRMACO (POSITRONES)

Los empleados en el PET, se caracterizan por su corta vida media, por lo que dependen de una logística dinámica para el transporte desde el ciclotrón (donde se producen) hasta el centro de imágenes (donde se utilizarán). Los radiofármacos más empleados en PET son: **18-FDG**, 11C-colina principalmente. Se caracterizan por no emitir radiación gamma de manera directa, sino que se genera por la aniquilación de un positrón (que emite el radioisótopo) con su correspondiente antimateria (un electrón).


Los radiofármacos en Medicina Nuclear se utilizan como compuestos de contraste que se inyectan al paciente, por vía intravenosa, permitiendo observar el interior del organismo de un modo no invasivo y obtener así la imagen molecular de ese organismo o de la patología determinada que se pretende estudiar. Su principal uso es el diagnóstico y la investigación. Entre los radiofármacos que más se emplean se encuentran **FDG (glucosa)**, Metionina, Colina o FDOPA.

Los **radiofármacos** son compuestos radioactivos empleados en el diagnóstico, o bien tratamiento, de diversas patologías. Un radionucléido (o isótopo radioactivo) se une a una molécula trazadora (cualquier molécula biológica: proteínas principalmente) para distribuirse por el organismo y acumularse en aquellas zonas a diagnosticar. Cuando un isótopo radioactivo no se une a ninguna molécula trazadora, se conoce como radionucléido primario (compuestos inorgánicos). Los isótopos radioactivos o radionucléidos libres se comportan en el organismo de manera distinta a los asociados a moléculas orgánicas trazadoras.

### 4. PRODUCTOS DE CONTRASTE

#### 4.2. Principales medios de contrastes

##### 6) RADIOFÁRMACO (POSITRONES): 18-FDG



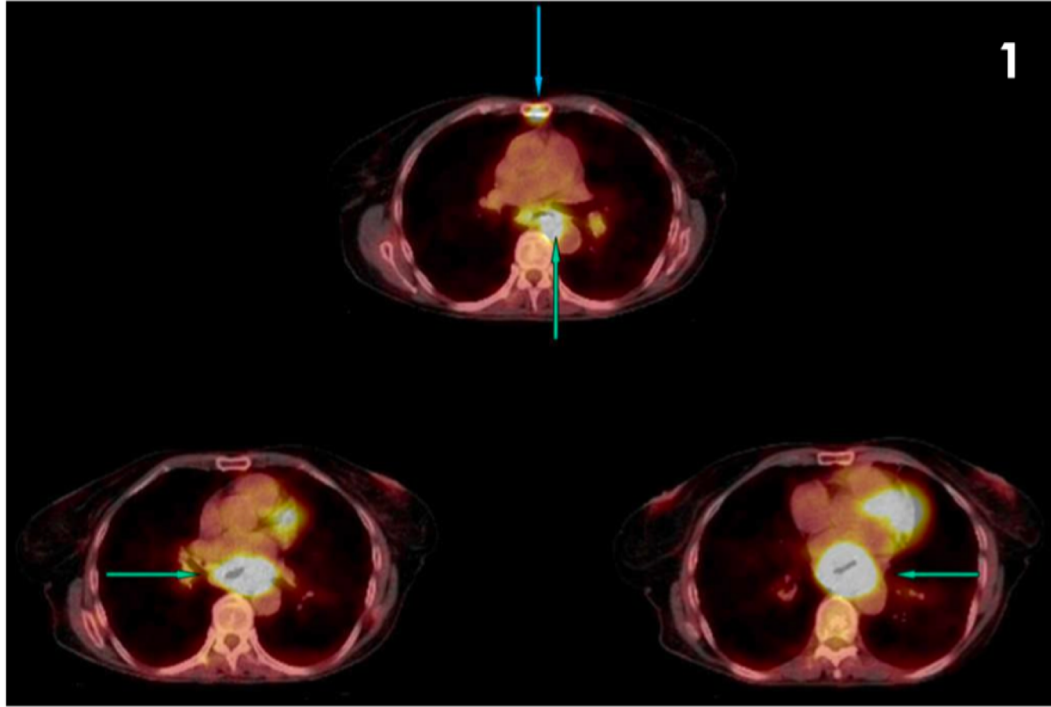
Para saber algo más

#### CASO PRÁCTICO

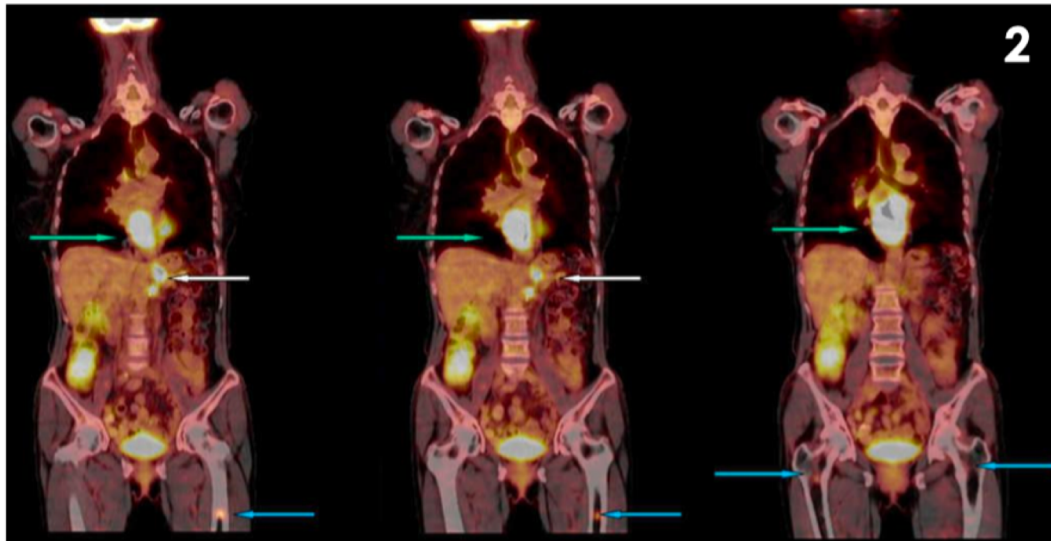
El cáncer de esófago por lo general se manifiesta como enfermedad en estadio avanzado, en el proceso de estadificación la ventaja más importante de la tomografía por emisión de positrones (18 F-FDG PET/CT) es su capacidad para detectar metástasis sistémicas, ofreciendo cambios en la terapia en aproximadamente un tercio de los pacientes ya que estos casos no son elegibles para manejo quirúrgico. (Alejandro Martí Samper. Servicio de Medicina Nuclear, Instituto Nacional de Cancerología, Bogotá).

El PET/CT con FDG-F18 tiene una sensibilidad del 91 al 100% en la detección de los cánceres primarios de esófago. La quimiorradioterapia seguida por cirugía se considera el manejo estándar en pacientes con cáncer potencialmente curable. Las tasas de supervivencia a cinco años en el cáncer de esófago van del 39,6% en el cáncer de esófago localizado a menos del 4% en pacientes con metástasis a distancia, lo cual demuestra la importancia de llevar a cabo un proceso de selección temprana y adecuada de los pacientes con miras a suministrar un manejo potencialmente curativo.

En este caso se muestra el caso de una paciente de 68 años con diagnóstico de carcinoma escamocelular infiltrante del tercio distal del esófago, a quien se le realizó un estudio de PET/CT con F-18-FDG, la indicación inicial era de quimiorradioterapia prequirúrgica, sin embargo, una vez conocido el resultado del PET-CT la enfermedad se considera estadio IV, y la intención de tratamiento es únicamente paliativa.

