

# TEMARIO

## SANT053PO

### Enfermería y farmacología.

**TEMA 1.** INTRODUCCIÓN A LA FARMACOLOGÍA

**TEMA 2.** FARMACOLOGÍA CARDIACA Y DE LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL

**TEMA 3.** CORRECTA ADMINISTRACIÓN DE MEDICAMENTOS

**TEMA 4.** FARMACOLOGÍA RENAL, FARMACOLOGÍA DE LAS ALTERACIONES DE LOS LÍPIDOS Y FARMACOLOGÍA DE LA COAGULACIÓN

**TEMA 5.** SELECCIÓN DE MEDICAMENTOS

**TEMA 6.** FARMACOLOGÍA DEL DOLOR

**TEMA 7.** EL ENSAYO CLÍNICO

**TEMA 8.** FARMACOLOGÍA DIGESTIVA Y FARMACOLOGÍA RESPIRATORIA

**TEMA 9.** FARMACOLOGÍA ANTIMICROBIANA

**TEMA 10.** FARMACOLOGÍA DE LA NUTRICIÓN

**TEMA 11.** FARMACOLOGÍA ONCOLÓGICA

**TEMA 12.** FARMACOLOGÍA DE LAS ANEMIAS

**TEMA 13.** LAS NUEVAS DROGAS DE DISEÑO

**TEMA 14.** FARMACOLOGÍA DE SUSTITUCIÓN HORMONAL

**TEMA 15.** REPOSICIÓN DE FLUIDOS

---

#### OBJETIVO GENERAL

- Adquirir conocimientos farmacológicos que permitan mejorar la calidad asistencial en la práctica diaria de la enfermería.



# TEMA 1

## Introducción a la farmacología

- ▶ **Farmacología: generalidades**
- ▶ **Farmacocinética: el proceso de LADME**
- ▶ **Farmacodinámica**
- ▶ **Monitoreo farmacocinético**

---

### OBJETIVOS:

- Conocer qué es la farmacología y sus implicaciones clínicas.
- Qué son los efectos y reacciones adversas de los medicamentos.
- Distinguir entre farmacocinética y farmacodinámica.
- Reconocer las distintas fases del proceso LADME.
- Qué es el monitoreo farmacológico y para qué se usa.

### INTRODUCCIÓN

Desde sus principios más ancestrales, la farmacología ha sido muy respetada por todos los eruditos de las ciencias biológicas. No hay duda de que los seres humanos reconocían desde la época prehistórica los efectos beneficiosos o tóxicos de muchos materiales vegetales y animales. Los manuscritos antiguos de China y Egipto, y las tradiciones de la India, describen remedios de muchos tipos, incluidos algunos cuya utilidad farmacológica aún se reconoce hoy en día.

Al término del siglo XVII, y tras adoptar el ejemplo de las ciencias físicas, la observación y la experimentación empezaron a desplazar a la especulación en medicina. Cuando quedó clara la utilidad de estos métodos en el estudio de la enfermedad, los médicos de Gran Bretaña y del continente europeo empezaron a aplicarlos a los efectos de los fármacos tradicionales utilizados en sus propias prácticas. Por lo tanto,

comenzó a desarrollarse la materia médica (la ciencia de la preparación de fármacos y el uso médico de estos) como precursora de la farmacología.

A finales del siglo XVIII y principios del XIX, François Magendie, y más tarde su estudiante Claude Bernard, empezaron a desarrollar los métodos de la fisiología experimental y la farmacología, aunque y a pesar de lo anterior, los avances reales en la farmacología básica durante este periodo se acompañaron de afirmaciones no científicas. Fue solo hasta que se reintrodujeron a la medicina los conceptos de tratamiento racional, en especial los estudios clínicos con grupo testigo, hace apenas unos 60 años, que fue posible valorar con exactitud las declaraciones terapéuticas.

La farmacología puede definirse como el estudio de las sustancias que interactúan con los sistemas vivos a través de procesos bioquímicos, en particular mediante la unión con moléculas reguladoras y activadoras o la inhibición de procesos corporales normales. Estas sustancias pueden ser compuestos administrados para lograr una acción terapéutica beneficiosa sobre algunos procesos del paciente o por su efecto tóxico sobre procesos reguladores de parásitos que infectan al paciente. Tales aplicaciones terapéuticas deliberadas pueden considerarse la función apropiada de la farmacología médica que, a menudo, se define como la ciencia de las sustancias suministradas para prevenir, diagnosticar y tratar enfermedades. La toxicología es la rama de la farmacología relacionada con los efectos indeseables de las sustancias químicas sobre los sistemas vivos, desde células aisladas hasta seres humanos o ecosistemas complejos.

En este tema vamos a conocer los principios básicos de esta ciencia y las definiciones más importantes para entender los temas venideros.

## 1. FARMACOLOGÍA: GENERALIDADES

Desde la Antigüedad, las enfermedades han sido una preocupación central y tema obligado de las Ciencias Naturales, como la química, física o biología. En un sentido más amplio, el ser humano, desde siempre, ha luchado por una vida libre de enfermedades, llena de salud y, por tanto, de felicidad.

Debido a la importancia que tiene esta lucha en la consulta médica cotidiana y en la formación de estudiantes de medicina, de odontología y de enfermería, es fundamental que conozcan, de primera mano y de manera actualizada, los avances que en el mundo farmacológico se producen.

La historia de la farmacología es muy antigua y amplia, siendo difícil hacer una descripción detallada. Para resumirla, se puede considerar que existen dos periodos en cuanto a la historia de esta ciencia: desde la antigüedad hasta la Edad Media y el moderno.

- El primer periodo se corresponde a las observaciones empíricas en el empleo de medicamentos naturales, usándose para ello ingredientes y sustancias tan extrañas como la grasa de hipopótamo, la bilis de buey o las entrañas de los perros sacrificados. Muchas civilizaciones antiguas ya conocían los beneficios que ciertas sustancias tienen sobre los organismos, como por ejemplo los egipcios, que conocían los efectos del aceite de ricino en la mejora de la piel y contra el estreñimiento. O los árabes, que usaban el opio como calmante del dolor. La experiencia con estas sustancias sentó las bases del comienzo de la actual farmacología y del desarrollo de la medicina dado que, con algunos de estos medicamentos, los individuos que los consumían conseguían recuperarse.



*Las formas farmacológicas han ido evolucionando a lo largo de la historia*

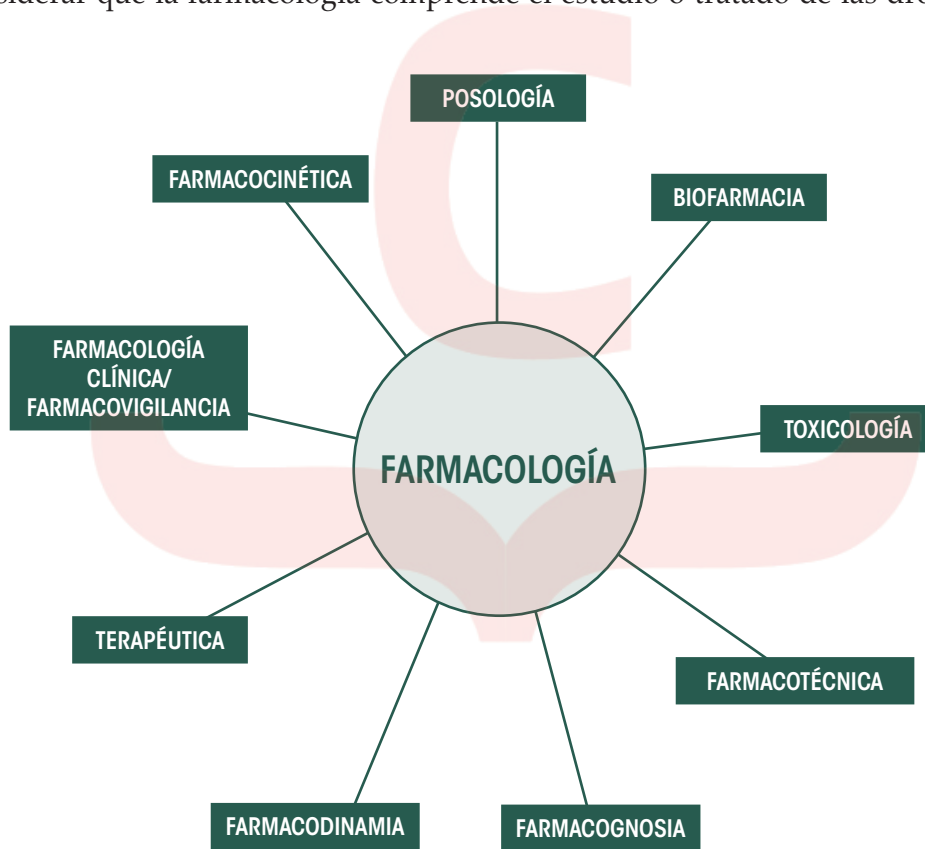
- En contraposición al primer periodo, la farmacología moderna está basada en investigaciones experimentales sobre el lugar y modo de acción de las drogas. Estas investigaciones permitieron disponer