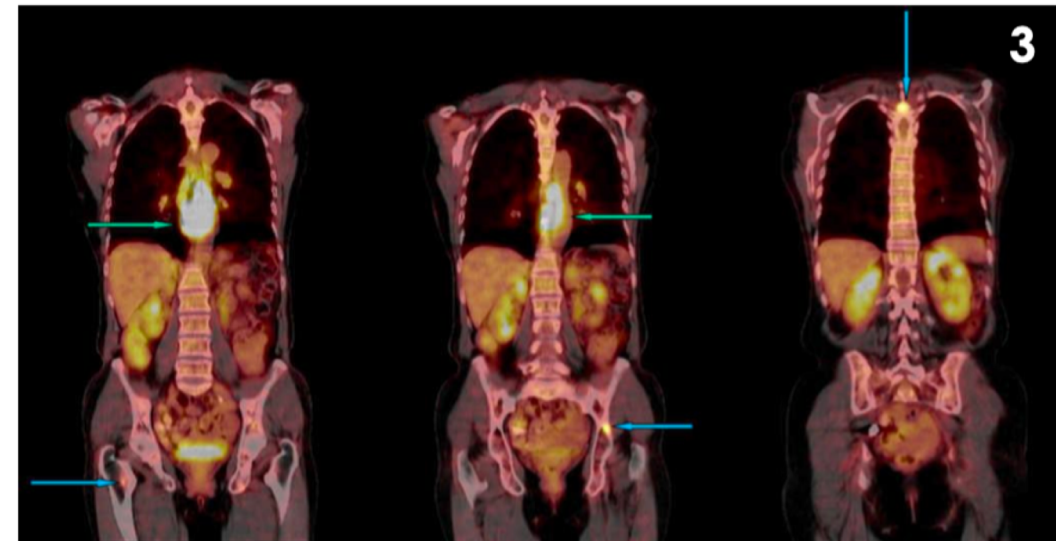


**Fig 1:** Cortes en axial que muestran la lesión infiltrativa hipermetabólica esofágica (flechas verdes) y el compromiso metastásico del esternón (flecha azul).



**Fig 2:** Tres cortes en coronal que muestran el tumor primario (flechas verdes), focos metastásicos óseos (flechas azules)

**Fig 3:** Cortes coronales que identifican focos hipermetabólicos metastásicos en el esqueleto (flechas azules),



**PET/TC con  
radiofármaco  
18-FDG**

## 4. PRODUCTOS DE CONTRASTE

### 4.2. Principales medios de contrastes

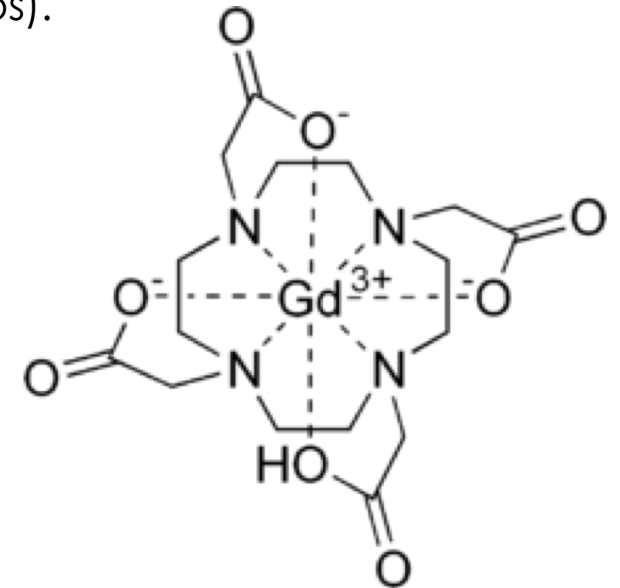
**7) GADOLINIO:** Es el principal medio de contraste empleado en RM vía intravenosa. Comenzó a usarse con fines médicos en 1988 . Es un elemento químico de la familia de los lantánidos (tierras raras) y está constituido por un ión metálico con propiedades magnéticas, asociado siempre a una agente quelante que lo transporta debido a su gran toxicidad.

Los quelantes pueden ser iónicos o no iónicos, mientras que los agentes de contraste para RM pueden clasificarse en paramagnéticos (positivos), como el **gadolinio**, o superparamagnéticos (negativos).

El gadolinio se administra por vía endovenosa, es un compuesto hidrófilo que se une a proteínas y se elimina sin metabolizar por vía renal. No atraviesa la BHE ni las membranas celulares, y presenta una tasa muy baja de reacciones adversas.

Los efectos secundarios más frecuentes son náuseas, vómitos, cefaleas y reacciones cutáneas.

Como en todos los medios de contraste se pueden producir reacciones anafilácticas graves o muy graves. Una de las más importantes es la fibrosis sistémica nefrogénica (FNS) que se produce en pacientes con insuficiencia renal grave, llegando a producir limitación de movimiento en las extremidades. Puede ser mortal en el 5% de estos pacientes. **NUNCA SE DEBE ADMINISTRAR EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA RENAL GRAVE.**



Ión metálico gadolinio<sup>+3</sup>  
con un agente quelante  
para transportarse.



4. PRODUCTOS DE CONTRASTE

4.2. Principales medios de contrastes

7) **GADOLINIO**: Es el principal medio de contraste empleado en RM vía intravenosa.

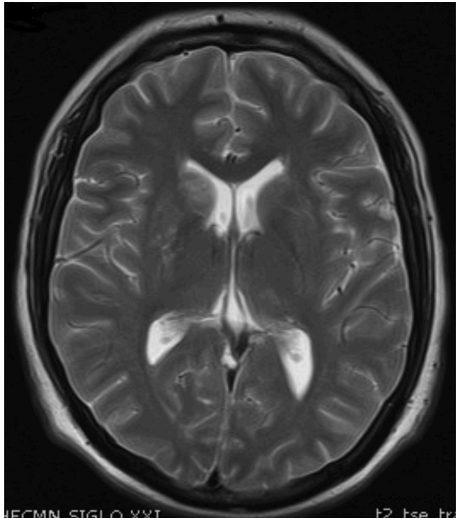
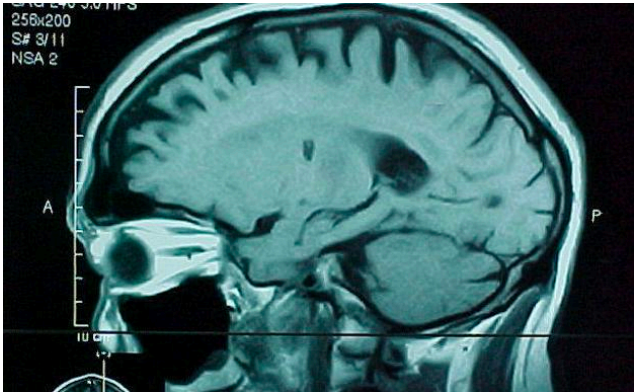


Los medios de contraste intravenosos en RM más importantes son el **gadolinio** y el manganeso, que son sustancias paramagnéticas.

Clasificación de la sustancias según su susceptibilidad magnética

|                     | Momento magnético | Características                                                            | ¿Sirven? |
|---------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------|
| Diamagnéticas       | No                | No se imantan                                                              | No       |
| Paramagnéticas      | Sí. Permantente   | Susceptibles al campo<br>Muy escasas                                       | Sí       |
| Ferromagnéticas     | Sí. Permantente   | Paramagnéticas en estado cristalino<br>Muy susceptibles al campo magnético | Sí       |
| Superparamagnéticas | Sí. Permantente   | Paramagnéticas micronizadas<br>Muy susceptibles al campo magnético         | Sí       |

GALODINIO





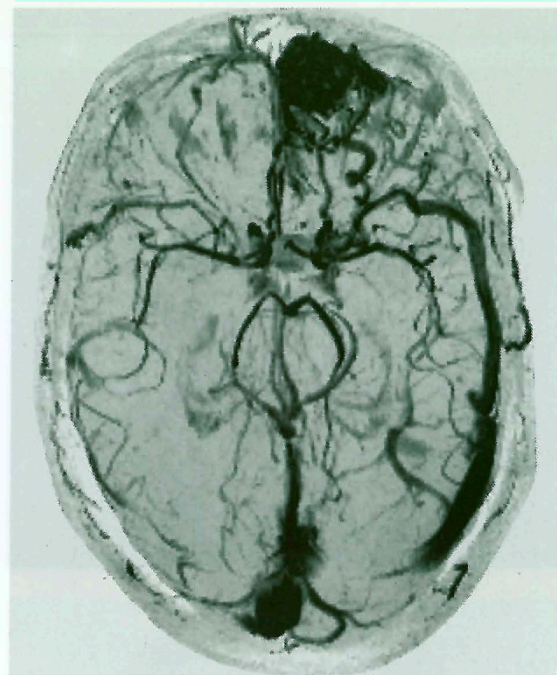
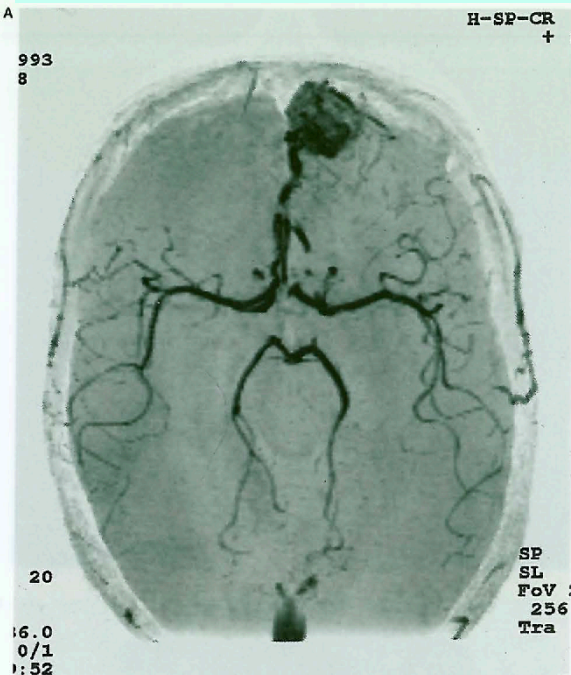
## 4. PRODUCTOS DE CONTRASTE

### 4.2. Principales medios de contrastes

Angiografía arterial con **RM**. Nido vascular en malformación arteriovenosa (MAV).

RM sin gadolinio.

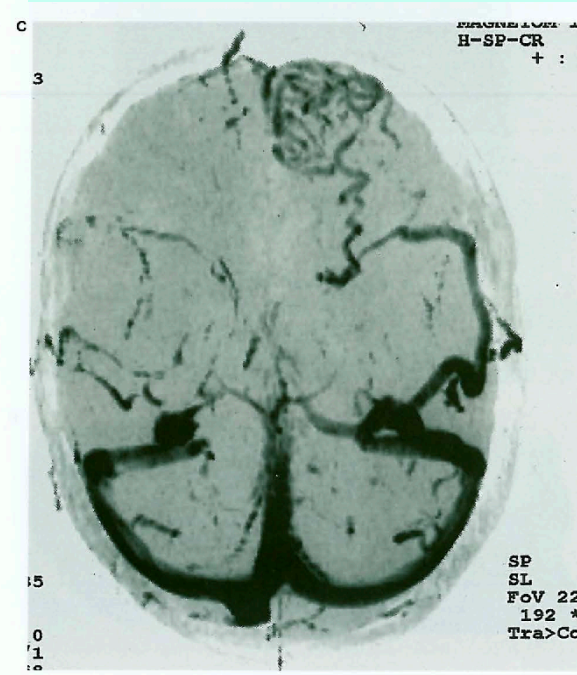
RM con contraste de **gadolinio**.



Angiografía venosa con **RM**. Nido vascular en malformación arteriovenosa (MAV).

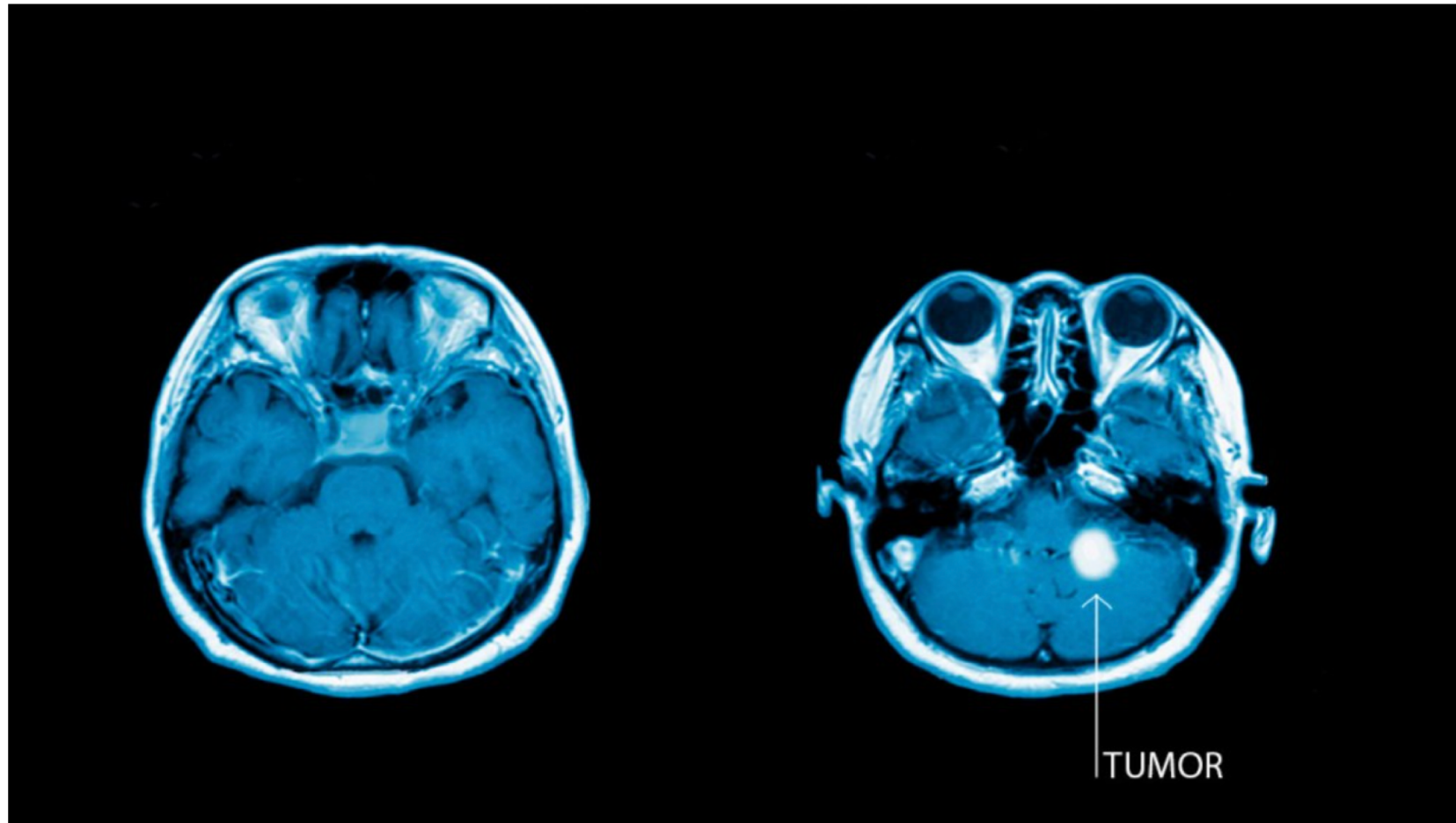
RM sin gadolinio.

RM con contraste de **gadolinio**.



## 4. PRODUCTOS DE CONTRASTE

### 4.2. Principales medios de contrastes



*El gadolinio se usa como material de contraste en las resonancias magnéticas: si lo hay, 'tiñe' de blanco un tumor. A la izquierda imagen cerebral empleando gadolinio*

#### 4. PRODUCTOS DE CONTRASTE

##### 4.3. Incidencias con los medios de contrastes

La **extravasación** es una de las complicaciones más frecuentes de la inyección intravenosa de los medios de contraste. Sin embargo, su incidencia es baja, ocurre en aproximadamente el 0,1 a 0,9% de los pacientes que se someten a estudios de tomografía computada (TC) contrastados.

En resonancia magnética (RM) también ocurren extravasaciones del medio de contraste (galodinio), pero la incidencia es aún más baja (0,05%), ya que se usan volúmenes más pequeños y la inyección la mayoría de las veces es manual. Por otro lado, el galodinio es menor tóxico para los tejidos afectados de esta extravasación, por lo que es excepcional observar efectos nocivos en pacientes.