Oswald Schiedeberg (1838-1921) suele considerarse el padre de la farmacología moderna.

de los medicamentos que hoy en día se emplean y que son tan eficaces (por ejemplo, la adrenalina o la ergonovina). Los primeros estudios de este tipo se realizaron en el siglo XVIII y se ampliaron, de manera considerable, en el XIX. Su desarrollo aumentó bastante al evolucionar la química orgánica, la fisiología y la patología, las cuales proporcionaron nuevas armas y nuevos agentes terapéuticos.

## 1.1 Definición

Desde el punto de vista etimológico, la palabra farmacología procede de las raíces griegas *farmacon*, que significa “droga” o “medicamento”, y *logos*, “tratado” o “estudio”. Por ello, se puede considerar que la farmacología comprende el estudio o tratado de las drogas o medicamentos.



*La farmacología es una ciencia que incluye a muchas otras, importantísimas para su concesión actual.*

La farmacología puede definirse, en un sentido amplio, como el estudio de los medicamentos que incluye su historia, origen, propiedades físicas y químicas, presentación, efectos bioquímicos y fisiológicos, mecanismos de acción, absorción, distribución, biotransformación, eliminación y usos con fines terapéuticos.

## 1.2 Subdivisiones de la farmacología

Las disciplinas que se encuentran relacionadas con la farmacología son varias y variadas, destacando las siguientes:

- Farmacocinética: estudia la absorción, la distribución, la biotransformación y la eliminación de los medicamentos. Son todas las acciones que el organismo ejerce sobre los fármacos.
- Farmacodinamia: es el estudio de los efectos bioquímicos, fisiológicos y los mecanismos de acción de los fármacos. Son todas las acciones que los fármacos ejercen sobre el organismo.
- Farmacognosia: estudia el origen, caracteres y estructura anatómica y química de las drogas naturales.
- Farmacotecnia: ciencia relacionada con la preparación y distribución de los fármacos.
- Farmacoterapia: se ocupa del uso de fármacos destinados a evitar y tratar enfermedades.
- Farmacología clínica: estudia las acciones farmacológicas en el hombre sano y enfermo, así como la evaluación de las drogas en el tratamiento de las enfermedades.
- Farmacología molecular: estudia las interacciones del fármaco con el organismo.

### TOMA NOTA

El fármaco es toda sustancia química que altera el funcionamiento del organismo de los seres vivos por interacciones a nivel molecular.

- Toxicología: estudia los venenos y los efectos adversos de los medicamentos.
- Farmacometría: estudia la relación que existe entre la dosis administrada de un fármaco y la magnitud del resultado obtenido.

Dentro de las subdivisiones de la farmacología, los dos campos que más interés tienen para los médicos, enfermeros y para los estudiantes de Ciencias de la Salud en general son la farmacocinética y la farmacodinamia.

### 1.3 Tipos de acción farmacológica

Los medicamentos administrados en el organismo actúan de manera propia y específica, modificando las acciones de cada aparato o sistema orgánico, pero sin generar nuevas funciones que el organismo no posea.

Las acciones farmacológicas se pueden clasificar en cinco tipos: estimulación, depresión, irritación, reemplazo y acción antiinfecciosa:

- Estimulación: es el incremento de la función de las células de un órgano o sistema del organismo. Un ejemplo de este tipo de acción lo constituye la cafeína, estimulando al sistema nervioso.
- Depresión: es la reducción de la función de las células de un órgano o sistema del organismo. El ejemplo incluye a los ansiolíticos como el diazepam, que deprime de forma selectiva el sistema nervioso.
- Irritación: es la estimulación violenta de las células, órgano y sistema con alteraciones de la nutrición, crecimiento y morfología de las células. Un ejemplo de ello es el yodo en forma cutánea.
- Reemplazo: es el relevo de una secreción que falta en el organismo por la hormona correspondiente. Un ejemplo de esta acción es la insulina.
- Acción antiinfecciosa: consiste en mitigar o destruir a los microorganismos productores de infecciones en el ser humano. Un ejemplo de este tipo de acción lo tienen los antibióticos.

### 1.4 Clasificación farmacológica

Existen tres grandes grupos en los que es posible clasificar a los medicamentos, desde el punto de vista de su forma de acción:



- Fármacos de acción local: actúan en el sitio de aplicación, es decir, no hay penetración a la circulación. Ejercen su acción sobre la piel y las mucosas. A esta variante se le denomina tópica.
- Fármacos de acción general o sistémica: actúan en todo el organismo, habiendo penetración a la circulación. Constituyen el grupo más numeroso e importante.
- Fármacos de acción remota: se administran en un sitio determinado y producen una acción lejana.

## 1.5 Efectos adversos de los medicamentos

Una reacción adversa a medicamentos, cuyo acrónimo es RAM, es cualquier respuesta a un medicamento que sea nociva y no intencionada y que tenga lugar a dosis que se apliquen normalmente en el ser humano para la profilaxis, el diagnóstico o el tratamiento de enfermedades, o para la restauración, corrección o modificación de funciones fisiológicas. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), una RAM es “cualquier reacción nociva no intencionada que aparece a dosis normalmente usadas en el ser humano para profilaxis, diagnóstico o tratamiento o para modificar funciones fisiológicas”.

La farmacovigilancia es la rama de la farmacología que permite el seguimiento de los posibles efectos adversos de los medicamentos, teniendo como objetivo la identificación, cuantificación, evaluación y prevención de los riesgos asociados al uso de los medicamentos una vez comercializados.

Ningún medicamento está completamente libre de generar reacciones adversas, pero los profesionales de la salud valoran el beneficio que se obtendría y si superan sus posibles riesgos.

Reacciones Adversas a Medicamentos		
RAM	RAM DEPENDIENTES DEL FÁRMACO	Efectos colaterales
		Efectos secundarios
	RAM DEPENDIENTES DEL ORGANISMO	Reacciones idiosincrásicas
		Reacciones alérgicas o inmunológicas
RAM EN EL EMBARAZO		

*Tipos de reacciones adversas que pueden suceder tras el consumo de un medicamento*

Los efectos adversos de las drogas se clasifican en cinco grandes grupos:

- Efectos colaterales o efectos no terapéuticos: suelen surgir tras la aplicación de dosis terapéuticas y que, en una situación determinada, son indeseables, produciendo síntomas que durante la patología no se habían desarrollado. Por ejemplo, la diarrea es un efecto colateral de muchos antibióticos orales y se debe a que los antibióticos no solo destruyen las bacterias que infectan los tejidos, sino también aquellas que normalmente habitan en la luz intestinal. No obstante, los efectos colaterales también pueden ser beneficiosos en determinadas circunstancias, por ejemplo, la somnolencia debida a antihistamínicos, la cual es un efecto colateral en el tratamiento de una alergia durante el día, mientras que el efecto hipnosedante resulta útil durante la noche si el paciente ha experimentado insomnio o dificultad para conciliar el sueño.
- Reacción tóxica: es la que ocurre cuando se utilizan dosis superiores de un fármaco a las que indica el margen terapéutico para un paciente determinado. La gravedad de la reacción suele relacionarse con la dosis (por ejemplo, la hemorragia por anticoagulantes orales o las convulsiones por anestésicos locales).
- Idiosincrasia: se trata de la respuesta anormal que tiene lugar en un pequeño porcentaje de pacientes expuestos a un fármaco. No está relacionada con los efectos conocidos del fármaco ni tiene naturaleza alérgica. Estas reacciones están determinadas desde el punto de vista genético.
- Reacción alérgica: es una respuesta anormal que se muestra en un paciente después de la administración de una dosis normal de un medicamento. Se distingue de la idiosincrasia en que no se produce con la primera administración de la droga porque depende de la reactividad del paciente como consecuencia de un contacto previo con el fármaco y, además, siempre involucra un mecanismo inmunológico (reacción antígeno-anticuerpo).