Para saber algo más

##### EXTRAVASACIÓN

Escape de sangre, linfa u otro líquido (por ej. un medicamento), desde un vaso sanguíneo o un tubo hacia el tejido que lo rodea.

¿Por qué ocurre la extravasación?

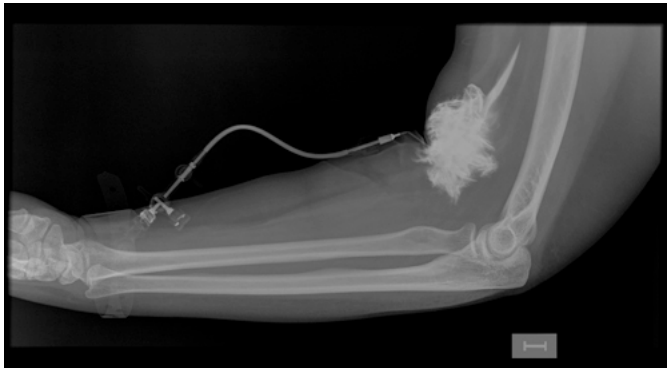
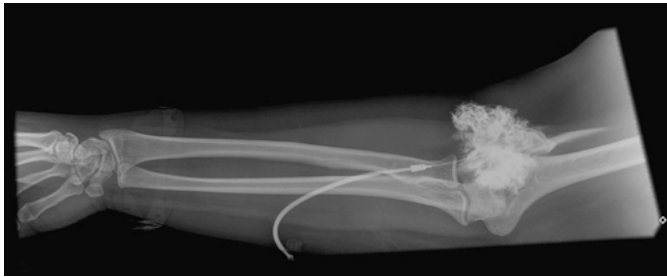
- Debido a una inadecuada ubicación de la punta del catéter (fuera de la vena o impactada en su pared.)
- Por la rotura de la pared venosa sometida a gran estrés hemodinámico al inyectar a alta presión un gran caudal de medio de contraste, como sucede por ejemplo en los estudios angiográficos.
- Cuando tenemos venas lesionadas por reiteradas punciones, afectadas por flebitis o fenómenos trombóticos.
- Cuando las venas son de pequeño calibre son frágiles y más susceptibles a rotura y extravasación (venas distales como las de la muñeca, el tobillo, manos y pies) .



## 4. PRODUCTOS DE CONTRASTE

### 4.3. Incidencias con los medios de contrastes

#### Extravasación



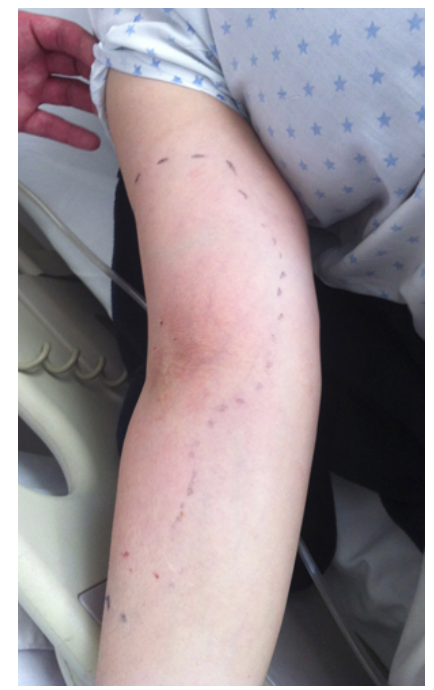
Extravasación al tejido celular subcutáneo (mezclado con lobulillos de grasa subcutánea).



Extravasación de contraste en el compartimento del músculo bíceps.



*Eritema posterior a la extravasación, asociado a leve levantamiento de la piel.*



La gran mayoría de los pacientes evolucionan favorablemente y los síntomas y signos se resolverán entre 24 a 48 horas

## 4. PRODUCTOS DE CONTRASTE

### 4.3. Incidencias con los medios de contraste

#### Contraindicaciones y efectos secundarios

Los medios de contraste son fármacos seguros y sus efectos secundarios son normalmente **moderados**: en muy pocas ocasiones se dan casos de reacciones severas como la fibrosis nefrogénica (dosis alta de gadolinio).

Las reacciones suaves más comunes son las **alteraciones digestivas** (diarreas, vómitos, náuseas, etc.), el dolor de cabeza, las irritaciones en la piel o la sudoración.

El porcentaje de pacientes que experimenta alguna reacción a los medios de contraste es muy bajo, en torno al 9%. Dentro de ese porcentaje, la mayoría corresponde a **reacciones leves-moderadas**.

Además, prácticamente la totalidad de dichas reacciones aparece en los primeros minutos de la aplicación del contraste. Otras, como la insuficiencia renal aguda, pueden manifestarse después de las 24 horas.





4. PRODUCTOS DE CONTRASTE

4.3. Incidencias con los medios de contraste

Contraindicaciones y efectos secundarios

Reacciones adversas más comunes

| Bario                                                                                                                | Compuestos yodados<br>(Hidrosolubles)                                                                           | Paramagnéticos<br>(gadolinio y manganeso)                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alteraciones digestivas (diarrea, náuseas, vómitos, etc.).                                                           | Náuseas, subida de la temperatura corporal, dolor de cabeza, urticarias, etc.                                   | Cefalea, náuseas, vómitos, erupciones, inflamación, sudoración, etc. Riesgo de trombosis o hipertrofia vascular. |
| Picazón, arritmia, dificultad para respirar, etc.                                                                    | Dificultad en la respiración, paro cardíaco, edema pulmonar, hinchazón, arritmias y convulsiones.               | Fibrosis y dermatóptica nefrogénica.                                                                             |
| Mayor riesgo si se tiene:<br>Asma, fibrosis quística, falta de hidratación o probabilidad de perforación intestinal. | Están contraindicados en caso de hipertiroidismo, embarazo, historial de alergias e hiperreactividad bronquial. | No indicados en pacientes con insuficiencia renal y problemas cardíacos o hepáticos.                             |

## 5. TÉCNICAS DE ADMINISTRACIÓN Y MATERIAL

Como hemos visto, los medios de contraste pueden administrarse a través de distintas vías (oral, rectal, intravenosa, etc.). Los materiales que se emplean para ello son las **sondas** (catéteres, drenajes) y los **enemas**.

Habitualmente, los conceptos de sonda, catéter y drenaje se utilizan para referirse al mismo tipo de material. La diferencia entre unos y otros se encuentra en su maleabilidad y su calibre: la sonda es más flexible y gruesa, mientras que el catéter es semirrígido y fino. Los drenajes son sondas utilizadas para evacuar del organismo sustancias desechables. Vamos a verlos uno a uno de manera breve.

### 5.1. SONDAS

Una **sonda** es un tubo flexible que se introduce por vía enteral (cavidad oral o rectal) para administrar medicamentos, líquidos o alimentos en el organismo.

Antes de utilizarlas es necesario tener algunas precauciones como:

- Una **esterilización** adecuada para liberar al material de posibles microorganismos.
- **El tipo de material** que necesitamos (si es mejor emplear un tubo más flexible, más grueso, etc.).
- El cuidado de una **buena inserción** en el cuerpo que evite infecciones, heridas, etc.
- La **lubricación** de la zona por la que se va a introducir la sonda para prevenir complicaciones.