- Interacciones adversas farmacológicas: consisten en que, al utilizar dos o más fármacos de manera análoga, uno de ellos potencia la acción de otro.

## 2. FARMACOCINÉTICA: EL PROCESO DE LADME

Como ya se ha comentado, la farmacocinética estudia la absorción, distribución, biotransformación y la eliminación de los fármacos. Para entender de manera clara estos procesos es fundamental estudiar los mecanismos mediante los cuales estas sustancias cruzan las membranas, además de las propiedades físicas y químicas que estas desarrollan y manifiestan.

### FARMACOCINÉTICA

Estudia los procesos del fármaco a su paso por el organismo:

- **Absorción:** transporta el fármaco hasta el plasma. Depende de las características del fármaco, según su administración:
  - Oral o rectal (intestino).
  - Percutánea (piel).
  - Intravenosa (plasma).
  - Intramuscular (músculo).
  - Inhalación (pulmón).
- **Disposición.**
  - **Distribución**
    - Pasan del espacio extracelular (aquí están las proteínas) al intracelular.
    - Limitada por el flujo sanguíneo y la masa corporal.
    - Es el transporte hacia las células. Puede ser mediante paso libre al líquido extravascular o por unión a las proteínas plasmáticas (por ejemplo, albúmina).
  - **Metabolismo:** Es la capacidad del organismo de transformar el fármaco. Puede ser mediante:
    - Capacidad de acción:
      - Biotivación.
      - Bionactivación: transforma el fármaco en metabolitos inactivos.
    - Eliminación.
  - **Excreción:** es la eliminación por medio de algún órgano excretor. Puede ser orina, lágrimas, tóxico, saliva, respiración, leche materna, heces y bilis. El órgano principal es el riñón que elimina fármacos activos y metabolitos inactivos.

Es fundamental dejar claro que los cuatro procesos orgánicos que se han comentado anteriormente ocurren al mismo tiempo, es decir, mientras que una parte del medicamento se está absorbiendo, otra se distribuye por los diferentes sistemas y otra porción es metabolizada en los mismos. Después de la administración de un fármaco el proceso que predomina es la absorción.

## 2.1 Transporte a través de las membranas

Para que un medicamento alcance el lugar donde debe actuar, ha de atravesar varias membranas corporales: desde la membrana celular hasta la pared intestinal y la hematoencefálica. Estas membranas actúan como barreras biológicas que, de modo selectivo, inhiben el paso de las moléculas del fármaco.

Los medicamentos penetran las membranas celulares mediante dos tipos de mecanismo de transportes:

- Transporte pasivo: difusión simple y filtración.
- Transporte especializado: transporte activo, la difusión facilitada y la pinocitosis.

### A. Transporte pasivo

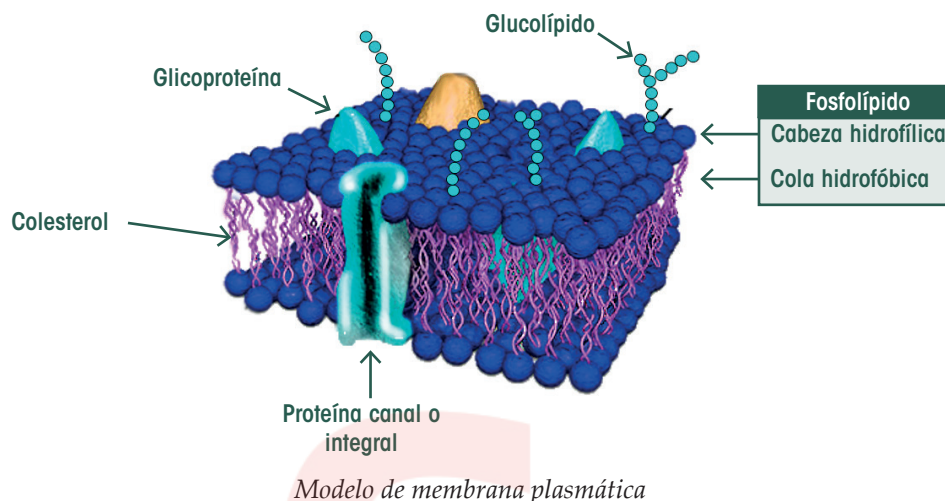
El transporte pasivo incluye la difusión simple y la filtración:

- La difusión simple es la transferencia de una sustancia a través de una membrana a favor de un gradiente de concentración. Este tipo de transporte es proporcional a la magnitud del gradiente de concentración a cada lado de la misma. El movimiento será de donde haya mayor concentración de solutos a donde menos, intentando igualarse ambas partes. Tanto las sustancias liposolubles como las moléculas de bajo peso molecular hidrosolubles pueden atravesar las membranas corporales por simple difusión.
- La filtración puede definirse como el paso de una sustancia a través de una membrana celular, debido a un gradiente de presión hidrostática entre ambos lados de la misma. La membrana glomerular del riñón es un ejemplo de membrana filtrante.

### B. Transporte especializado

El transporte especializado incluye el transporte activo, la difusión facilitada y la pinocitosis:

- Como transporte activo se conoce al pasaje de sustancias a través de una membrana, en contra de un gradiente de concentración. Este tipo de transporte requiere de un gasto de energía y predomina en neuronas, plexo coroideo, células de los túbulos renales y hepatocitos.



- La difusión facilitada es un proceso mediado por transportadores que se combinan de manera reversible con la molécula en la parte externa de la membrana celular y que el complejo transportador-sustrato difunde con rapidez a través de la membrana, liberando el sustrato en la superficie interna de la membrana. No requiere energía y, en consecuencia, el movimiento de la sustancia en cuestión no se produce en contra de un gradiente de concentración.
- La pinocitosis consiste en el englobamiento de sustancias a través de la membrana celular para formar pequeñas vesículas en el interior de la célula. Este proceso puede tener importancia para la captación de moléculas voluminosas.

## 2.2 Absorción

La absorción puede definirse como el proceso por el cual una droga llega a la circulación desde su sitio de administración. Cuando los fármacos entran en el organismo a través de la mayoría de las vías de administración, deben atravesar varias membranas semipermeables antes de llegar a la circulación general, lo cual ocurre así excepto cuando la administración del fármaco es vía intravenosa, pues en esta última los fármacos llegan directamente a la circulación, de modo que esta vía provee absorción instantánea y completa.

En general, el proceso de absorción suele ser por difusión simple o por transporte activo y las barreras para ese movimiento son, generalmente, de naturaleza lipídica. Sin embargo, este proceso llega a ser modificado por diversos factores:

- Solubilidad del producto medicamentoso: la solubilidad es la máxima cantidad de soluto que se disuelve en un disolvente. Un soluto es la sustancia presente en menor cantidad, mientras

## TOMA NOTA

Los fármacos hidrosolubles de bajo peso molecular se absorben con mayor rapidez que los fármacos liposolubles porque es más rápido su movimiento a través de los poros que contiene la membrana.

que un disolvente es la sustancia que está presente en mayor cantidad. El agua corporal está dividida en dos compartimentos: el intracelular y el extracelular, y este, a su vez, se diferencia en líquido intersticial y plasmático. El intersticial es el que rodea las células (por tanto, para que un fármaco llegue a la sangre debe disolverse primero en este líquido).