## 5. TÉCNICAS DE ADMINISTRACIÓN Y MATERIAL

### 5.1. SONDAS

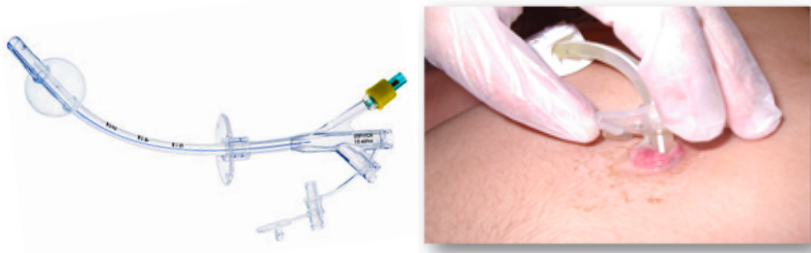
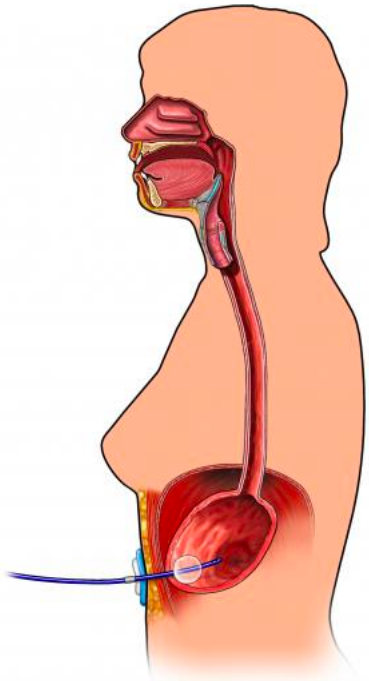
Para el sistema digestivo existen principalmente tres tipos de sondas:

- **De gastrostomía:** se utiliza en los casos en lo que no es posible alimentarse de manera natural, ya sea por problemas al tragar, anomalías genéticas, etc. No obstante, también puede emplearse para administrar medicamentos. La sonda se utiliza como un tubo por el que es posible introducir el alimento directamente desde el abdomen al estómago a través de la piel.
- **Nasogástricas:** son aquellas que se introducen por la nariz o la boca, atraviesan el esófago y llegan hasta el estómago. En cuanto al material, suelen ser de silicona, plástico o poliuretano. Los tipos de sondas nasogástricas son: LEVIN (administrar fármacos, aspirar deshechos en el estómago y descomprimir la cavidad gástrica; normalmente son de plástico de 120cm x 5 mm) y SALEM ( tiene 2 luces y se puede usar para drenajes, administrar fármacos o alimentos).
- **Nasoenterales:** son las que llegan hasta el intestino delgado, por lo que son más largas que las anteriores y más flexibles. Pueden tener dos o tres luces y están fabricadas con silicona o polietileno. Son más flexibles que la Levin o la Salem, miden aproximadamente 115 cm y su calibre es más pequeño (2,5 mm).

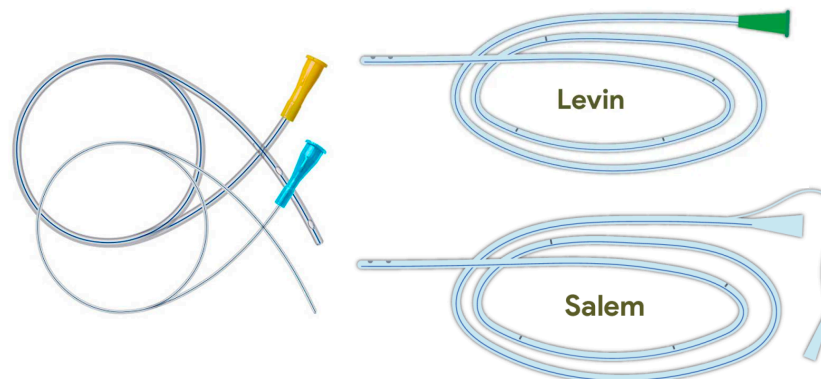
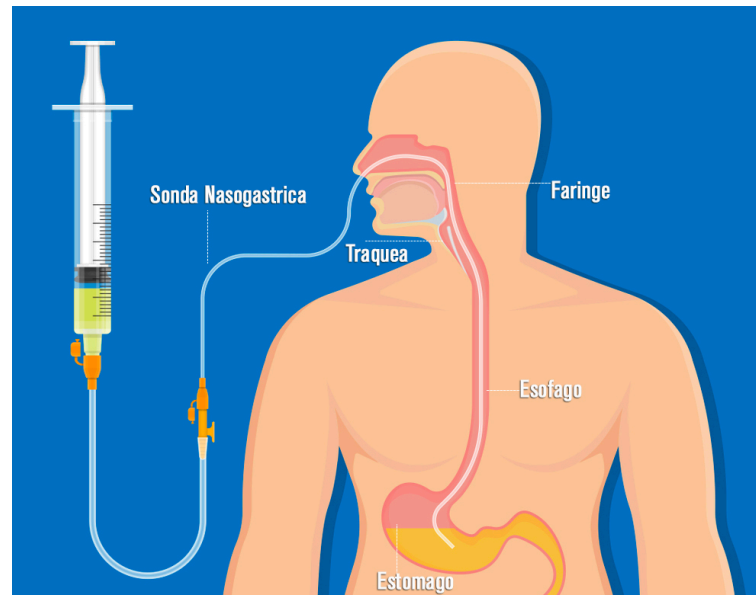
## 5. TÉCNICAS DE ADMINISTRACIÓN Y MATERIAL

### 5.1. SONDAS

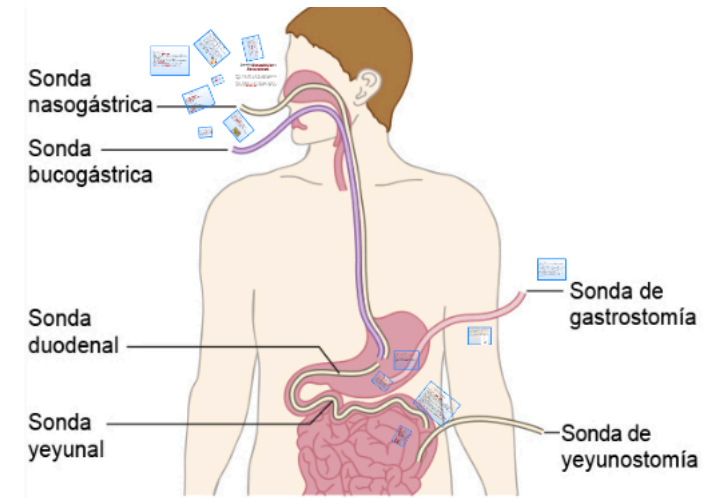
#### Gastrostomía



#### Nasogástrica

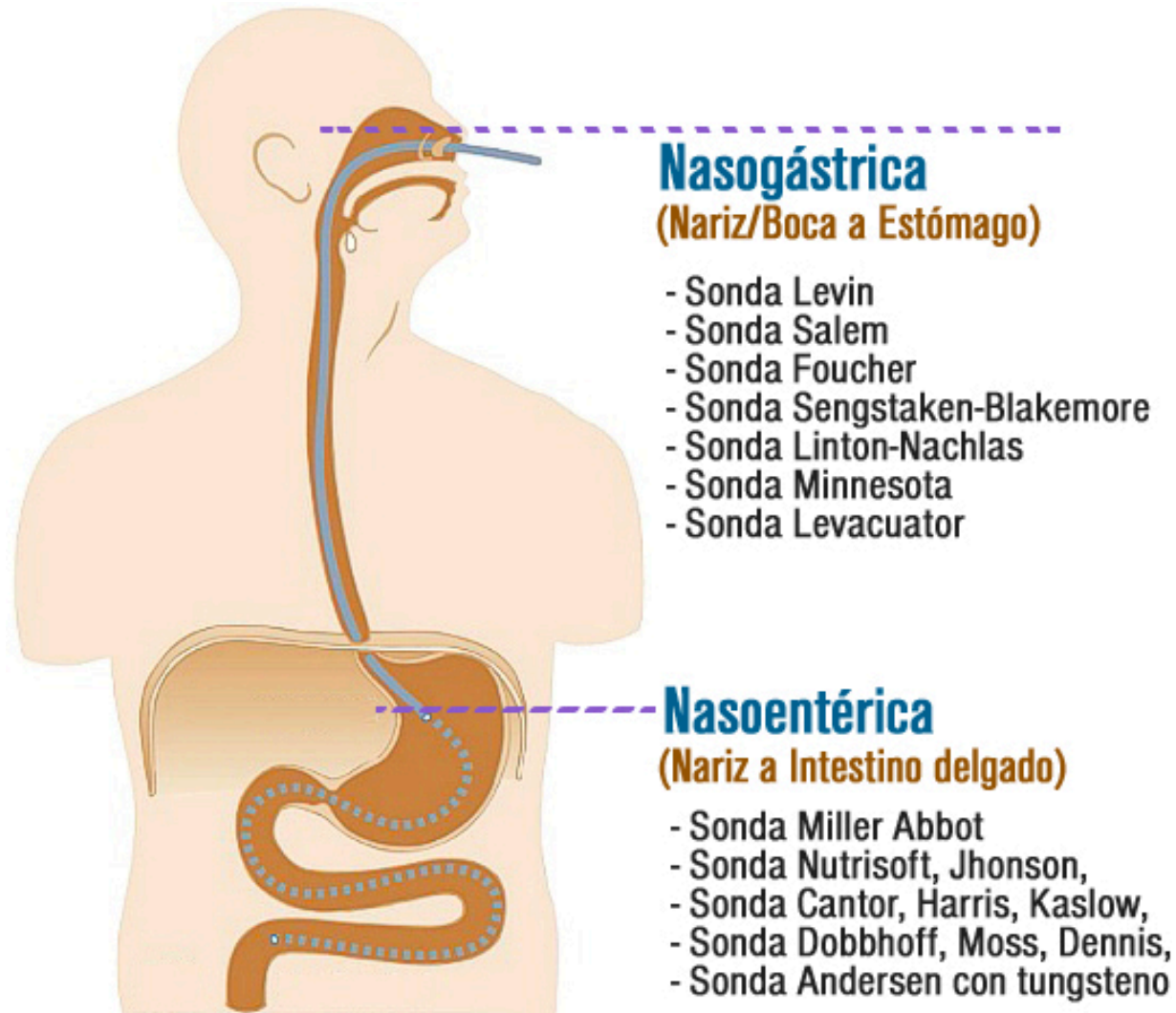


#### Nasoenteral



## 5. TÉCNICAS DE ADMINISTRACIÓN Y MATERIAL

### 5.1. SONDAS





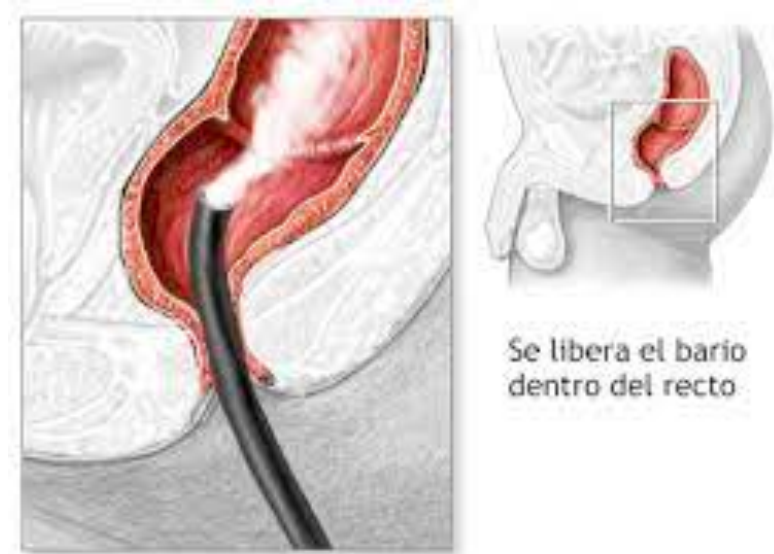
## 5. TÉCNICAS DE ADMINISTRACIÓN Y MATERIAL

### 5.2. ENEMA OPACO

El **enema opaco** es una prueba de diagnóstico por la imagen que permite tener información sobre el intestino grueso.

El nombre de **enema opaco** se debe a que para realizar la prueba tenemos que administrar un medio de contraste con la ayuda de una sonda y a través del recto.

Esta prueba de diagnóstico con contraste se da en los casos en los que la colonoscopia no es posible; por ejemplo, cuando la pared del colon es muy estrecha. El contraste que empleamos es un compuesto de bario, por lo que también se puede llamar **enema de bario**. Al igual que en otras situaciones, durante los rayos X es posible administrar un doble contraste (compuesto de bario y aire) para mejorar la visualización de la zona.



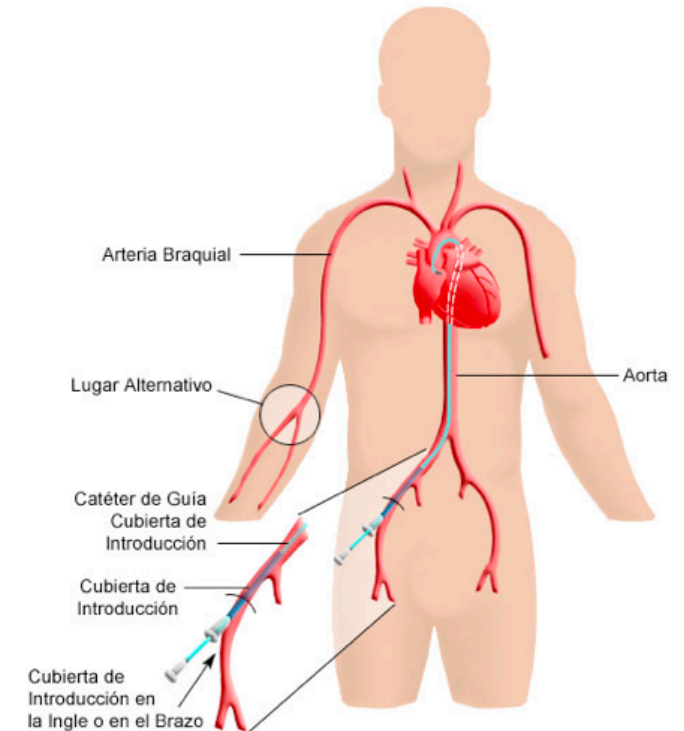
## 5. TÉCNICAS DE ADMINISTRACIÓN Y MATERIAL

### 5.3. CATETERISMOS

Un **cateterismo** es la introducción de un catéter o sonda en un conducto o cavidad corporal con finalidad quirúrgica o terapéutica. Puede haber distintos tipos: catéter cardíaco, sonda pleural, catéter subclavio, sonda rectal, catéter vascular, etc.

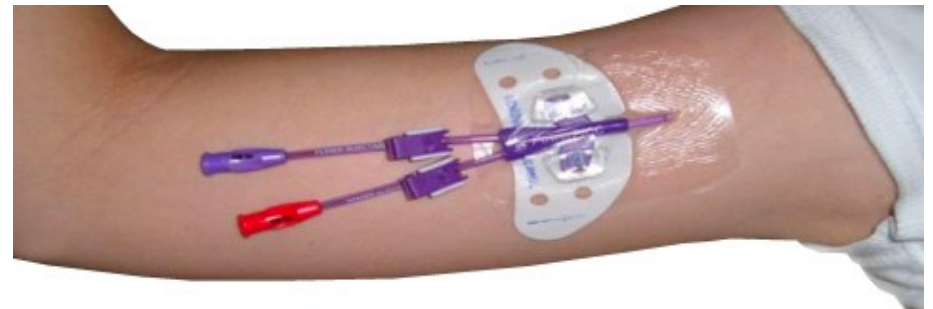
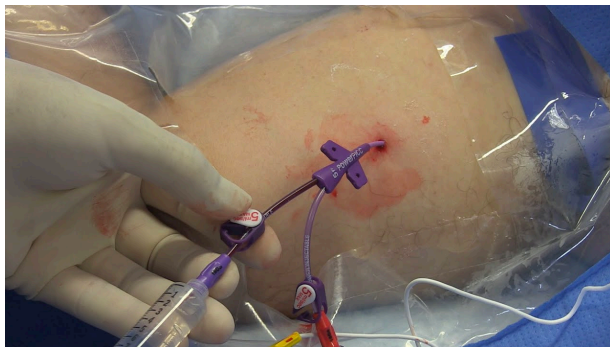
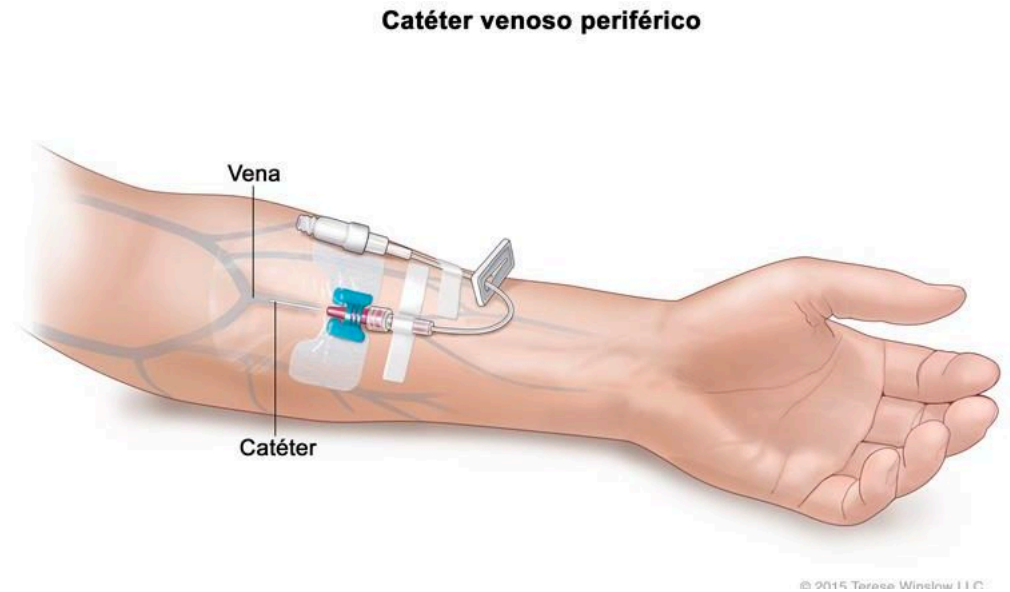
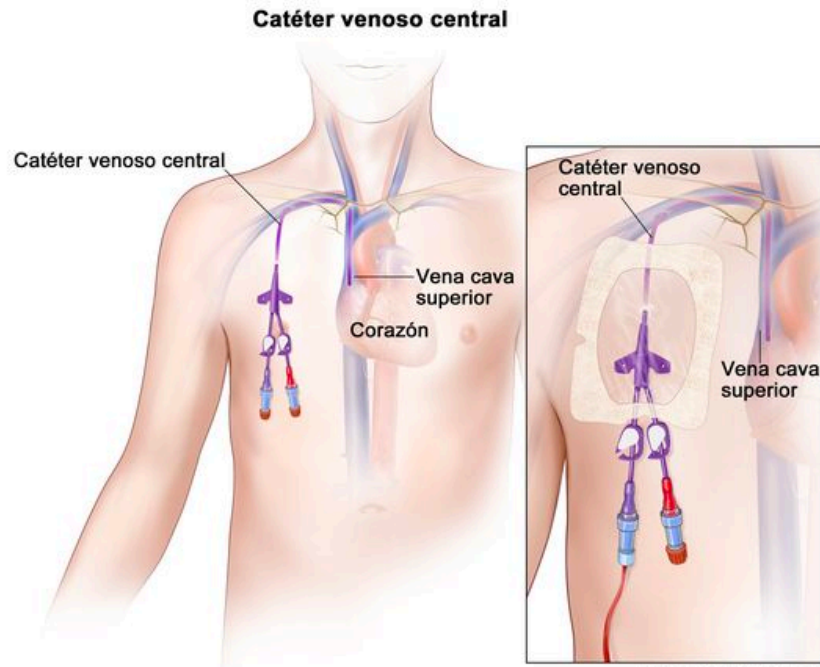
Como cualquier otra sonda, se utiliza para administrar medicamentos, tomar muestras y realizar pruebas de diagnóstico. Existen dos tipos de catéter: terapéuticos y de diagnóstico. Dentro de los segundos, se encuentra el cateterismo cardíaco, que se utiliza en pruebas de radiología para hacer estudios de pacientes con problemas de corazón.

La coronariografía es el estudio de las arterias que nutren el corazón y se realiza con rayos X, aplicando contraste a través de la piel, en la zona del brazo o de la pierna.



## 5. TÉCNICAS DE ADMINISTRACIÓN Y MATERIAL

### 5.3. CATETERISMOS



## 6. ACTUACIÓN EN CASOS DE REACCIONES ANAFILÁCTICAS

Habíamos visto que los medios de contraste, como fármacos, pueden provocar efectos secundarios y reacciones adversas. Los casos en los que se manifiesta una reacción alérgica severa a un contraste son aislados, pero son probables y pueden llegar a ocasionar la muerte del paciente. Por ello, es importante diagnosticarla a tiempo y tomar las medidas oportunas.

Una **reacción anafiláctica** es un efecto grave que experimenta el organismo al haber sido expuesto a un compuesto químico como los fármacos.

Esta reacción suele empezar revelándose de manera cutánea, lo que puede dar lugar a confusión con comportamientos adversos normales: urticaria, prurito, etc. Cuando estos síntomas leves van a más rápidamente y se cumplen los siguientes factores, podemos hablar de que existe reacción anafiláctica:

- Urticaria y picazón unidos a problemas de respiración, síncope, incontinencia, arritmias, etc.
- Molestias digestivas intensas (cólico, vómitos, dolor, etc.) más bajada de la tensión arterial.



## 6. ACTUACIÓN EN CASOS DE REACCIONES ANAFILÁCTICAS

Una reacción anafiláctica puede dar lugar a una **parada cardiorrespiratoria**. Cuando ocurre, el paciente experimenta de manera repentina la interrupción de la circulación sanguínea y de la respiración. Consecuentemente, sus órganos vitales, como el cerebro, dejan de recibir oxígeno y en pocos minutos puede fallecer (5-10). Es decir, el corazón y los pulmones dejan de funcionar, por lo que el oxígeno no llega a las células del cuerpo, que se deterioran y se mueren.

El margen de actuación, por tanto, es limitado y es necesario que actuemos lo más rápidamente posible. Las medidas que debemos tomar son las de sustituir las funciones básicas que se han detenido (respiración y circulación) a través de maniobras sencillas.



### 6. ACTUACIÓN EN CASOS DE REACCIONES ANAFILÁCTICAS

Los síntomas que confirman la existencia de una parada cardiorrespiratoria son:

- **Inconsciencia:** el paciente no responde a ningún estímulo durante un espacio breve de tiempo. El nivel de consciencia se evalúa siguiendo el método de la **escala de Glasgow**. Según este, hay tres criterios o bloques: respuesta ocular, verbal y motora. Cada bloque consta de una subescala cuyos síntomas están puntuados. El nivel de consciencia se obtiene al sumar cada uno de los puntos tras la evaluación general del paciente.

- **Ausencia de pulso:** lo normal es observar el ritmo del sistema cardiovascular a través de la arteria carótida (en el cuello). Para ello, colocaremos dos dedos sobre la tráquea y los moveremos hacia el lado derecho. Para considerar que el paciente está bien, habría de tener entre 60 y 100 pulsaciones por minuto (salvo en casos de ejercicio o alto estrés). Existe parada cardiorrespiratoria cuando no reconocemos el latido cardíaco.

#### ESCALA DE COMA DE GLASGOW

Es útil para valorar la respuesta individual a los estímulos

| RESPUESTA DE APERTURA OCULAR |   |
|------------------------------|---|
| Apertura espontánea          | 4 |
| A la instrucción verbal      | 3 |
| Al dolor                     | 2 |
| Sin respuesta                | 1 |

| RESPUESTA VERBAL     |   |
|----------------------|---|
| Orientada            | 5 |
| Confusa              | 4 |
| Palabras inadecuadas | 3 |
| Incoherente          | 2 |
| Sin respuesta        | 1 |

| RESPUESTA MOTORA                      |   |
|---------------------------------------|---|
| Obedece órdenes verbales              | 6 |
| Localiza el dolor                     | 5 |
| Se aleja del dolor                    | 4 |
| Flexión (rigidez de decorticación)    | 3 |
| Extensión (rigidez de descerebración) | 2 |
| Sin respuesta                         | 1 |

**PUNTUACIÓN**

✓ 13-15 LEVE      ⚠ 9-12 MODERADO      ✗ 3-8 GRAVE



## 6. ACTUACIÓN EN CASOS DE REACCIONES ANAFILÁCTICAS

### Escala de Glasgow

Usado para medir el nivel de consciencia.

Por debajo de 7 puntos: Coma

Por debajo de 8 puntos: Intubación

#### Respuesta ocular

Espontánea



4

Orden Verbal



3

Al dolor



2

Sin respuesta



1

#### Respuesta verbal

Orientado



5

Desorientado



4

Palabras inapropiadas



3

Sonidos Incomprensibles



2

Sin respuesta



1

#### Respuesta motora

Orden verbal



6

Localiza el dolor



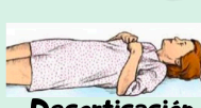
5

Flexión/ retirada



4

Flexión anormal



Decorticación 3

Extensión



Decerebración 2

Sin respuesta



1

## ESCALA DE COMA GLASGOW

Info ganjando

@Creative\_Nurse

MEJOR RESPUESTA

OCULAR

|                                              |                                                  |                                                           |                                                                    |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 4                                            | 3                                                | 2                                                         | 1                                                                  |
|                                              |                                                  |                                                           |                                                                    |
| <b>ESPONTÁNEA</b><br>Abre antes del estímulo | <b>AL SONIDO</b><br>Tras decir o gritar la orden | <b>A LA PRESIÓN</b><br>Tras estímulo en la punta del dedo | <b>NINGUNA</b><br>No abre los ojos<br>No hay factor que interfiera |

NV No Valorable = Cerrados por un factor a nivel local

VERBAL

|                                                            |                                                       |                                                    |                                           |                                                                       |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 5                                                          | 4                                                     | 3                                                  | 2                                         | 1                                                                     |
|                                                            |                                                       |                                                    |                                           |                                                                       |
| <b>ORIENTADO</b><br>Da correctamente Nombre, Lugar y Fecha | <b>CONFUSO</b><br>No orientado Comunicación coherente | <b>PALABRAS</b><br>Palabras sueltas ininteligibles | <b>SONIDOS</b><br>Solo gemidos y quejidos | <b>NINGUNA</b><br>No se oye respuesta<br>No hay factor que interfiera |

NV No Valorable = Existe factor que interfiere en la comunicación

MOTORA

|                                                  |                                                                        |                                                             |                                                                             |                                       |                                                                                            |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6                                                | 5                                                                      | 4                                                           | 3                                                                           | 2                                     | 1                                                                                          |
|                                                  |                                                                        |                                                             |                                                                             |                                       |                                                                                            |
| <b>OBEDCE ORDENES</b><br>Obedece con ambos lados | <b>LOCALIZA</b><br>Lleva la mano por encima de la clavícula estimulada | <b>FLEXIÓN NORMAL</b><br>Dobra brazo sobre codo rápidamente | <b>FLEXIÓN ANORMAL</b><br>Dobra brazo sobre codo. Características anormales | <b>EXTENSIÓN</b><br>Extiende el brazo | <b>NINGUNA</b><br>No hay movimientos en brazos ni piernas.<br>No hay factor que interfiera |

NV No Valorable = Parálisis u otro factor limitante

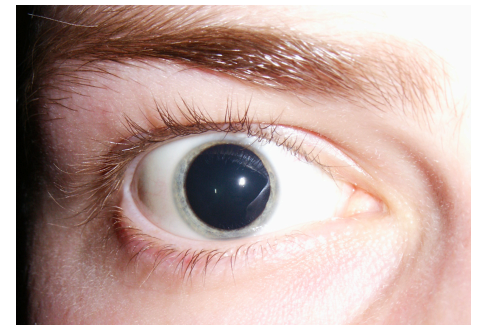


### 6. ACTUACIÓN EN CASOS DE REACCIONES ANAFILÁCTICAS

Los síntomas que confirman la existencia de una parada cardiorrespiratoria son:

- **No respiración:** una persona no puede mantenerse con vida si deja de respirar unos minutos. Por ello, si no observamos movimiento respiratorio cerca de la zona del pecho o los hombros, la vida del paciente está en peligro. Lo mismo ocurre si la respiración es irregular o dificultosa. En el caso de que el paciente tenga respiración consideraríamos que estamos ante un caso de lipotimia y no de parada cardiorrespiratoria.

- **Midriasis:** es decir, la dilatación de las pupilas oculares. Normalmente, la midriasis puede darse por causas externas al cuerpo, como una respuesta ante una luz intensa o una manifestación emocional (si nos enfadamos, la pupila se contrae y si nos excitamos, se dilata). No obstante, cuando las causas no son esas, la midriasis confirma un problema de salud que puede ir de leve a grave, como la parada cardiorrespiratoria.





## 6. ACTUACIÓN EN CASOS DE REACCIONES ANAFILÁCTICAS

### RESUMEN DE LOS SÍNTOMAS

Inconsciencia

Ausencia de pulso

No respiración

Midriasis

## 6. ACTUACIÓN EN CASOS DE REACCIONES ANAFILÁCTICAS

La parada cardiorrespiratoria es una circunstancia extrema de peligro que puede darse en personas de cualquier edad. Las reacciones sanitarias ante casos de parada en niños o en adultos son ligeramente distintas; pero, de cualquier manera, están sujetas al **soporte vital básico** (SVB) o **avanzado** (SVA). El SVB está limitado a la actuación de personas no profesionales y el SVA a sanitarios entrenados para realizar las maniobras de supervivencia.

El **soporte vital básico** es el nivel de atención hacia una persona víctima de una lesión o patología que amenaza su vida.

El **Consejo Europeo de Resucitación** recoge los siguientes pasos ante una parada cardiorrespiratoria, los cuales configuran la llamada **cadena de supervivencia**. El objetivo es recuperar y reanimar las funciones vitales del individuo: la **reanimación cardiopulmonar** (RCP).  
Ante una situación de parada cardiorrespiratoria, la RCP puede evitar la muerte de la persona.

## 6. ACTUACIÓN EN CASOS DE REACCIONES ANAFILÁCTICAS

### Pasos a seguir ante una parada cardiorrespiratoria:

1. Reconocer el peligro de colapso antes de que se produzca y dar la señal de alarma. En caso de encontramos en un hospital, tendremos que actuar según el protocolo del centro y pedir soporte. Si no, llamaremos al servicio de emergencias inmediatamente.
2. Si el colapso se produce, debemos comprobar el nivel de consciencia de la víctima. Si no responde, nos colocaremos a su lado y pondremos el talón de la mano en el centro del pecho. La otra mano, la posicionaremos encima.
3. Mientras llega la ayuda, iniciaremos las técnicas de RCP. La RCP comenzaría con compresiones en la zona en la que habíamos colocado las manos de entre 5 y 6 centímetros. La frecuencia de las compresiones ha de ser de entre 100 y 120 por minuto.
4. Ya con la ayuda profesional, o si estamos ya entrenados para ello, añadiremos ventilaciones. Para ello, abriremos la boca de la víctima y taponaremos con la mano su nariz. Soplaremos a través de su boca, comprobando que no se escapa nada de aire, y aguantaremos el soplido un segundo. Daremos dos ventilaciones y seguiremos con las compresiones. Entre ventilación y compresión no pueden pasar más de 10 segundos.
5. Procederemos a la desfibrilación mediante **desfibriladores externos automáticos** (DEA). Los DEA son dispositivos que aplican descargas eléctricas cuando reconocen un paro cardíaco o arritmia para recuperar el ritmo del corazón. Lo más eficaz sería que pudiéramos actuar en los primeros cinco minutos del colapso.

## 6. ACTUACIÓN EN CASOS DE REACCIONES ANAFILÁCTICAS



COMPRESIÓN



ABRIR VÍAS RESPITATORIAS



RESPIRACIÓN



## 6. ACTUACIÓN EN CASOS DE REACCIONES ANAFILÁCTICAS

### Pasos a seguir ante una parada cardiorrespiratoria:



Reconocimiento y llamada a emergencias



Comprobación del nivel de consciencia



Inicio de la RCP: Compresiones



Ventilaciones (soporte profesional)



DEA

Recurso web  
Reanimación cardiopulmonar