- **Formulación del medicamento:** determina la efectividad con que se libera y absorbe el medicamento en el intestino. Si la forma farmacéutica es sólida, el principio activo debe ser liberado, lo que condiciona la desintegración y disolución del medicamento. De esta forma, los medicamentos que se administran por vía oral en forma líquida se absorben con mayor velocidad, ya que es más rápida su disolución en el tubo digestivo. Otro factor importante que influye en la absorción de un medicamento por vía oral es el pH del compartimento corporal donde se encuentra dicho medicamento. Los ácidos débiles, como salicilatos y barbitúricos, en gran parte están ionizados en el contenido gástrico ácido, por tanto, son bien absorbidos por el estómago. En contraste, las bases débiles no son absorbidas en grado importante por el estómago. La motilidad gastrointestinal y el contenido gástrico son otros factores que pueden modificar la absorción.
- **Concentración:** los fármacos fuertemente concentrados se absorben con mayor rapidez que los que están en baja concentración porque es más fácil su disociación.
- **Circulación en el sitio de absorción:** la absorción es proporcional a la circulación en el sitio absorbente. Un aumento en el flujo de la sangre acelera la absorción del fármaco y una disminución de flujo de sangre disminuye la absorción.
- **Área de superficie absorbente:** los fármacos se absorben con rapidez en áreas grandes, como la

mucosa intestinal y el epitelio alveolar pulmonar. A mayor superficie, más rápida será la absorción y esta será más lenta si la superficie es menor.

- Tamaño de la molécula de medicamento: cuando son muy pequeñas, como ocurre con el alcohol y los gases, son absorbidas con facilidad a través de las membranas en las diferentes partes del organismo. Las moléculas de fármacos grandes, como las enzimas trombolíticas y la toxina botulínica, se absorben poco.

El intestino delgado es el principal lugar de absorción de la mayor parte de los fármacos administrados por vía oral.

## 2.3 Distribución

Con el término distribución se hace referencia a la repartición de los fármacos en los diversos tejidos del organismo después de que llegan a la circulación general, independientemente de la vía que se haya empleado para su introducción.

La distribución depende, en esencia, de la biodisponibilidad del fármaco. Con este término se alude, como también se ha comentado con anterioridad, a la cantidad de medicamento que llega a la sangre después de su sitio de administración y está disponible para ser distribuida en las diferentes partes del organismo. Cuando se emplea la vía intravenosa se considera que la biodisponibilidad es igual a la cantidad de medicamento administrado.

Una vez que el medicamento ha alcanzado el plasma tras su ingestión, debe atravesar varias barreras hasta alcanzar, finalmente, el lugar donde va a actuar. La primera de estas barreras es la pared capilar. Mediante procesos de difusión y filtración, la mayor parte de los medicamentos traspasan con rapidez la pared capilar. Las sustancias liposolubles difunden a través de todo el endotelio capilar, mientras que los medicamentos hidrosolubles atraviesan los poros que representan una fracción de la superficie total.



Cuando las drogas llegan a la circulación, se unen con las proteínas plasmáticas, principalmente la albúmina, aunque también lo hacen con otras como la glucoproteína ácida (A1), las lipoproteínas alfa y beta y las metaloglobulinas como la transferrina. La fracción de fármaco que se une a las proteínas plasmáticas es farmacológicamente inactiva. Solo la fracción libre que queda será la que tenga propiedades sobre el organismo, es decir, la que es activa (mientras el fármaco está unido a las proteínas plasmáticas no contribuye al gradiente de concentración y no puede ser filtrado por los riñones). Hay que tener en cuenta un dato importante en cuanto a este aspecto: las uniones reversibles de los fármacos con las proteínas plasmáticas pueden actuar como un reservorio que libera de forma lenta a los agentes activos.

La mayoría de las drogas pasan desde la sangre al líquido intersticial a través de los capilares, por medio de dos mecanismos: difusión y filtración. Algunas actúan a nivel de la superficie celular, otras pasan luego al líquido intracelular.

La velocidad de distribución de las drogas es, por lo general, rápida; una vez llegadas a la circulación pasan a los tejidos a los 15-20 minutos y se distribuyen en el líquido extracelular, en el agua total del organismo o se fijan en las células en pocos minutos.

Existen varios factores que modifican la distribución de los medicamentos dentro de los organismos. Los principales son: