



FARMACOLOGÍA APLICADO A LA ENFERMERIA

© BELÉN NAVARRETE VALLEJO



INSTITUTO TECNOLÓGICO
SUPERIOR
STANFORD
Condición Universitario

Farmacología aplicado a la enfermería

© Belén Navarrete Vallejo

© Datos del docente autor:

Nombre: Belén Navarrete Vallejo



Título(s) profesional(es):

- Médico General
- Máster en Salud Ocupacional

Profesor(a) de:

- Profesora de:
- Instituto STANFORD, Carrera de Enfermería, Farmacología, Morfofisiología II

Casa Editora del Polo - CASEDELPO CIA. LTDA.
Departamento de Edición

Editado y distribuido por:

Editorial: Casa Editora del Polo

Sello Editorial: 978-9942-816

Manta, Manabí, Ecuador. 2019

Teléfono: (05) 6051775 / 0991871420

Web: www.casadelpo.com

ISBN: 978-9942-684-29-5

DOI: <https://doi.org/10.23857/978-9942-684-29-5>

© Primera edición

© Septiembre - 2024

Impreso en Ecuador

Revisión, Ortografía y Redacción:

Lic. Jessica M. Mero Vélez

Diseño de Portada:

Michael J. Suárez-Espinar

Diagramación:

Ing. Edwin A. Delgado-Veliz

Director Editorial:

Lic. Henry D. Suárez Vélez

Todos los libros publicados por la Casa Editora del Polo, son sometidos previamente a un proceso de evaluación realizado por árbitros calificados.

Este es un libro digital y físico, destinado únicamente al uso personal y colectivo en trabajos académicos de investigación, docencia y difusión del Conocimiento, donde se debe brindar crédito de manera adecuada a los autores.

© Reservados todos los derechos. Queda estrictamente prohibida, sin la autorización expresa de los autores, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción parcial o total de este contenido, por cualquier medio o procedimiento. parcial o total de este contenido, por cualquier medio o procedimiento.

Comité Científico Académico

Dr. Lucio Noriero-Escalante
Universidad Autónoma de Chapingo, México

Dra. Yorkanda Masó-Dominico
Instituto Tecnológico de la Construcción, México

Dr. Juan Pedro Machado-Castillo
Universidad de Granma, Bayamo. M.N. Cuba

Dra. Fanny Miriam Sanabria-Boudri
Universidad Nacional Enrique Guzmán y Valle, Perú

Dra. Jennifer Quintero-Medina
Universidad Privada Dr. Rafael Bellosó Chacín, Venezuela

Dr. Félix Colina-Ysea
Universidad SISE. Lima, Perú

Dr. Reinaldo Velasco
Universidad Bolivariana de Venezuela, Venezuela

Dra. Lenys Piña-Ferrer
Universidad Rafael Bellosó Chacín, Maracaibo, Venezuela

Dr. José Javier Nuñez-Castillo
Universidad Cooperativa de Colombia, Santa Marta,
Colombia

Constancia de Arbitraje

La Casa Editora del Polo, hace constar que este libro proviene de una investigación realizada por los autores, siendo sometido a un arbitraje bajo el sistema de doble ciego (peer review), de contenido y forma por jurados especialistas. Además, se realizó una revisión del enfoque, paradigma y método investigativo; desde la matriz epistémica asumida por los autores, aplicándose las normas APA, Sexta Edición, proceso de anti plagio en línea Plagiarisma, garantizándose así la científicidad de la obra.

Comité Editorial

Abg. Néstor D. Suárez-Montes
Casa Editora del Polo (CASEDELPO)

Dra. Juana Cecilia-Ojeda
Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela

Dra. Maritza Berenguer-Gouarnaluses
Universidad Santiago de Cuba, Santiago de Cuba, Cuba

Dr. Víctor Reinaldo Jama-Zambrano
Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ext. Chone

Contenido

PRÓLOGO.....	11
UNIDAD I	
BASES TEÓRICAS.....	12
LECCIÓN 1	
Conceptos básicos.....	13
LECCIÓN 2	
Desarrollo histórico de la farmacología.....	15
LECCIÓN 3	
Clasificación de la farmacología.....	18
LECCIÓN 4	
Nomenclatura de los fármacos.....	21
UNIDAD II	
FARMACOCINÉTICA - FARMACODINAMIA.....	28
LECCIÓN 5	
Transporte de los fármacos.....	29
LECCIÓN 6	
Proceso de la farmacocinética.....	30
LECCIÓN 7	
Proceso de la farmacodinamia	45
UNIDAD III	
PROCESOS FARMACOLÓGICOS.....	52
LECCIÓN 8	
Proceso de la farmacodinamia.....	53
LECCIÓN 9	
Mecanismos de acción de los fármacos.....	55

LECCIÓN 10	
Efecto de los fármacos.....	60
LECCIÓN 11	
Reacción adversa de los medicamentos.....	65
LECCIÓN 12	
Faltas en la que se puede incurrir en el proceso de administración de fármacos.....	69
UNIDAD IV	
ADMINISTRACIÓN DE MEDICAMENTOS.....	76
LECCIÓN 13	
Vías de administración.....	77
LECCIÓN 14	
Formas farmacéuticas.....	89
LECCIÓN 15	
Salud pública. Medio ambiente y valores: Desechos hospitalarios.....	93
UNIDAD V	
PROCESO DE ATENCION ENFERMERÍA EN FARMACOLOGÍA.....	101
LECCIÓN 16	
Manejo matemático	102
LECCIÓN 17	
Farmacología en enfermería.....	109
LECCIÓN 18	
Proceso atención enfermería en farmacología.....	112
UNIDAD VI	
FARMACOLOGÍA CLÍNICA.....	123
LECCIÓN 19	
Fármacos para el Tratamiento del Dolor.....	124

LECCIÓN 20	
Fármacos para enfermedades infecciosas.....	138
LECCIÓN 21	
Antibióticos.....	141
LECCIÓN 22	
Fármacos para enfermedades cardiovasculares.....	155
LECCIÓN 23	
Enfermedades cardiovasculares.....	163
LECCIÓN 24	
Fármacos para enfermedades gastrointestinales	168
LECCIÓN 25	
Fármacos para enfermedades respiratorias.....	170
LECCIÓN 26	
Fármacos empleados en embarazo y lactancia.....	182
LECCIÓN 27	
Enfermedades Obstétricas.....	186
LECCIÓN 28	
Fármacos empleados en enfermedades de sistema nervioso....	189
LECCIÓN 29	
Intoxicaciones.....	202
LECCIÓN 30	
Actuación de enfermería en intoxicaciones.....	206
BIBLIOGRAFÍA.....	221

La disciplina de la Farmacología, al igual que muchas otras ciencias, enfatiza la necesidad de consulta, dedicación y análisis, así como la comprensión de las interrelaciones entre conceptos de fisiología, anatomía, bioquímica, química, biología y farmacia general, entre otros campos. Este enfoque subraya que la mera memorización de términos no constituye el estudio verdadero de la Farmacología, ya que este enfoque simplista haría imposible su comprensión completa.

Desde tiempos antiguos, la comprensión de cómo el cuerpo humano interactúa con las diversas sustancias presentes en el entorno ha sido motivo de preocupación. La farmacología surge como una disciplina científica para abordar las preguntas sobre cómo este agente químico externo provoca respuestas biológicas y alteran funciones, ya sea para causar enfermedades o para restaurar la función afectada y promover la recuperación de la salud.

Este módulo de Farmacología se destaca como una guía de estudio de gran importancia, ya que adopta un enfoque centrado en el paciente y reconoce su papel fundamental en la práctica de los profesionales de la salud en general, y específicamente de los técnicos de enfermería. Su principal objetivo es aliviar el sufrimiento humano, especialmente en el contexto de la administración de medicamentos y el contacto directo con los pacientes. Esta responsabilidad implica la capacidad de detectar efectos adversos en etapas tempranas y, en algunos casos, tomar decisiones o informar al personal médico. Todo esto solo es posible con un profundo conocimiento de los fundamentos bioquímicos, moleculares y funcionales que respaldan la toma de decisiones, la cual considera tanto los beneficios como los riesgos asociados con la administración de medicamentos a los seres humanos.

Dra. Belén Navarrete Vallejo

UNIDAD I

BASES TEÓRICAS



LECCIÓN

1

Conceptos básicos

Albert Szent-Györgyi, ganador del Premio Nobel, destacó la importancia de mirar hacia el pasado para comprender el presente. Esta cita subraya la necesidad de prestar atención a la historia en todo momento. En este capítulo, nos enfocamos en proporcionar algunos aspectos históricos del desarrollo de la farmacología como disciplina científica.

Desde una perspectiva etimológica, el término “farmacología” deriva de las raíces griegas: “fármaco”, que se refiere a “droga” o “medicamento”, y “logos”, que significa “tratado” o “estudio”. En consecuencia, la farmacología implica el estudio o análisis de las drogas o medicamentos.

En un sentido más amplio, la farmacología se puede definir como la disciplina que abarca el estudio de los medicamentos, incluyendo aspectos como su historia, origen, características físicas y químicas, presentación, efectos bioquímicos y fisiológicos, mecanismos de acción, así como procesos farmacocinéticos y la utilización en base a la terapéutica de cada una de las patologías.

Conceptos y definiciones básicas

Farmacología: ciencia que estudia las propiedades de las sustancias químicas (fármacos) y sus efectos sobre las funciones de los organismos vivos.

Subdivisiones de la farmacología y disciplinas relacionadas

Hay diversos ámbitos de investigación que podrían ser vistos como ramificaciones de la farmacología o de disciplinas vinculadas a ella:

Tabla 1 Disciplinas relacionadas a la farmacología

Farmacocinética: Abarca el conjunto de procesos que ocurren en el organismo con respecto a los fármacos.
Farmacodinamia: Engloba todos los efectos que los fármacos tienen en el organismo.
Farmacognosia: se dedica al análisis del origen, propiedades, estructura anatómica y composición química de los compuestos naturales utilizados como medicamentos.
Farmacotécnia: se relaciona con la elaboración y dispensación de los medicamentos.
Farmacoterapia: se ocupa del uso de fármacos destinados a evitar y tratar enfermedades.
Farmacología clínica: Se encarga de la administración de medicamentos con el propósito de prevenir y tratar enfermedades.
Farmacología molecular: Investiga las relaciones entre el fármaco y el cuerpo humano.
Toxicología: Se dedica al análisis de sustancias venenosas y los impactos negativos de los medicamentos.
Farmacometría: Se enfoca en examinar la correspondencia entre la cantidad de medicamento administrado y el nivel de efectividad conseguido.

Ilustración 1 Fármaco I





LECCIÓN

2

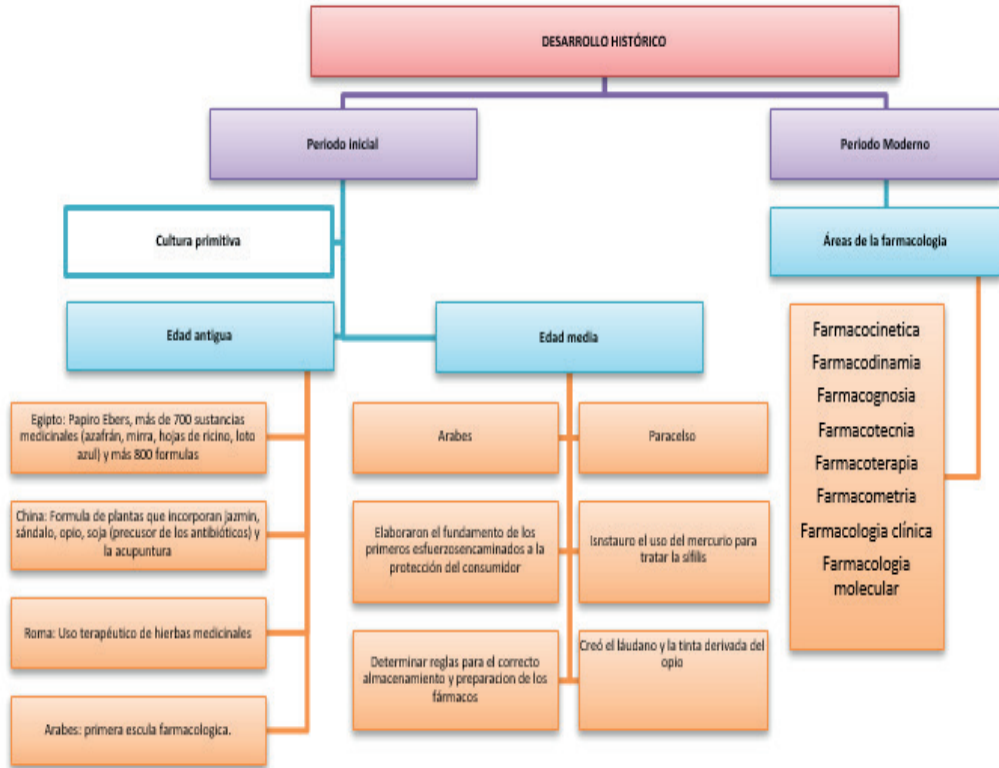
Desarrollo histórico de la farmacología

La exploración de soluciones para mitigar el dolor o mejorar el bienestar físico ha sido una preocupación humana desde tiempos remotos, al igual que el instinto de alimentarse y sobrevivir. Por lo tanto, se puede afirmar que la farmacología tiene una historia tan antigua como la humanidad misma. A través de la observación de la naturaleza, incluyendo el comportamiento de los animales, y en ocasiones por casualidad, el ser humano descubrió plantas, sustancias de origen animal e incluso minerales que aliviaban sus dolencias.

Desarrollo histórico

Los inicios de la farmacología se mezclan con la magia, la medicina y la religión, donde el conocimiento sobre los medicamentos y sus usos era a menudo reservado a los sacerdotes, y los efectos de estos medicamentos solían considerarse como actos mágicos. Aquellas personas que poseían entendimiento sobre la medicina y las pociones eran respetadas y, a menudo, temidas, ya que el envenenamiento intencionado no era una práctica desconocida.

Cuando se creía que una enfermedad tenía origen en los dioses, los espíritus o fuerzas sobrenaturales, el tratamiento se basaba en invocaciones mágicas, ya que se pensaba que las causas sobrenaturales solo podían contrarrestarse con métodos igualmente sobrenaturales. Las fuentes de los medicamentos eran plantas, minerales y animales. La historia de la farmacología es muy antigua y amplia por lo que no intentaremos realizar aquí una exposición detallada. En una forma general es factible dividir la historia de la farmacología en dos periodos: el inicial, que va desde la antigüedad hasta la Edad Media y el moderno.



En los primeros tiempos, se llevaron a cabo observaciones prácticas sobre el uso de medicamentos naturales sin procesar. Resulta curioso que entre los componentes utilizados se encontraran sustancias inusuales como la grasa de hipopótamo y la bilis de buey. Los antiguos egipcios ya estaban familiarizados con los efectos del aceite de ricino, mientras que los árabes empleaban tanto el opio como el sen. Incluso en tiempos más recientes, los campesinos tenían conocimiento de los efectos de la digital en casos de edema.

En regiones distantes, tribus salvajes también conocían los efectos de algunos venenos como curare, veratrina, ouabaína y nuez vómica, que utilizaban para envenenar sus flechas y lanzas con el fin de paralizar o matar a sus presas, tanto animales como humanas. El hombre primitivo también había descubierto los

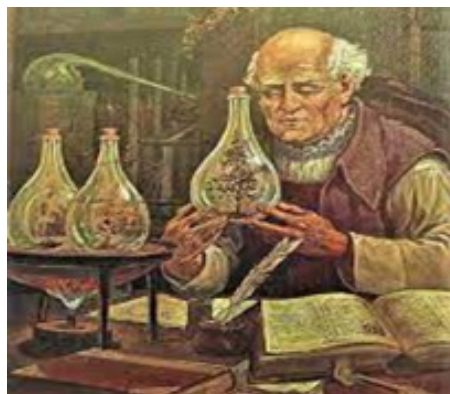
efectos beneficiosos de muchos medicamentos que aún se utilizan en la actualidad. Uno de los más destacados fue el látex extraído de la cápsula de la adormidera, del cual se obtenía el opio, que todavía se usa para aliviar el dolor. Sin embargo, en aquella época, el tratamiento de enfermedades con medicamentos permanecía mayormente basado en la experiencia empírica y, a menudo, conducía a errores.

La experimentación con estas sustancias sentó las bases del inicio de la medicina, ya que algunos pacientes realmente experimentaban mejoras con ciertos medicamentos. Al combinar la información obtenida de estas fuentes y sus propias observaciones sobre los efectos de diversas hierbas, plantas y productos animales, el hombre primitivo descubrió la utilidad real de muchas sustancias que se utilizan en la medicina moderna.

A lo largo de la historia, el consumo de sustancias estupefacientes ha sido tan extendido que en 1894 William Osler sugirió con razón que los seres humanos poseen un impulso natural hacia la medicación. (Velasco & col, 2017)

Paracelso expresó la idea de que la química tiene como propósito la creación de remedios para combatir enfermedades, ya que las funciones vitales se basan en gran medida en procesos químicos. Además, señaló que todas las sustancias tienen potencial para ser venenosas, siendo la dosis el factor determinante que define su toxicidad.

Ilustración 2 Paracelso



En comparación con su etapa inicial, la farmacología contemporánea se fundamenta en investigaciones experimentales sobre la ubicación y el mecanismo de acción de los medicamentos. Estos estudios han facilitado el desarrollo de fármacos tan importantes como la adrenalina y la ergonovina. Los primeros análisis de este tipo se llevaron a cabo en el siglo XVIII y experimentaron un notable incremento en el XIX. Oswald Schiedeberg (1838-1921) es comúnmente reconocido por su contribución al desarrollo de la farmacología moderna. Este campo se expandió considerablemente con el progreso de la química orgánica, la fisiología y la patología, las cuales brindaron nuevos recursos y agentes terapéuticos; más recientemente, la farmacología ha aprovechado el impresionante avance de otras disciplinas científicas fundamentales y, a su vez, ha contribuido al progreso de estas mismas áreas. (Velasco & col, 2017)



LECCIÓN	3	Clasificación de la farmacología
---------	---	----------------------------------

A la farmacología se la puede dividir:

- Según origen de los fármacos
- Según actividad de los fármacos
- Según la forma de presentación de los fármacos
- Según el objetivo de fármacos
- Según la tolerancia de los fármacos
- Según la toxicología de los fármacos

Farmacología experimental: Esta disciplina se dedica a investigar cómo los medicamentos afectan a los sistemas orgánicos de los animales, y es un paso necesario antes de probar un fármaco en seres humanos.

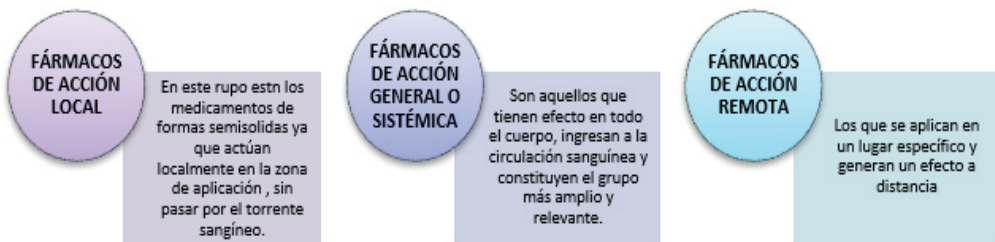
Farmacología clínica: Analiza cómo los medicamentos afectan a los seres humanos, ya sea que estén en aparente buen estado de salud o que presenten alguna enfermedad. (Aristil, 2017)

Farmacología general: Se refiere a la investigación de los principios o características esenciales que intervienen en las acciones de todos los medicamentos.

Farmacología especial: Es el estudio de los diferentes grupos de sustancias activas va depender de:

- Forma de actuar
- Aplicaciones terapéuticas
- Efectos adversos

Las tres categorías principales según su actividad o modo de acción:



Farmacología pura: Esta rama se dedica a examinar cómo las sustancias afectan a los organismos vivos; es un campo experimental que se basa en teorías e hipótesis para su desarrollo.

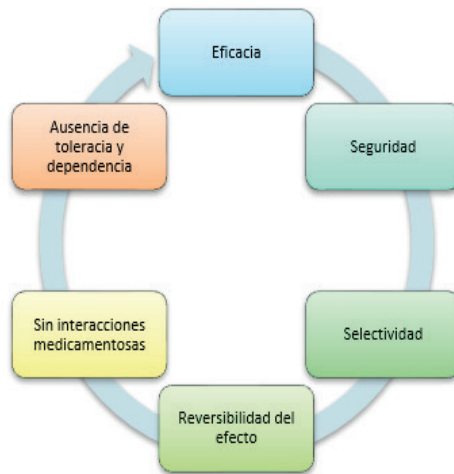
Farmacología aplicada: Se dedica al análisis de sustancias con propiedades terapéuticas. (Aristil, 2017)

Desde otro punto de vista también a la farmacología podemos clasificarla como la farmacología alopática que se la estudia en la medicina occidental. La farmacología homeopática se la desarrolla en la medicina oriental con diferentes ramas como la homeopatía, fitoterapia, hidroterapia, acupuntura y coleopterapia.

Características del Medicamento Ideal

Los fármacos recientes suelen ser más efectivos, específicos y con menos efectos secundarios que los anteriores. Aunque todavía no

se ha creado el medicamento ideal, podemos reconocer ciertas características que lo acercarían a esa perfección. (Hernández & Chávez, 2017)



1. Eficacia: es considerado eficaz cuando logra el efecto deseado.

2. Seguridad: El medicamento no debería causar efectos adversos cuando se administra en dosis terapéuticas durante periodos prolongados.

3. Selectividad: el medicamento ideal debe generar únicamente el efecto buscado al actuar exclusivamente sobre un sistema específico, sin interferir con otros. (Hernández & col, 2016)

4. Reversibilidad del efecto: Una vez que el medicamento ha surtido efecto, sus acciones deberían cesar.

5. Costo bajo: un precio alto restringe su accesibilidad.

6. Ausencia de interacciones medicamentosas: idealmente, el fármaco no debería ver afectada su acción farmacológica por la administración simultánea o previa de otro medicamento.

7. No inducción de tolerancia ni dependencia: un fármaco ideal no debería provocar que el paciente desarrolle tolerancia o dependencia durante su tratamiento. (Hernández & col, 2016) m



LECCIÓN

4

Nomenclatura de los fármacos

Los medicamentos pueden denominarse de diferentes maneras como son:

Ilustración 3 Fármaco de acuerdo con su nombre



Nombre químico: hace referencia estructura molecular del medicamento, que debe cumplir con los estándares internacionales de nomenclatura química. Los nombres son largos y complejos, lo que los vuelve poco prácticos y difíciles de manejar para quienes no tienen conocimientos en química, dificultando su escritura, memorización y retención. (Goodman & Gilman, 2017)

Nombre genérico: cualquier fármaco que contenga los mismos ingredientes activos en la misma cantidad y forma de dosificación, y que haya demostrado su equivalencia biológica con el fármaco de referencia mediante estudios adecuados de biodisponibilidad.

Nombre comercial: es la designación al fármaco por el fabricante farmacéutico, es decir es la identificación que asigna un laboratorio farmacéutico específico, al patentarlo es propiedad exclusiva de su empresa y el fabricante puede comercializarlo.

(Goodman & Gilman, 2017)

Origen de los fármacos

Hasta el final del siglo XIX, todos los medicamentos se derivaban de fuentes naturales. Sin embargo, con los avances en Química Orgánica, se comenzaron a identificar y aislar las sustancias químicas responsables de las propiedades medicinales de las drogas conocidas en ese momento. Esto dio origen al concepto de principio activo.

En la actualidad, podemos identificar diferentes formas de obtener medicamentos: aquellos derivados de fuentes naturales como plantas, minerales y animales, los medicamentos que abarcan los derivados semisintéticos elaborados a partir de sustancias naturales y los medicamentos de origen biotecnológico. (Aristil, 2017)

Fármacos de origen vegetal: Se considera como medicamento vegetal a la extracción de la totalidad o partes de una planta en su forma natural. Este extracto contiene una combinación de principios activos, sustancias parcialmente activas e inertes, cuya interacción genera efectos medicinales que son observables en entornos clínicos.

Ilustración 4 Origen Vegetal



Fármacos de origen mineral: se emplean diferentes sustancias purificadas derivadas del reino mineral, como hierro, potasio y otras, en el tratamiento de diversas enfermedades.

Ilustración 5 Origen Mineral



Fármacos de origen animal: se emplean los compuestos que se obtienen de los animales.

Ilustración 6 Origen animal



Fármacos de origen semisintético: surgen de la naturaleza, si bien durante su fabricación se realizan pequeñas alteraciones en su estructura molecular con el fin de potenciar sus características.

Ilustración 7 Origen semisintéticos



Fármacos de origen sintético: estos fármacos se elaboran mediante síntesis química en laboratorios, empleando compuestos diseñados para ejercer efectos específicos y controlados en el organismo; obteniéndose desde la síntesis química en laboratorio, en el cual no existe laboratorio. (Aristil, 2017)

Ilustración 8 Origen sintético



Se consideran dos grupos de fármacos:



Una especialidad farmacéutica (EFG) es aquella que posee la misma forma y composición exactas en cuanto a la calidad y cantidad de sus componentes medicinales que otra especialidad de referencia, cuya eficacia y seguridad han sido ampliamente establecidas debido a su uso clínico prolongado. (Aristil, 2017)

Farmacopea: Principalmente, hay tres principales compendios farmacéuticos a nivel mundial: la Farmacopea de los Estados Unidos (USP), la Farmacopea Europea (EP) y la Farmacopea Japonesa (JP). Todos estos compendios comparten el objetivo común de establecer y publicar estándares de calidad para los productos farmacéuticos. La farmacopea es un compendio oficial que contiene normas y estándares de calidad para la fabricación, control y uso de medicamentos y otras sustancias medicinales. Estas normas abarcan aspectos como la identificación, pureza,

potencia y calidad de los productos farmacéuticos. La farmacopea es una herramienta fundamental para garantizar la seguridad y eficacia de los medicamentos, proporcionando directrices para su producción y control tanto a nivel nacional como internacional. (Goodman & Gilman, 2017)



APRENDIZAJE AUTÓNOMO

1

HISTORIA FARMACOLOGÍA

Nro.	Trabajo autónomo	Escenario de desarrollo	Breve descripción	Duración	Valoración
1	Ensayo	Biblioteca Web Artículos científicos	Realice un ensayo sobre la importancia y desarrollo de la farmacología en enfermería. Investigue el descubrimiento de un compuesto farmacológico.	5 horas	2,00 puntos



Autoevaluación

1. ¿Cómo se conocían a las enfermedades en las épocas antiguas?

.....

.....

2. ¿Qué es Farmacología?

.....

.....

3. ¿Quién descubrió la Penicilina?

.....

.....

4. Defina principio activo y excipiente

.....

.....

5. Indique las ramas de la Farmacología

.....

.....

6. ¿Qué es un nombre genérico?

.....

.....

7. Mencione ejemplos de nombre genérico y nombre comercial

.....

.....

8. ¿Qué es medicamento no oficial?

.....

.....

9. Describa el origen de los fármacos

.....

.....

UNIDAD II

FARMACOCINÉTICA - FARMACODINAMIA

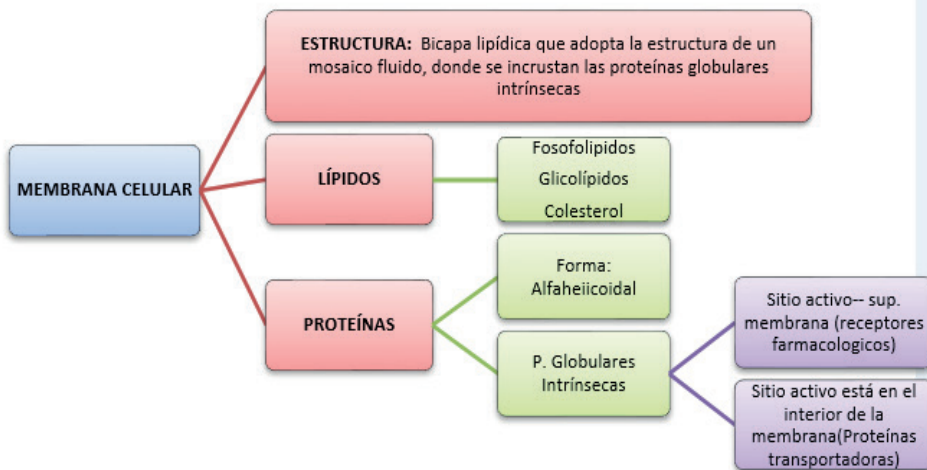
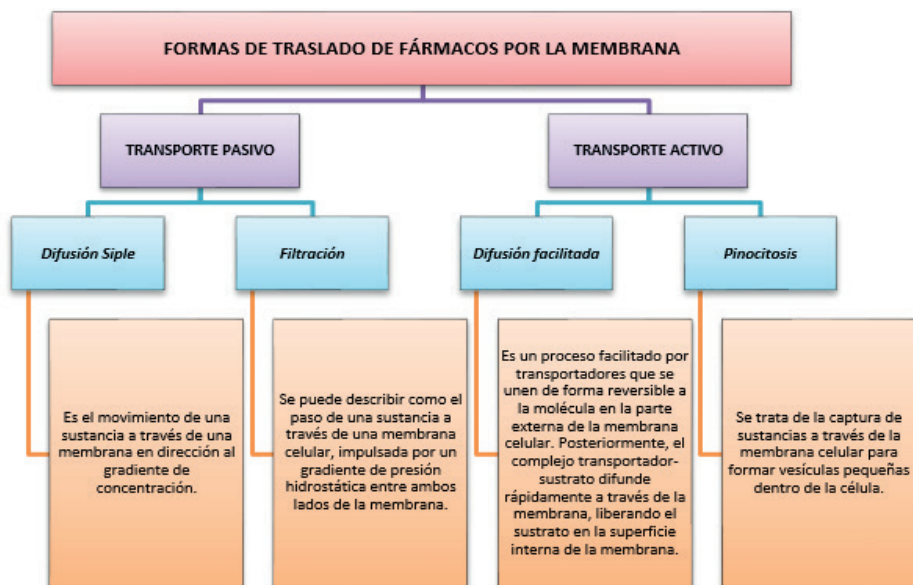


LECCIÓN

5

Transporte de los fármacos

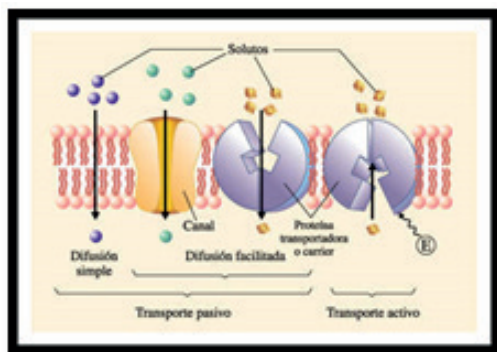
Los medicamentos pasan a través de las membranas celulares mediante dos tipos de mecanismos de transporte: uno que ocurre de forma pasiva y otro que es más específico e incluye el transporte activo, la difusión facilitada y la pinocitosis. (Goodman & Gilman, 2017)



Propiedades de los fármacos

La mayoría de los medicamentos existen en forma de ácidos o bases débiles, los cuales pueden estar presentes en solución en una forma ionizada y otra no ionizada. Las moléculas no ionizadas son solubles en lípidos y se difunden con facilidad a través de las membranas celulares. Por el contrario, las moléculas ionizadas se disuelven en agua y se clasifican en dos grupos: algunas son de alto peso molecular y no pueden atravesar la membrana lipídica, mientras que otras tienen un peso molecular bajo y pueden pasar a través de los poros presentes en la membrana debido a su pequeño tamaño. (Goodman & Gilman, 2017)

Ilustración 9 Mecanismo de transporte



LECCIÓN

6

Proceso de la farmacocinética

Para producir sus efectos, un fármaco debe tener la concentración apropiada en los sitios de acción.

Dicha concentración está en función de la dosis administrada del fármaco activo (libre). La fracción libre del fármaco también está influenciada por el nivel de absorción, distribución que indica la unión relativa a proteínas en la sangre y los tejidos, metabolismo y eliminación. (Goodman & Gilman, 2017)

Farmacopea: Principalmente, hay tres principales compendios farmacéuticos a nivel mundial: la Farmacopea de los Estados Unidos (USP),

Ilustración 10 Farmacocinética

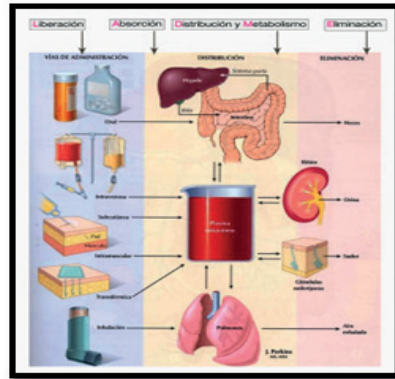
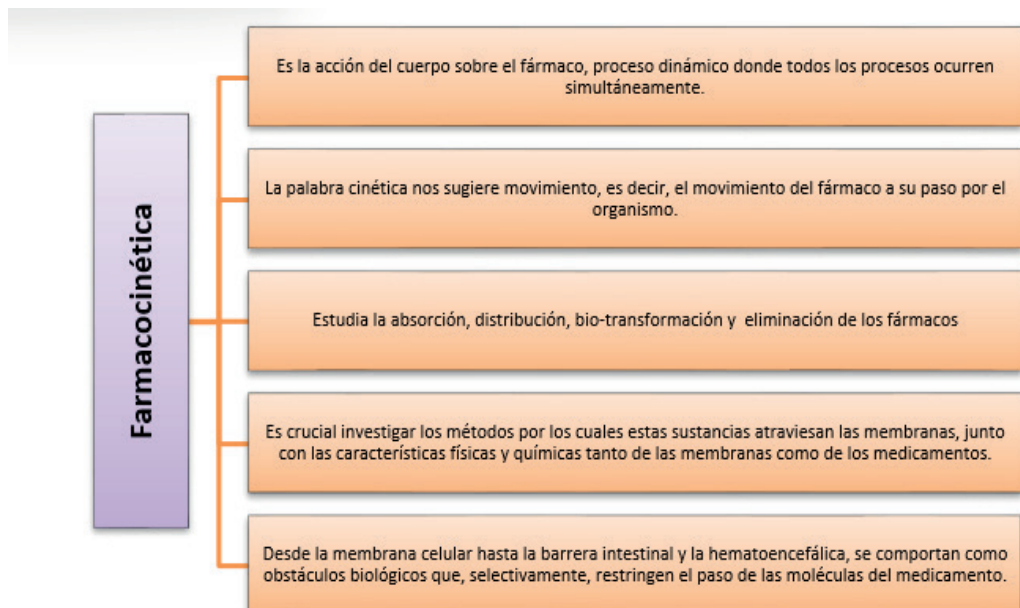
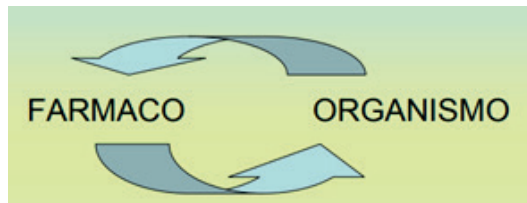


Ilustración 11 Las acciones del cuerpo sobre el medicamento



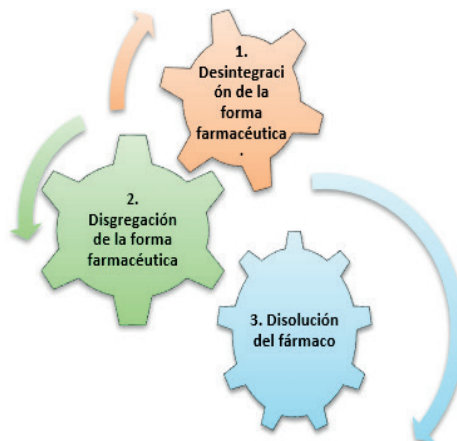
Proceso LADME



1. Liberación de la forma farmacéutica

Se refiere al comienzo de la acción donde el medicamento penetra en el organismo y comienza a liberar el principio activo que contiene. Durante este proceso, el fármaco se separa del portador o sustancia inerte con la que fue preparado, y este proceso se divide en tres etapas distintas.

Ilustración 12 Liberación



2. Desintegración de la forma farmacéutica

Involucra la ruptura de la forma de presentación del medicamento en partes más pequeñas o en gránulos al entrar en contacto con un solvente, usualmente el ácido gástrico, aunque también puede suceder fuera del cuerpo, como en el caso de las tabletas efervescentes que se disuelven en agua.

Ilustración 13 Desintegración



3. Disgregación de la forma farmacéutica

La disgregación implica que los gránulos se reduzcan a partículas aún más pequeñas. En este proceso, las partículas del medicamento se vuelven de tamaño molecular (solute) y se dispersan entre las moléculas del disolvente.

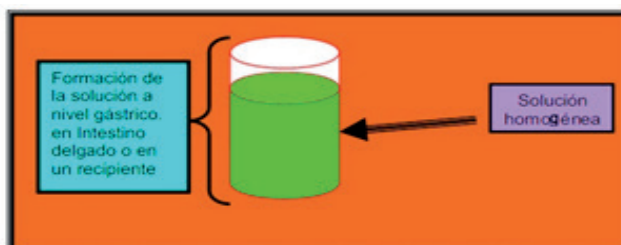
Ilustración 14 Disgregación



4. Disolución del fármaco.

Corresponde al proceso en el cual las partículas del medicamento se reducen a tamaño molecular (solute) y se dispersan entre las moléculas del disolvente. Cuando se observan bajo el microscopio, las disoluciones parecen uniformes.

Ilustración 15 Disolución



Es evidente que las formas de medicación que ya están en estado líquido no exhiben etapas biofarmacéuticas. A continuación, se analiza esta fase en comparación con ciertas formas farmacéuticas.

Tabla 2 Liberación

Formas Farmacéuticas	Fase Biofarmacéutica		
	Desintegración	Disgregación	Disolución
Sólidos comprimidos	Si ocurre	Si ocurre	Si ocurre
Granulados	Si ocurre	Si ocurre	Si ocurre
Soluciones líquidas	No ocurre	No ocurre	No ocurre
Emulsiones	No ocurre	No ocurre	Si ocurre
Suspensiones	No ocurre	No ocurre	Si ocurre

5. Absorción: puede definirse como el proceso por el cual un fármaco llega a la circulación desde su área de administración. En el instante que los medicamentos ingresan al cuerpo 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 se administra el fármaco por una de las vías parenterales como es la es vía intravenosa, pues en esta última los fármacos llegan directamente a la circulación, de modo que esta vía provee absorción instantánea y completa. Así pues, las vías de administración afectan la absorción del fármaco. (Goodman & Gilman, 2017)

Biodisponibilidad: Es la fracción de fármaco inalterado que llega hasta la circulación sanguínea después de cualquier vía por la que puede administrar el fármaco.

Fármaco inalterado: farmacocineticamente hablando un fármaco se considera inalterado cuando ha perdido las características de su forma original.

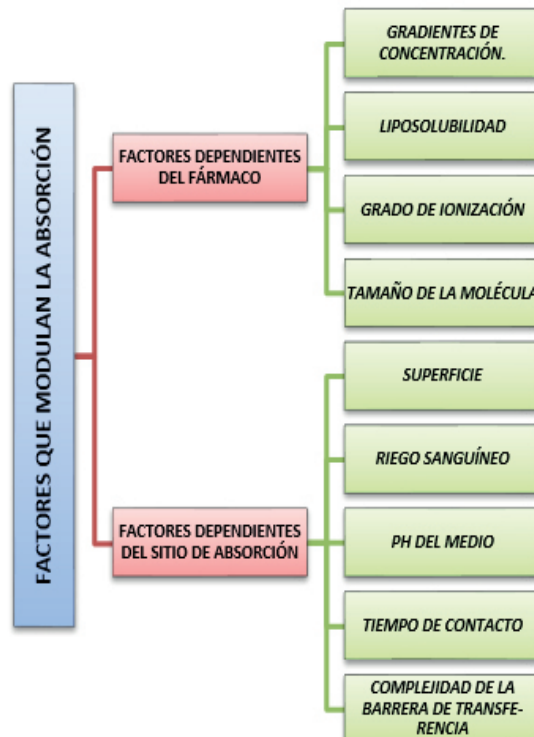
Clasificación de las vías de absorción: la absorción está condicionada por las vías administración por las que se administra.

Ilustración 16 Clasificación de las vías de absorción



Factores que alteran la absorción

El proceso de absorción se puede alterar por diferentes factores tales como son:

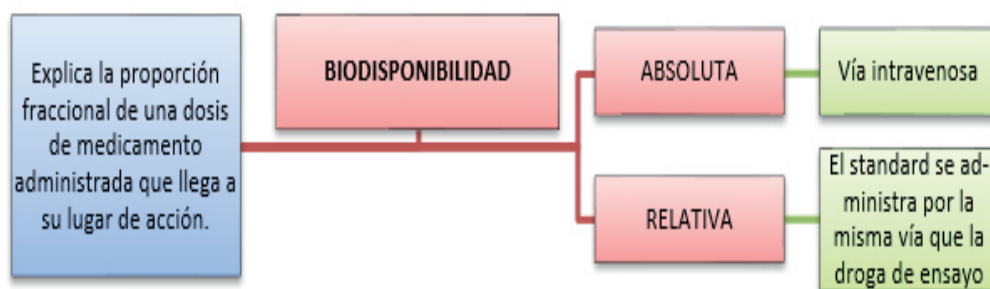


6. Distribución: proceso en el que el fármaco se incorpora desde la circulación sanguínea hacia los diferentes órganos y tejidos del cuerpo, pasando a través de diversas membranas histológicas.

Ilustración 17 Distribución del fármaco



La distribución depende en esencia de la **biodisponibilidad del fármaco**: 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 utiliza la vía de administración intravenosa se considera que la biodisponibilidad es igual a la cantidad de medicamento administrado. (Pierre & Chery, 2016)



Cuando el fármaco ha llegado al plasma, el principal fluido para su distribución, debe atravesar múltiples barreras antes de alcanzar su destino final. La primera de estas barreras es la pared capilar. A través de los procesos de difusión y filtración, la mayoría de los medicamentos atraviesan esta pared capilar con rapidez. Esta pared se caracteriza por ser una membrana lipídica con poros saturados de agua. 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. (Hernández & Chávez, 2017)

Ilustración 18 Proceso de distribución de los fármacos



A la hora de hablar de la distribución, habrá que tener en cuenta las principales compartimentaciones del organismo. (Pierre & Chery, 2016)

Ilustración 19 Compartimentos del organismo

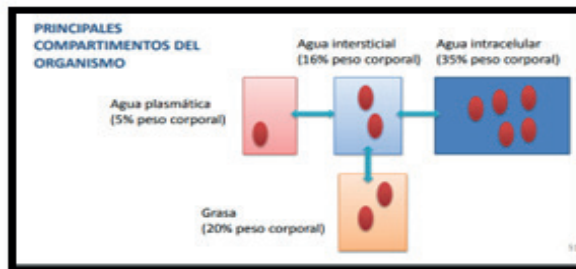
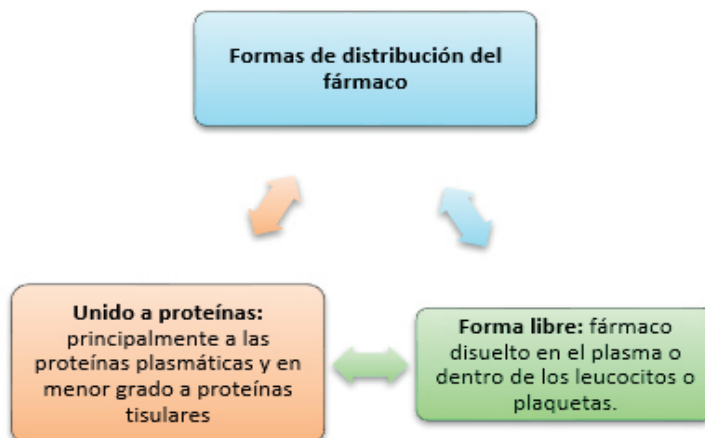
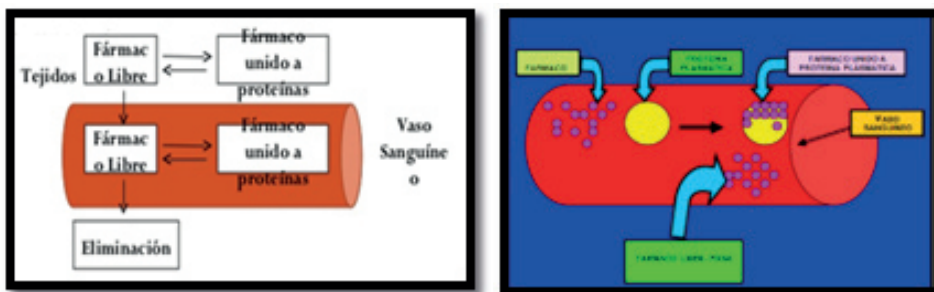


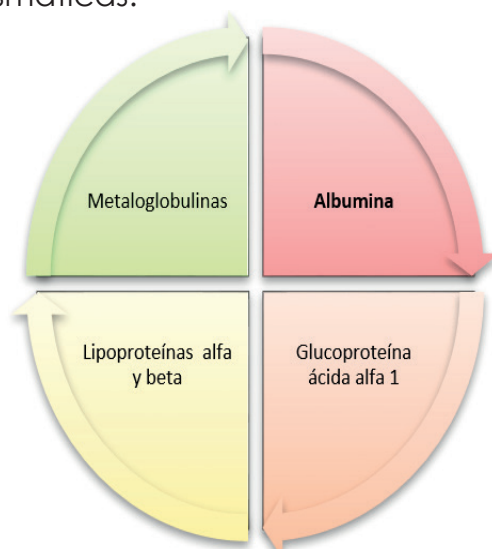
Ilustración 20 Formas de distribuirse del fármaco





Unión de los fármacos a las proteínas plasmáticas

Cuando los fármacos llegan a la circulación se combinan con las proteínas plasmáticas:



La albúmina es la principal proteína del plasma en términos de la unión con los fármacos. La fracción del fármaco que se encuentra unida a las proteínas carece de actividad farmacológica.

Fracción libre: es farmacológicamente activa; solo la fracción no unida a proteína puede extenderse hacia los tejidos donde muestra su efectividad (difusibilidad); está disponible para ser metabolizada y excretada.

Velocidad de distribución de los fármacos

La velocidad de distribución de los medicamentos suele ser rápida; una vez que ingresan a la circulación, se trasladan a los tejidos en un lapso de 15-20 minutos, distribuyéndose en el líquido

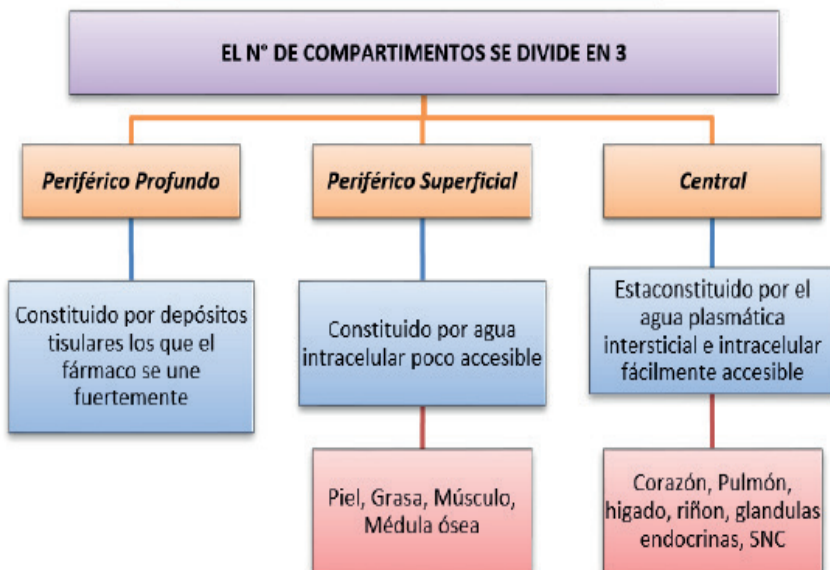
extracelular, en la totalidad del agua del organismo, o se unen a las células en cuestión de minutos.



Modelos de distribución

La farmacocinética contempla al cuerpo dividido en compartimentos: compartimento central y compartimento periférico; que se definen como sectores reales o virtuales del organismo acceder o del cual puede salir el fármaco, y en los que se considera que el fármaco está distribuido de manera uniforme.

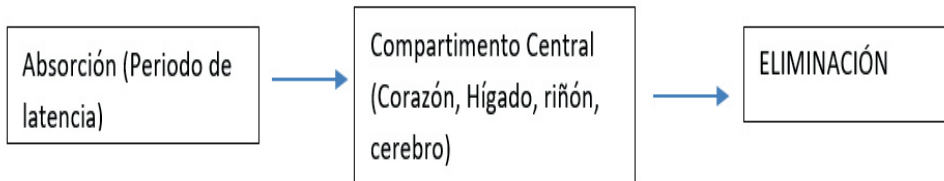
Compartimentos de distribución de los fármacos



Modelos de distribución de los fármacos

a. Modelo unicompartamental:

- No muestra preferencia por ningún componente orgánico.
- Se dispersa inmediatamente a lo largo del agua del cuerpo.

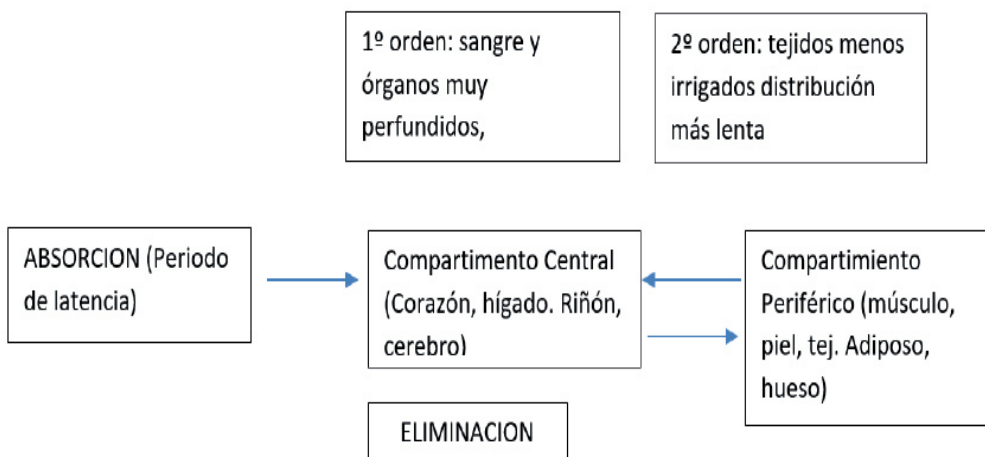


b. Modelo bicompartamental:

- No se dispersa al instante, ni se absorbe de manera inmediata.
- Es desigual, se acumula en una región específica más que en otras.

- **Fase inicial:** sucede dentro de los primeros minutos tras su administración; depende del gasto cardiaco y del flujo sanguíneo local. (Goodman & Gilman, 2017)

- **Segunda fase (mediata):** depende del flujo sanguíneo local, de las propiedades de difusión del medicamento y de su unión a las proteínas plasmáticas. Puede necesitar desde minutos hasta horas para establecer un equilibrio constante entre los sitios de distribución.



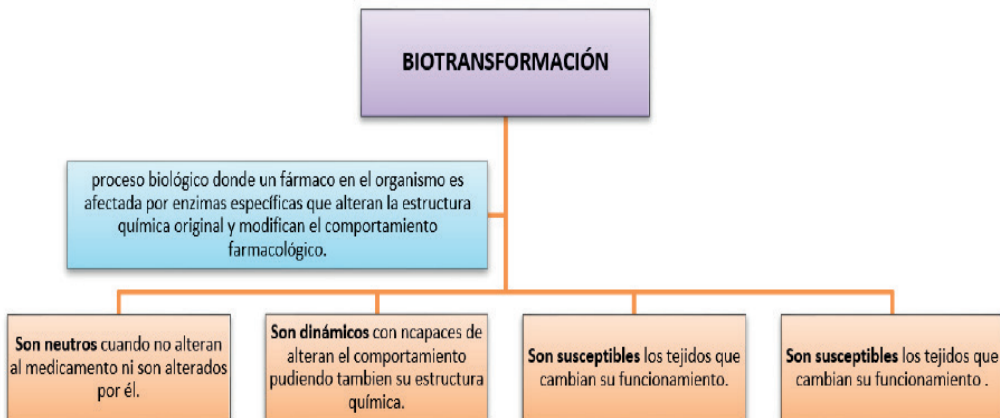
Destino de los fármacos

En el organismo los fármacos no permanecen indefinidamente, tarde o temprano tienen que desaparecer y esto ocurre mediante dos formas: biotransformación y eliminación.

1. Biotransformación (Metabolismo): proceso farmacocinético que consiste en la eliminación química o transformación metabólica de los fármacos. El proceso metabólico de un fármaco no solo afecta su forma de acción, sino que también puede explicar las reacciones adversas o la falta de eficacia de ciertos medicamentos.

Metabolismo: en términos precisos, se refiere a los cambios bioquímicos que experimentan las sustancias endógenas (endobióticos) dentro del organismo. Por ejemplo, hormonas, colesterol y ácidos biliares.

Biotransformación: se refiere a las modificaciones que experimentan las sustancias exógenas (xenobióticos) dentro del organismo. Ejemplo: fármacos, pesticidas. (Hernández & Chávez, 2017).

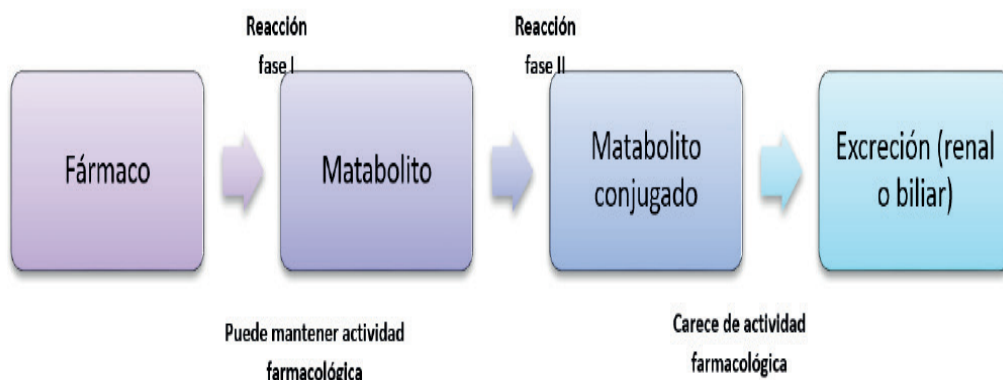


El propósito de la biotransformación es facilitar la eliminación del fármaco del cuerpo al convertirlo en metabolitos que generalmente son más polares, más solubles en agua y menos solubles en lípidos que la molécula original. Esto permite que el fármaco y sus metabolitos sean eliminados de manera eficiente y rápida. La biotransformación ocurre mediante procesos enzimáticos dentro

de las células, y puede resultar en la creación de sustancias farmacológicamente más potentes que el fármaco original, lo que se conoce como activación. La forma original del medicamento antes de la administración se llama droga original o, en algunos casos, profármaco, que es un producto farmacéutico inactivo antes de la administración pero que se vuelve activo después de la metabolización. Además, la biotransformación puede generar metabolitos con escasa o nula actividad, lo que se conoce como inactivación. Los metabolitos son las formas metabolizadas de los medicamentos. (Aristil, 2017)

Procesos de la biotransformación

La biotransformación implica reacciones químicas que avanzan en dos etapas:



Fase I Alteración en la estructura química del fármaco. Se trata de reacciones no sintéticas que incluyen oxidación, reducción e hidrólisis.

Las reacciones químicas de la **Fase I** pueden resultar en la activación o inactivación de los fármacos, mientras que las reacciones de la **Fase II Conjugación** generalmente conducen a la inactivación de los mismos; correspondiendo a esta fase las reacciones sintéticas integrando la conjugación.

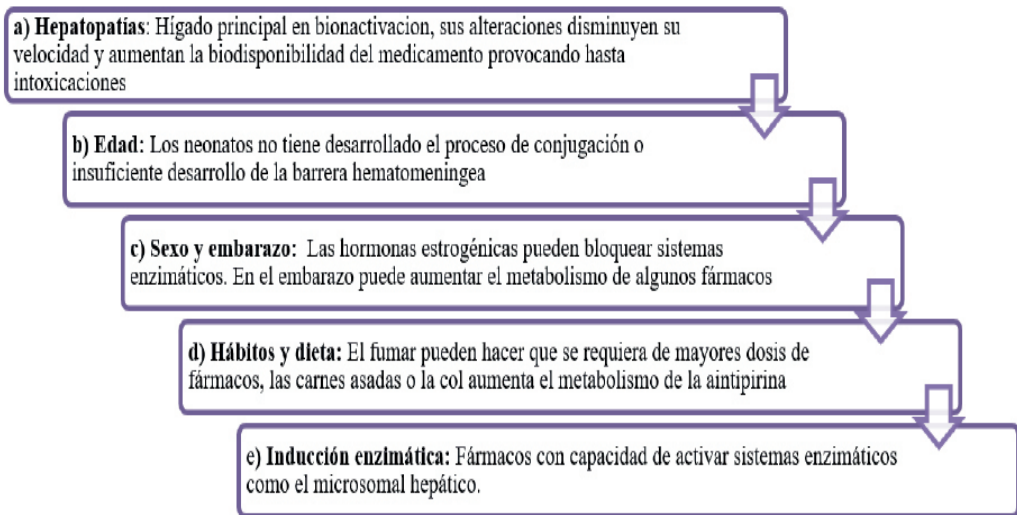
Sitio de biotransformación

La biotransformación ocurre principalmente en el hígado, pero también puede ocurrir en otros lugares como los riñones, tracto

gastrointestinal, piel, pulmones, plasma y cerebro. Como se mencionó anteriormente, la biotransformación implica procesos enzimáticos dentro de las células. Las enzimas fundamentales encargadas de la biotransformación de los medicamentos están localizadas en el retículo endoplásmico liso, en porciones conocidas como microsomas, donde residen las enzimas indispensables para dicho proceso. (Goodman & Gilman, 2017)

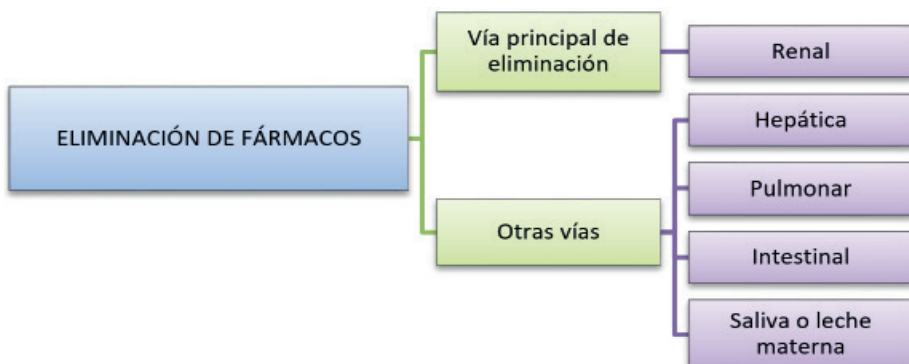
Factores que influyen sobre la biotransformación

Existen muchos factores que pueden influir sobre el metabolismo de los fármacos:



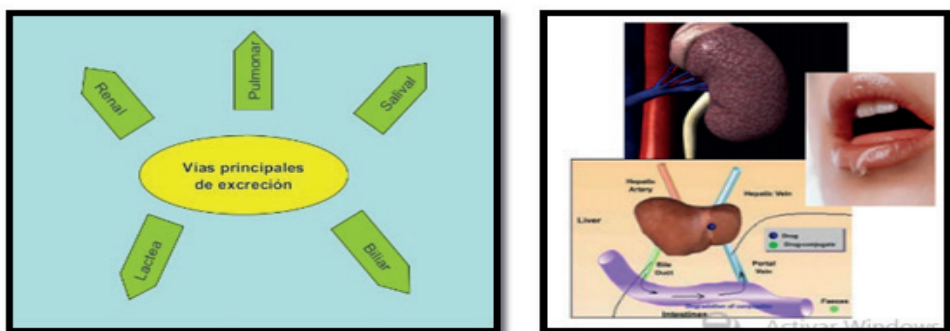
2. Eliminación: es el pasaje de las drogas desde la circulación hacia el exterior del organismo.

Protorreia: cantidad del fármaco eliminado.



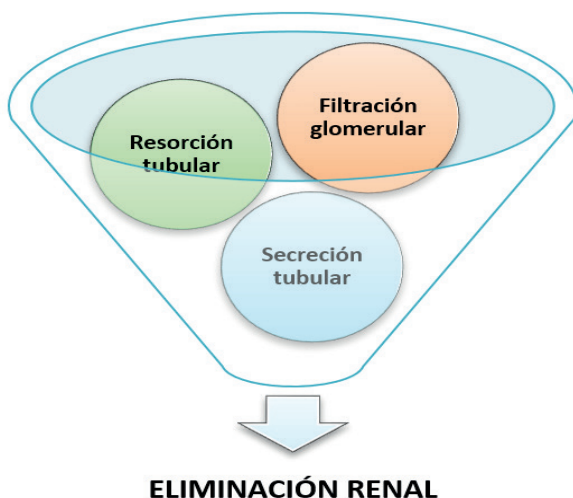
además sistema biliar del mismo modo elimina varios fármacos o sus metabolitos. Los fármacos además pueden eliminarse por otras vías como: los pulmones, la saliva, el intestino, el sudor y la leche materna. Estos órganos o estructuras utilizan vías determinadas para expulsar el fármaco del cuerpo, que reciben el nombre de vías de eliminación. (Rowland, Toze, & Thomas, 2017)

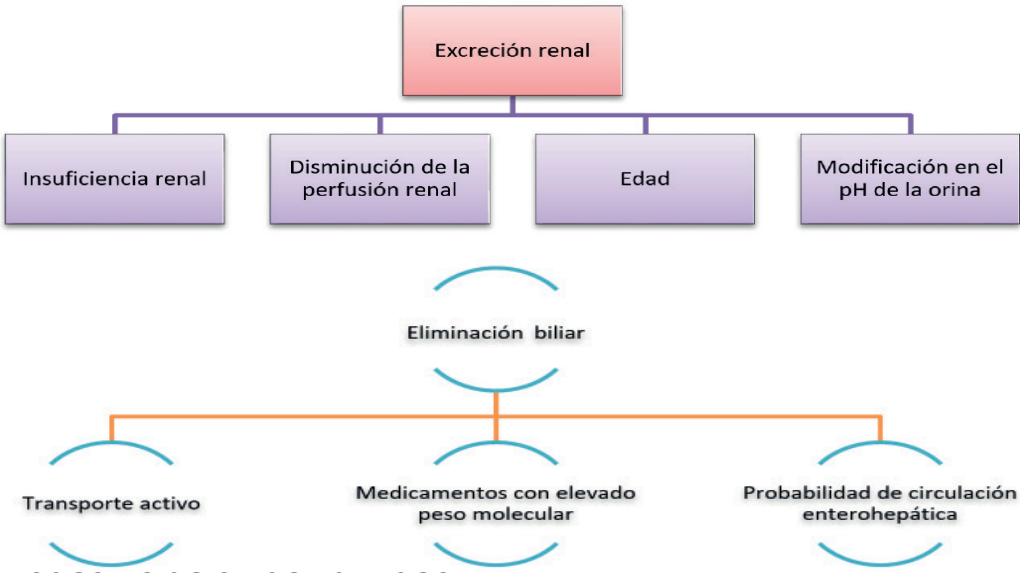
Ilustración 21 Vías de excreción



Eliminación renal

La excreción renal constituye el principal mecanismo a través del cual los medicamentos son expulsados del cuerpo. Es fundamental tener en cuenta que la nefrona es la unidad funcional básica del riñón, y cada riñón humano alberga aproximadamente entre 1 y 2 millones de estas unidades. La excreción renal se produce principalmente en las nefronas y consta de tres etapas:





Ocurre cuando se administra un medicamento repetidamente durante un periodo que excede la vida media del fármaco. También puede haber acumulación cuando los mecanismos de metabolismo y/o excreción del fármaco están alterados, lo que puede resultar en toxicidad. (Rowland, Toze, & Thomas, 2017)

Aclaramiento de un fármaco

El aclaramiento plasmático (Cl) constituye un parámetro farmacocinético que permite cuantificar que tan capaz es un órgano o conjunto de órganos para eliminar un fármaco.

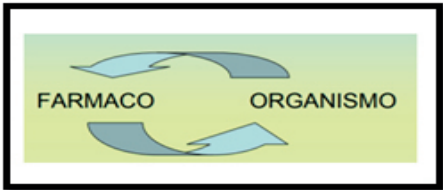


LECCIÓN	7	Proceso de la farmacodinamia
---------	---	------------------------------

El análisis de los efectos bioquímicos, fisiológicos y los mecanismos de acción de los medicamentos es lo que estudia la farmacodinamia la interacción de los fármacos con el organismo produce diversos efectos que modifican la función corporal e inician procesos bioquímicos y fisiológicos. (Goodman & Gilman, 2017)

Esta etapa puede ser caracterizada de múltiples maneras, entre las cuales se incluyen:	La farmacodinamia es la investigación de los impactos bioquímicos y fisiológicos de los medicamentos, así como de sus mecanismos de acción, y la conexión entre la concentración del fármaco y su efecto.
	Es el análisis de todos los efectos que los medicamentos generan en el cuerpo, en contraposición a la farmacocinética.
	Análisis del funcionamiento del fármaco en el sistema celular básico.

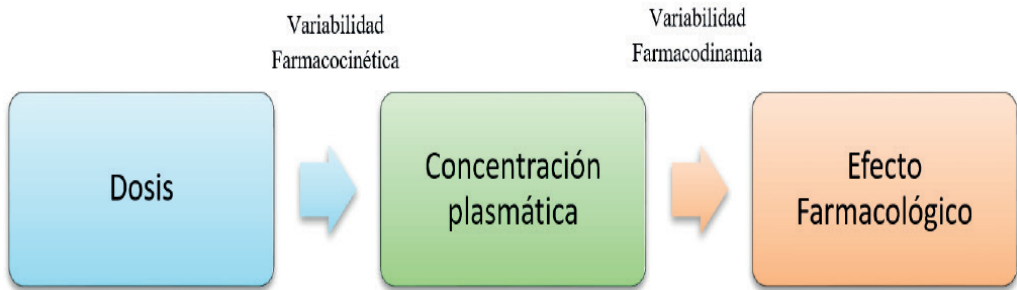
Ilustración 22 Farmacodinamia



Las respuestas farmacológicas surgen de las interacciones entre los medicamentos y sus receptores, donde un “receptor” hace referencia a las grandes moléculas celulares que se unen al fármaco para desencadenar sus efectos y generar una reacción. Es crucial señalar que los fármacos no instauran nuevas funciones o efectos, sino que simplemente regulan las funciones fisiológicas ya existentes en una célula, tejido u órgano. Asimismo, el órgano donde se lleva a cabo la acción que se evalúa se conoce como “efector”. (Goodman & Gilman, 2017)

Lo que deseamos de un medicamento es que alcance su lugar de acción y genere un efecto. La farmacodinamia se ocupa de examinar el modo en que los medicamentos operan a nivel molecular, intentando comprender cómo la molécula del medicamento o sus productos metabólicos interactúan con otras moléculas para provocar una respuesta; la reacción resultante puede implicar la inhibición o activación de una función preexistente en el organismo, ya que es importante tener en cuenta que “LOS FÁRMACOS NO CREAN FUNCIONES, NI LOS

SITIOS DONDE VAN A ACTUAR", sino que simplemente modifican procesos propios de la célula. (Goodman & Gilman, 2017)



Dosis: Un medicamento específico produce un efecto farmacológico en un estado patológico o fisiopatológico cuando se administra en una dosis precisa. Si se administra una dosis menor, el efecto no se produce. La dosis se refiere a la cantidad de un medicamento que se administra para lograr un efecto específico de manera efectiva. El proceso de determinar la dosis efectiva y la forma adecuada de administrar el medicamento se conoce como dosificación, y es gestionado por la posología. Las dosis pueden clasificarse en:

- **Dosis insuficiente o ineficaz:** se refiere a la cantidad máxima de un medicamento que no genera un efecto farmacológico perceptible.
- **Dosis mínima:** se trata de una cantidad pequeña de medicamento y el punto en el que comienza a manifestarse un efecto farmacológico evidente.
- **Dosis máxima:** representa la cantidad más elevada que puede ser administrada sin causar efectos tóxicos.
- **Dosis terapéutica:** es el rango de dosis que se encuentra entre la mínima y la máxima, donde se logra el efecto terapéutico deseado.
- **Dosis tóxica:** se refiere a una cantidad que ocasiona efectos no deseados o indeseables.
- **Dosis letal:** cantidad de una sustancia que provoca la

muerte de manera inevitable.

- **Dosis diaria:** se refiere a la cantidad de un medicamento que se administra o consume en un período de 24 horas. Esta medida es importante en la terapéutica y en la prevención de toxicidades, ya que permite controlar la cantidad total de medicamento que se ingiere en un día y ajustarla según las necesidades del paciente y las recomendaciones médicas.

- **Dosis de mantenimiento:** es la cantidad de un medicamento que se administra para mantener un efecto terapéutico deseado o controlar una enfermedad.

- **Dosis inicial:** es la cantidad de un medicamento administrada en el inicio del tratamiento, generalmente en una dosis única o en dosis divididas durante un corto período. Su propósito es alcanzar rápidamente niveles terapéuticos en el cuerpo para iniciar el efecto terapéutico deseado; suele ajustarse según factores como la gravedad de la enfermedad, la respuesta individual del paciente y los posibles efectos secundarios.

- **Dosis total:** se refiere a la cantidad acumulada de un medicamento administrado durante un período específico, generalmente durante un tratamiento o estudio clínico. Esta medida suma todas las dosis individuales administradas durante el intervalo de tiempo especificado para calcular la cantidad total de medicamento que ha recibido el paciente. La dosis total es importante para determinar la exposición total del paciente al medicamento y para evaluar su seguridad y eficacia a lo largo del tiempo. (Aristil, 2017)

Concentración plasmática

La concentración plasmática se refiere a la cantidad de una sustancia (como un medicamento o un compuesto químico) presente en el plasma sanguíneo en un momento específico.

Variabilidad farmacocinética

La variabilidad farmacocinética se trata de las variaciones

individuales en cómo los medicamentos son absorbidos, distribuidos, metabolizados y eliminados en el cuerpo de una persona a otra. Estas diferencias pueden ser atribuidas a una variedad de factores como la genética, la salud del individuo, su edad, género, dieta y el uso simultáneo de otros medicamentos. La variabilidad farmacocinética puede tener un impacto significativo en la efectividad y seguridad de los medicamentos, así como en la necesidad de ajustar las dosis para obtener los mejores resultados terapéuticos y minimizar los posibles efectos secundarios. (Hernández & Chávez, 2017)

Variabilidad farmacodinámica

Se refiere a las diferencias individuales en la respuesta a un fármaco una vez que este ha alcanzado su sitio de acción en el organismo. Esto significa que las personas pueden responder de manera diferente al mismo medicamento debido a factores como la genética, la edad, el sexo, el estado de salud y otros medicamentos que estén tomando. Estas diferencias pueden influir en la efectividad y seguridad del medicamento, así como en la necesidad de ajustar las dosis para obtener los mejores resultados terapéuticos y minimizar los efectos secundarios. (Velasco & col, 2017)

Efecto farmacológico

El efecto farmacológico es la respuesta que ocurre en el organismo después de administrar un fármaco, ya sea para tratar una enfermedad específica o para provocar cambios en la función fisiológica.



APRENDIZAJE AUTÓNOMO	2	FARMACOCINÉTICA Y FARMACODINAMIA
-----------------------------	----------	---

Nro.	Trabajo autónomo	Escenario de desarrollo	Breve descripción	Duración	Valoración
2	Foro	Biblioteca Web Artículos científicos	Realice una maqueta con materiales reciclables esquematizando los procesos farmacocinéticos	4 horas	3,00 puntos



Autoevaluación

1. ¿Qué es Farmacocinética?

.....

.....

2. ¿Qué estudia la farmacocinética?

.....

.....

3. ¿Cuál es la importancia de la farmacocinética?

.....

.....

4. ¿Cuáles son las barreras biológicas que impiden el paso de las moléculas del fármaco?

.....

.....

5. ¿Qué es farmacodinamia?

.....

.....

6. ¿Cuál es la importancia de la farmacodinamia?

.....
.....

7. ¿Qué es receptor en el proceso de farmacodinamia?

.....
.....

8. ¿Qué es efector en el proceso de farmacodinamia?

.....
.....

9. Analice las diferencias de la farmacocinética en relación a la farmacodinamia

.....
.....

10. Ponga dos ejemplos de farmacodinamia

.....
.....

11. ¿Qué es un receptor fisiológico?

.....
.....

UNIDAD III

PROCESOS FARMACOLÓGICOS



LECCIÓN

8

Proceso de la farmacodinamia

Para que se generen efectos del fármaco en el organismo, estos deben combinarse con receptores biológicos.

Receptor: Pueden ser descritas como macromoléculas, típicamente de naturaleza proteica, que se localizan en las células y son específicas en términos de estructura para un LIGANDO (fármaco) cuya composición química es complementaria a la suya.

Ilustración 23 Receptor Farmacológico

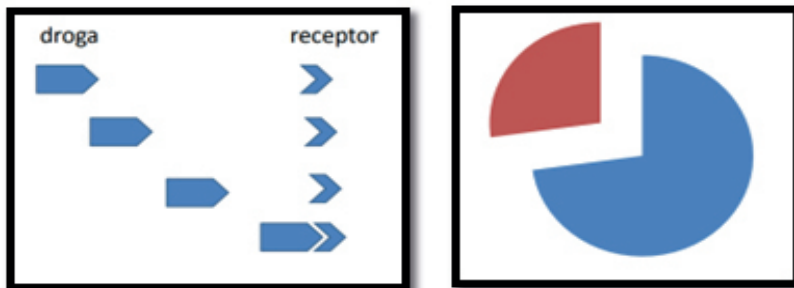


Ilustración 24 Localización de receptores farmacológicos

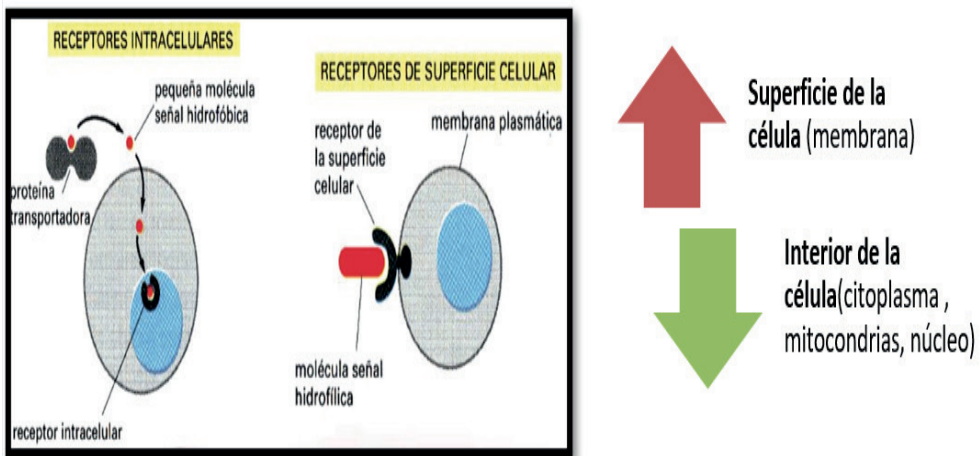
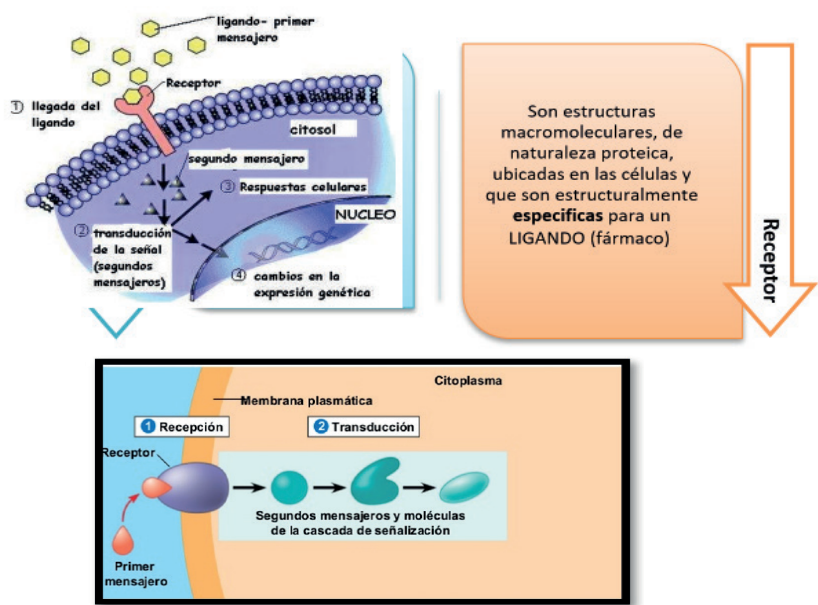


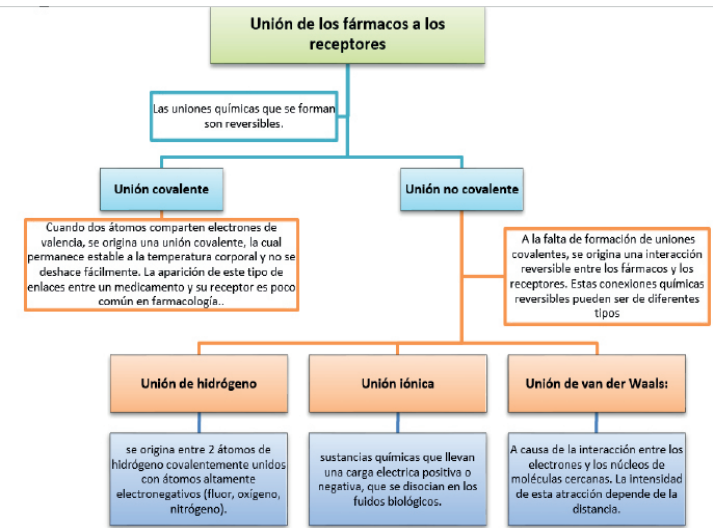
Ilustración 25 Primer y Segundo mensajeros



Unión de los fármacos a los receptores

Las conexiones químicas entre una molécula de fármaco y un receptor suelen ser reversibles. La capacidad de interacción entre el fármaco y el receptor se ve afectada por el grado de complementariedad de sus estructuras tridimensionales respectivas.

Los fármacos se unen a los receptores a través de dos formas de unión: (Pascual, 2016)





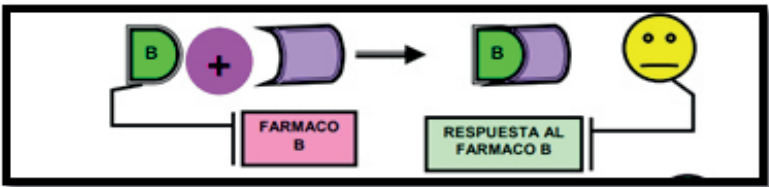
LECCIÓN	9	Mecanismos de acción de los fármacos
---------	---	--------------------------------------

Mecanismos de acción	Se refiere al conjunto de procesos que ocurren dentro de las células como resultado de la acción de los medicamentos en el organismo.(Pascual, 2016).
	Los medicamentos tienen dos impactos principales en el cuerpo: pueden estimular o inhibir un proceso fisiológico existente. Es importante destacar que los fármacos no generan funciones nuevas que el organismo no tenga previamente.
	Interacciones medicamentosas Cuando se administran múltiples fármacos a un mismo paciente, en muchas ocasiones las reacciones pueden ser completamente independientes entre sí. Sin embargo, el efecto combinado puede ser más potente que el logrado con un solo medicamento, o bien, un medicamento puede tener un efecto reducido en comparación con su administración individual. Este aspecto nos lleva a considerar los conceptos de sinergia y antagonismo.

Sinergismo: es el incremento de la efectividad farmacológica de un medicamento mediante el uso de otro. Esto ocurre cuando se utilizan dos medicamentos con acciones similares.

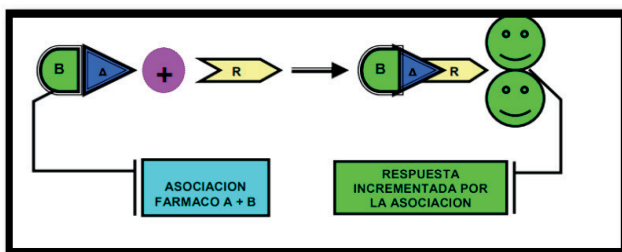
a. Sinergismo de suma: Cuando la respuesta farmacológica resultante de la combinación de dos medicamentos es equivalente a la suma de los efectos que cada uno produce de forma individual. (Goodman & Gilman, 2017)

Ilustración 26 sinergismo de suma

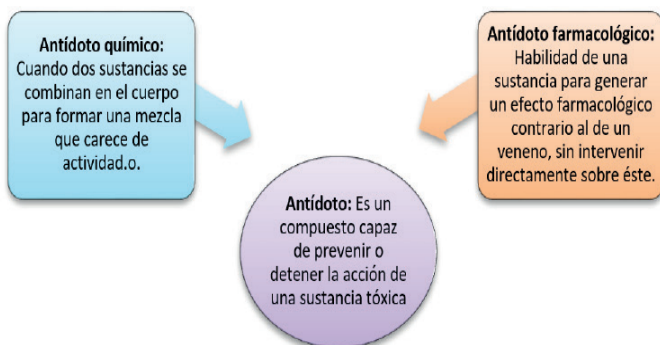


b. Sinergismo de potenciación: cuando dos medicamentos son administrados al mismo tiempo y la respuesta resultante es mayor que la suma de sus efectos individuales

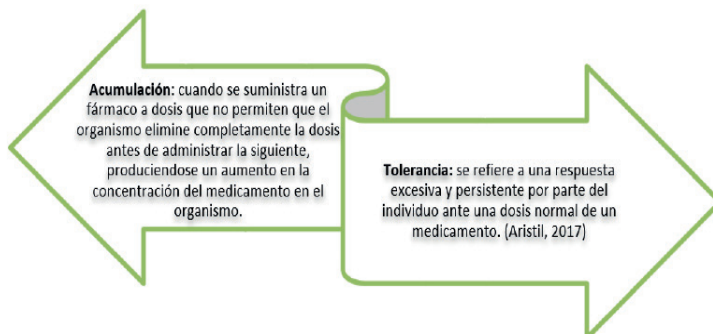
Ilustración 27 Sinergismo de potenciación



Antagonismo: Es la reducción o eliminación de la efectividad de un medicamento debido a la influencia de otro. (Flores & col, 2016)



Acumulación y tolerancia: la variación en la respuesta a diferentes dosis puede estar influenciada significativamente por características específicas del metabolismo de los fármacos, como la tolerancia y acumulación

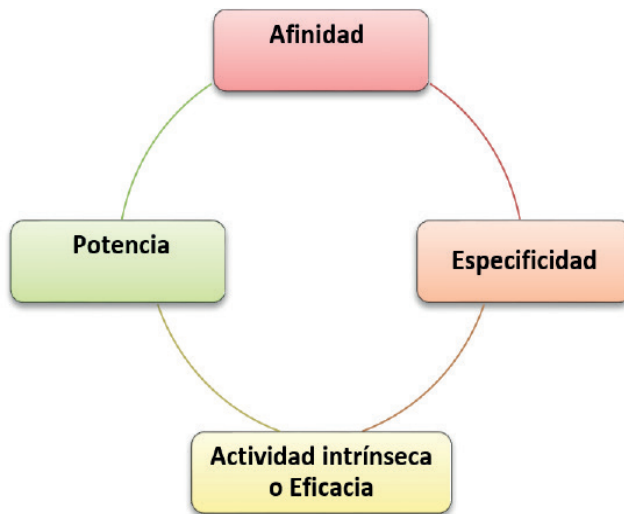


Intolerancia o hipersensibilidad: se trata de una reacción excesivamente intensa de un individuo a la dosis estándar de un medicamento.

Taquifilaxia: Es la disminución gradual de la intensidad de la respuesta hasta que no se produce ninguna acción farmacológica. Ejemplos de esto incluyen los anestésicos locales y la vasopresina.

Características de acción de los fármacos

De acuerdo a Las características principales de los fármacos según su con el receptor son:



1. Afinidad: habilidad de un fármaco para unirse a un receptor particular y crear la unión fármaco-receptor.

2. Especificidad: es la capacidad del receptor de aceptar la unión con un tipo específico de molécula y rechazar otras.

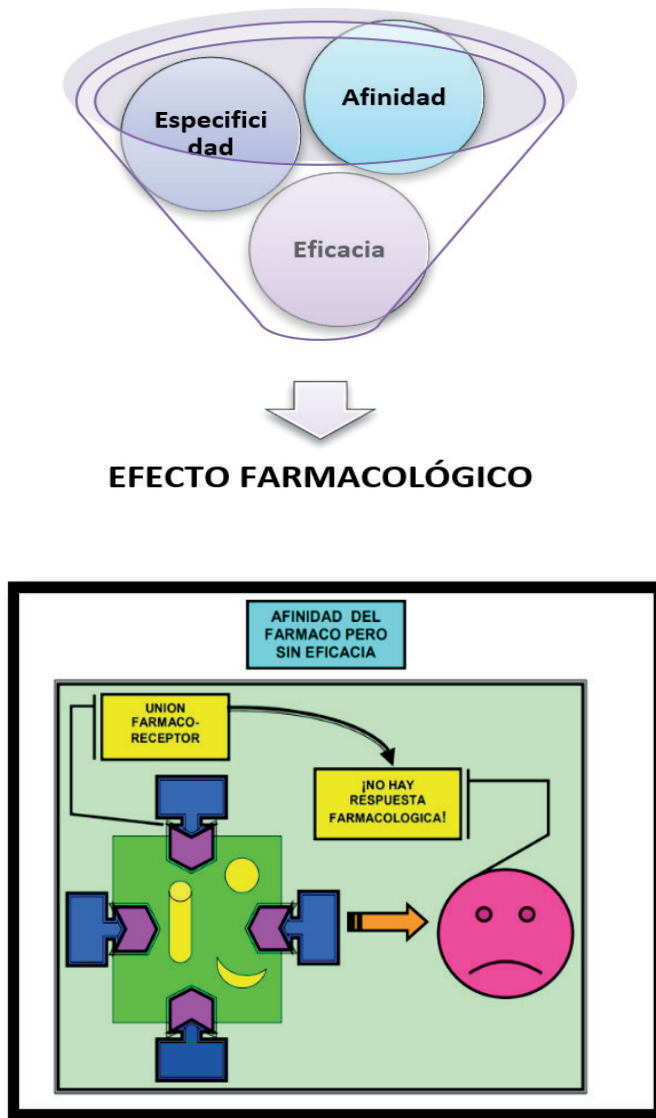
3. Actividad intrínseca o eficacia: capacidad del fármaco de modificar al receptor, de manera que se desencadene un efecto o respuesta

Si un medicamento puede generar una respuesta celular máxima, entonces es considerado un medicamento con una actividad intrínseca a igual a 1.

Si el medicamento, a pesar de unirse al complejo fármaco-receptor, no puede inducir una respuesta celular, entonces se clasifica como un medicamento con una actividad intrínseca a igual a 0. (Hernández & col, 2016)

4. Potencia: estamos hablando de la habilidad del complejo fármaco-receptor para desencadenar una respuesta farmacológica.

Ilustración 28 Afinidad del Fármaco, pero sin eficacia



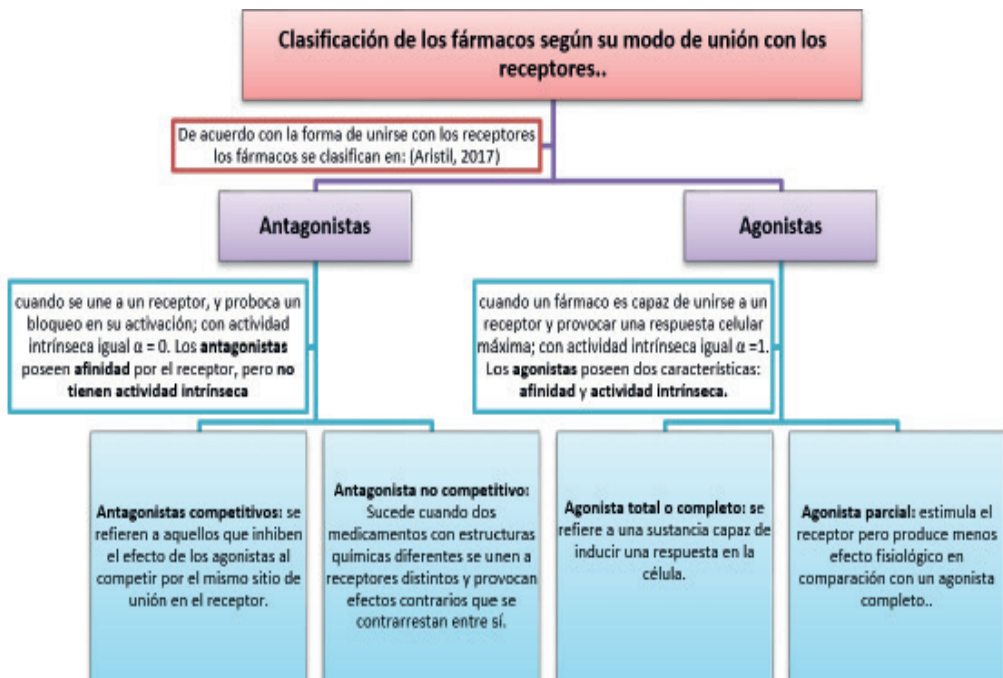
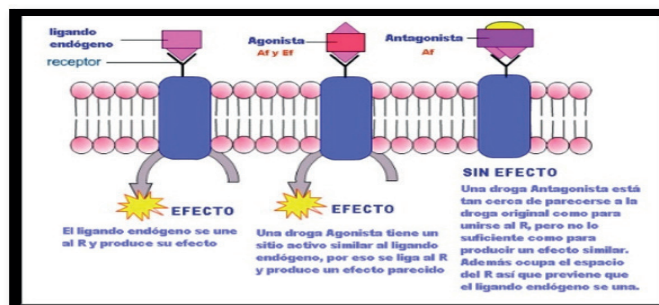


Ilustración 29 Características de agonistas y antagonistas



Ilustración 30 Agonista-antagonista

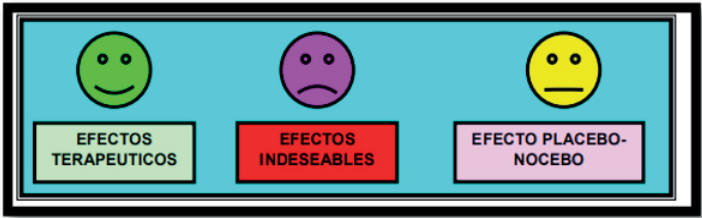




LECCIÓN	10	Efecto de los fármacos
---------	----	------------------------

Efecto: es el resultado final de los fármacos, que puede ser observado clínicamente y en ocasiones medido de manera cuantitativa. Es fundamental el estudio de conceptos básicos que se obtiene como resultado fisiológica o psicológica al interactuar los fármacos con el organismo.

Ilustración 31 Estos efectos pueden ser:



Efecto indeseado: Cuando el medicamento causa efectos adicionales que pueden ser no deseados, incluso a las mismas dosis que generan el efecto terapéutico. En resumen, un efecto no deseado es cualquier efecto diferente al que se espera en el tratamiento terapéutico.



Posibles efectos indeseables del Fármaco

Entre estos efectos no deseados, se pueden identificar:

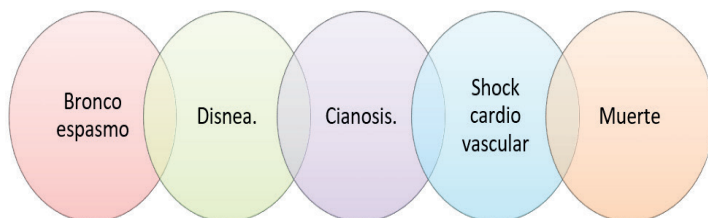


Efecto secundario: Se refiere al efecto que emerge como resultado de la acción principal del fármaco, pero que no es una parte intrínseca de ella. Es aquel que no se origina directamente de la acción primaria del medicamento. Por ejemplo, la diarrea provocada por la terapia antibiótica o la hipopotasemia que surge durante el tratamiento con ciertos diuréticos.

Efecto colateral: Se trata del efecto que está intrínsecamente relacionado con la acción farmacológica del medicamento, pero cuya manifestación es no deseada ya que forma parte de la acción del fármaco. Es aquel que se origina directamente de la acción primaria del medicamento. Por ejemplo, la taquicardia causada por agonistas β_2 debido a la estimulación simultánea en receptores β_1 , la somnolencia inducida por antihistamínicos presentes en los medicamentos contra el resfriado, o la sequedad de boca durante el tratamiento con anticolinérgicos. (Goodman & Gilman, 2017)

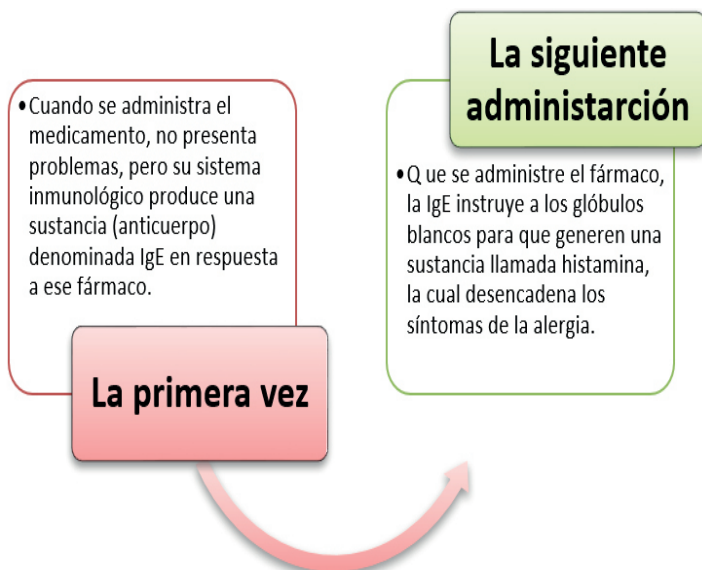
Reacción idiosincrásica: es una respuesta única de cada individuo, determinada genéticamente, que se distingue por una reacción “anormal” ante un fármaco específico. Se refiere a una situación en la que la respuesta a los medicamentos es atípica y está vinculada a las características genéticas del individuo, su grupo étnico o comunidad. Por ejemplo, hemorragias, broncoespasmos o agrandamiento anormal de la lengua debido al uso de analgésicos AINES o dipirona.

Reacción alérgica: el medicamento o sus productos metabólicos se vuelven antigenéticos. Estos son los efectos de hipersensibilidad provocados por la respuesta inmunológica a un medicamento por primera vez. En casos graves de reacciones alérgicas, puede ocurrir un shock anafiláctico, el cual se caracteriza por:



- **Alergias farmacológicas:** son un conjunto ocasionados por una respuesta alérgica a un medicamento. Las respuestas adversas a los medicamentos son frecuentes y prácticamente cualquier medicamento puede desencadenarlas. Estas reacciones van desde una irritación o efectos secundarios leves, como náuseas y vómitos, hasta una anafilaxia potencialmente mortal; Una verdadera alergia farmacológica se origina a partir de una secuencia de procesos químicos en el organismo que desencadena la respuesta alérgica a un medicamento. (Aristil, 2017)

Se puede desarrollar de dos formas diferentes:



Una reacción alérgica a un medicamento también puede ocurrir sin que su cuerpo produzca IgE, aunque aún no se comprende completamente este proceso.

La mayoría de las alergias a los medicamentos provocan erupciones cutáneas y urticaria de leve a moderada. La enfermedad del suero es un tipo de alergia farmacológica que se manifiesta de forma retardada, ocurriendo una semana o más después de la exposición a un medicamento o vacuna. (Pierre & Chery, 2016)

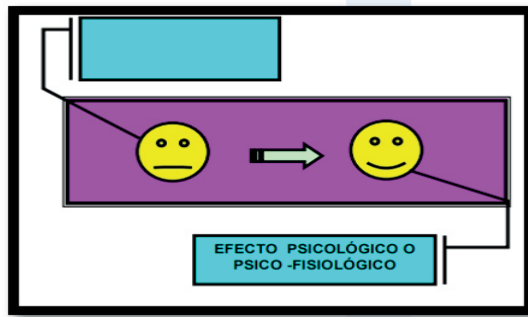
Tipos de reacciones alérgicas

Tipo	Resultado
I	Anafilaxia o de hipersensibilidad inmediata
II	Carácter citotóxico Anemia Hemolítica
III	Por inmunocomplejos Enfermedad del suero
IV	Hipersensibilidad definida Dermatitis por contacto

Efectos Carcinogénico y Teratogénico: muchos medicamentos provocan alteraciones en el material genético a nivel nuclear, generando mutaciones en el proceso de reproducción celular y en las moléculas de adhesión celular MAC. Estas alteraciones pueden dar lugar al desarrollo de neoplasias y metástasis. Por ejemplo, el 5-FU y, en general, los medicamentos de quimioterapia contra el cáncer (algunas sustancias como el aspartame están sujetas a debate, así como la radiación atómica, los rayos UV y algunos solventes). La exposición a ciertos medicamentos durante el desarrollo embrionario puede causar malformaciones, lo cual se conoce como teratogénesis. Es importante señalar que todo medicamento carcinogénico es teratogénico, pero no al revés.

Efecto placebo (complacer): Se refiere al impacto psicológico o psicofisiológico producido por un medicamento que no contiene ningún principio activo.

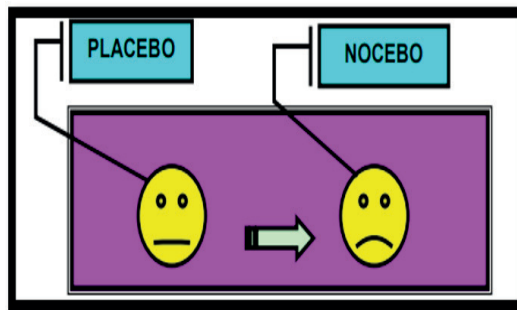
Ilustración 32 Efecto Placebo



Efecto nocebo: se trata de la respuesta negativa experimentada después de la administración de un placebo; esta reacción puede ser:

- Subjetiva (nausea, vomito, vértigo, asfixia)
- Objetiva (urticaria).

Ilustración 33 Efecto Nocebo



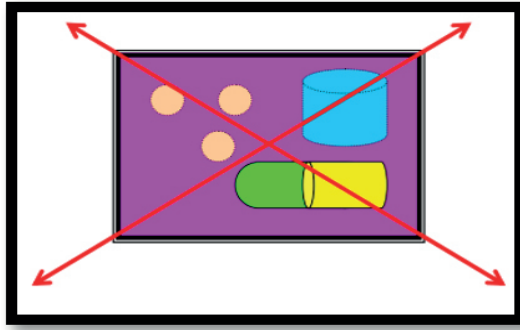
Indicación de un Fármaco

Este concepto se refiere a las enfermedades o condiciones médicas para las cuales el medicamento puede ser prescrito o utilizado. Ejemplos incluyen la insuficiencia cardíaca, la diabetes, entre otros.

Contraindicación y Precaución de un Fármaco

La contraindicación señala los casos, eventos o estados fisiológicos en los que es inapropiado administrar el fármaco, ya que podría representar un riesgo para la vida del paciente.

Ilustración 34 Contraindicación del fármaco



La precaución con un medicamento se refiere a la posibilidad de usarlo en ciertas condiciones fisiológicas o patológicas, PERO con supervisión médica cercana.

Margen de seguridad

Este término se refiere a la seguridad en la gestión de un fármaco, determinada por la relación entre la concentración mínima tóxica y la concentración mínima efectiva. Estos valores se pueden derivar de la ventana terapéutica



LECCIÓN

11

Reacción adversa de los medicamentos

De acuerdo con la definición del Organización Mundial de la Salud (OMS), una Reacción Adversa a Medicamentos (RAM) se refiere a "cualquier efecto perjudicial no deseado que surge con la dosis habitualmente empleada en seres humanos para la prevención, tratamiento o modificación de funciones fisiológicas"

Este concepto abarca todas las repercusiones clínicas adversas resultantes de la dependencia, abuso y uso inapropiado de medicamentos, tanto aquellas ocasionadas por la utilización fuera de las indicaciones autorizadas como por errores en la administración de la medicación. La disciplina de la farmacología encargada del análisis de las Reacciones Adversas a Medicamentos (RAM) es conocida como farmacovigilancia. (Laurenc, Brunton, & Keit, 2017)

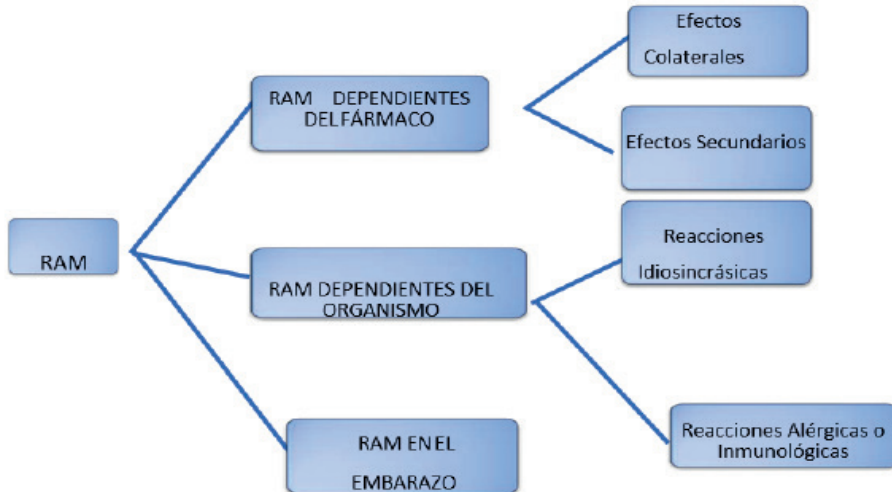
La farmacovigilancia, definida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 2002, es la ciencia que se ocupa de recolectar, monitorear, investigar y evaluar la información relacionada con los efectos de los medicamentos, productos biológicos, plantas medicinales y medicinas tradicionales, con el propósito de detectar nuevas reacciones adversas y prevenir daños en los pacientes. Antes de ser comercializados, todos los medicamentos pasan por ensayos clínicos, donde se someten a diversas fases de prueba bajo estricto control, antes de ser introducidos al mercado. (Hernández & Chávez, 2017)

La Farmacovigilancia se establece con el fin de supervisar los medicamentos, asegurando su uso seguro y adecuado mediante una evaluación constante de los riesgos asociados. Además de identificar y valorar los riesgos una vez que los medicamentos están disponibles en el mercado, se centra en la prevención. Esta tarea se realiza en colaboración entre las autoridades sanitarias, la industria farmacéutica y los profesionales de la salud, cuya contribución es fundamental en la vigilancia y en la toma de decisiones respecto a si un medicamento cuenta con una relación adecuada entre beneficios y riesgos, o si es necesario suspender su comercialización o uso, retirándolo del mercado.

FICHA DE NOTIFICACIÓN RAM Y EM

SISTEMA NACIONAL DE FARMACOVIGILANCIA									
REPORTE DE SOSPECHA DE REACCIONES ADVERSAS A MEDICAMENTOS - FALLA TERAPÉUTICA-ERROR DE MEDICACIÓN.									
INFORMACIÓN DEL PACIENTE					Nº NOTIFICACIÓN				
FECHA DE NACIMIENTO DEL PACIENTE:		EDAD:	SEXO: <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F		PESO (Kg):	TALLA (cm):	ETNIA:	Nº	
INFORMACIÓN SOBRE SOSPECHA DE:					<input type="checkbox"/> RAM <input type="checkbox"/> FT <input type="checkbox"/> EM				
IDENTIFICACIÓN DE FARMACOS:		FECHA DE INICIO	FECHA DE FIN	HISTORIA CLÍNICA RELEVANTE DEL PACIENTE: (enfermedades, cirugía previa, otros uso de medicamentos, etc.)					
EVENTO (S) FARMACOLÓGICO(S)									
NOMBRE COMERCIAL	CÓDIGO	FARMACOLÓGICA	FECHA DE INICIO	FECHA DE FIN	DOSE	FRECUENCIA	VÍA ADML.		
RESULTADO DEL EVENTO ADVERSO									
¿Adverso desapareció al suspender el medicamento?			Recuperado/resuelto			<input type="checkbox"/>			
NO <input type="checkbox"/> DESC <input type="checkbox"/>			Recuperando/reconvaleciendo			<input type="checkbox"/>			
¿Adverso desapareció al reducir la dosis del medicamento?			Recuperado/resuelto con secuela			<input type="checkbox"/>			
NO <input type="checkbox"/> DESC <input type="checkbox"/>			No recuperado/no resuelto			<input type="checkbox"/>			
¿Adverso relacionado al administrar el medicamento?			Fatal			<input type="checkbox"/>			
NO <input type="checkbox"/> DESC <input type="checkbox"/>			Desconocido			<input type="checkbox"/>			
						<input type="checkbox"/> Muerte <input type="checkbox"/> Hospitalización prolongada <input type="checkbox"/> Requiere hospitalización <input type="checkbox"/> Anomalia congénita <input type="checkbox"/> Amenaza a la vida <input type="checkbox"/> Discapacidad <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> Otra condición médica importante Cód.:			
TRATAMIENTO:									
¿FUE RECIBIDO TRATAMIENTO PARA TRATAR EL EVENTO: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> DC									
OTROS:									
MEDICAMENTOS CONCOMITANTES O UTILIZADOS:									
NOMBRE COMERCIAL	CÓDIGO	FARMACOLÓGICA	FECHA DE INICIO	FECHA DE FIN	DOSE	FRECUENCIA	VÍA ADML.		
INFORMACIÓN DEL NOTIFICADOR:									
NOMBRE DEL NOTIFICADOR:		PROFESIÓN:		LUGAR DE TRABAJO:		MÉDICO REVISOR:		OTRO:	
TELÉFONO:		TELÉFONO:		TELÉFONO:		TELÉFONO:			

Factores de los efectos adversos a los medicamentos

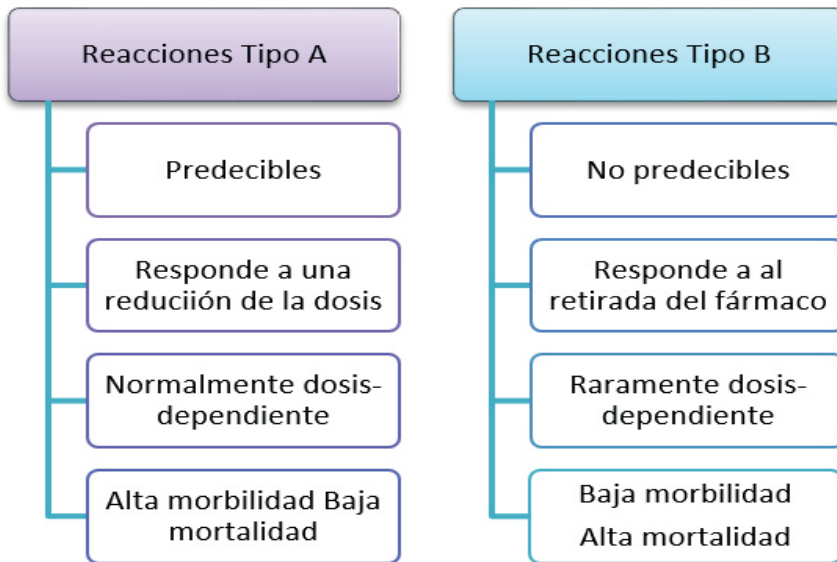


Tipos de reacciones adversas:

- **Reacciones de tipo A:** las reacciones tipo A ("exageradas") se producen debido a un incremento en la actividad farmacológica del medicamento cuando se administra en la dosis terapéutica habitual. Por lo general, estas reacciones son dependientes de la dosis. Con alta Morbilidad y baja mortalidad
- **Reacciones de tipo B:** las reacciones de tipo B ("inusuales") son aquellas que no son dependientes de la dosis y difieren de las reacciones conocidas del fármaco, con alta mortalidad no predecibles Ejemplos de estas incluyen anafilaxia con penicilina y erupciones cutáneas con antibióticos.
- **Reacciones tipo C:** son reacciones crónicas, que se presentan por tratamientos prolongados estas son predecibles y prevenibles como por ejemplo la nefrotoxicidad que pueden ser causados por cierto grupo de analgésicos.
- **Reacciones tipo D:** conocidas como retrasadas, las mismas que aparecen tras suspender el tratamiento; estas pueden causar afectaciones fetales; como en los fármacos teratogénicos.

- **Reacciones tipo E:** este tipo de reacciones se manifiestan por la suspensión del tratamiento, conocidos como fenómenos de rebote.
- **Reacciones tipo F:** son un tipo de reacciones que se presentan por interacciones y con ello fallo en el tratamiento.

Características de las reacciones Tipo A y Tipo B (más frecuentes):

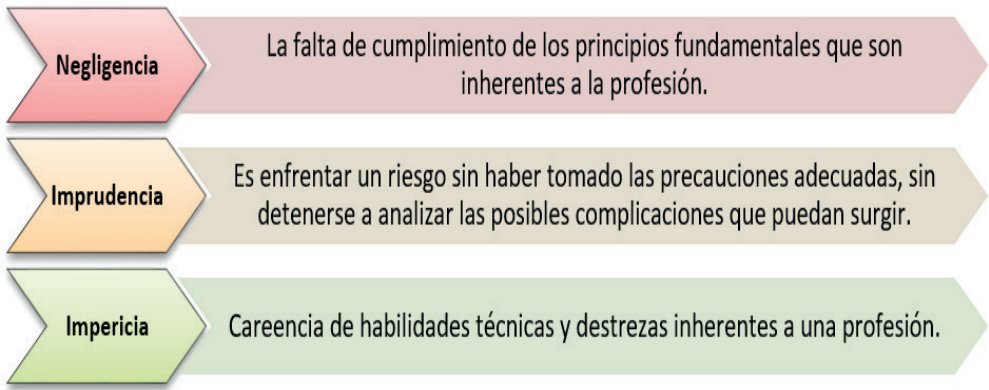


LECCIÓN

12

Faltas en la que se puede incurrir en el proceso de administración de fármacos

Los fallos son una característica presente en todas las profesiones y son más notorios en el ámbito de la atención médica debido a su complejidad y a las múltiples incertidumbres que conlleva. Son las consecuencias negativas o perjudiciales que pueden resultar directa o indirectamente de las acciones de diagnóstico o tratamiento realizadas por el personal de salud, abarcando desde los efectos secundarios de los medicamentos hasta los errores cometidos por acción u omisión por parte de los proveedores de atención médica. (Goodman & Gilman, 2017)



Error de medicación

El error de medicación (EM) se refiere a cualquier incidente evitable que podría causar daño al paciente o resultar en un uso incorrecto, ya sea durante la prescripción, el etiquetado, la dispensación o la administración de medicamentos. En lo que respecta al porcentaje de errores según su etapa en el proceso terapéutico, la mayoría, alrededor del 56%, ocurren durante la prescripción del medicamento, seguido de un 34% que tiene lugar durante la administración de los fármacos, según un estudio realizado en 2020.

Dado que los errores de medicación pueden ocurrir en todas las etapas del uso del medicamento, es crucial implementar medidas preventivas en todos los niveles, incluyendo la fase de enfermería. (Hernández & Chávez, 2017)

Las principales causas del Error de Medicación son:

Prescripción: Insuficiencia de datos del paciente, carencia de información sobre los fármacos, carga laboral excesiva y distracciones.
Transcripción y Dispensación: Nombres de medicamentos similares, envases y etiquetas parecidos, y un sistema de dispensación de medicamentos inadecuado.
Administración: Confusión en la identificación de los pacientes, interpretación errónea de la prescripción, falta de datos sobre los medicamentos, dificultades con equipos y dispositivos de administración, envases y etiquetados similares o equivocados, similitud en los nombres de los medicamentos y omisión de información al paciente.

Pautas para el manejo adecuado del paciente



Prevención de error de medicación

- Verificar en la Historia Clínica los medicamentos, no órdenes verbales.
- El proceso de administración de fármacos amerita su total concentración.
- Verifique signos vitales.
- Fecha de vencimiento de los fármacos.
- Aplique los 15 correctos necesarios, e importantes en la administración de fármacos.
- Familiarícese con los procedimientos de preparación, dilución y administración del medicamento.
- Verifique las alergias nuevamente.
- Etiquete todos los medicamentos (incluyendo nombre, dosis, concentración, fecha y hora de preparación del medicamento prescrito).
- Si el paciente rechaza el medicamento, persista y dé razones para su uso.

- Proporcione orientación al paciente y a sus familiares.
- Recuerde los procesos farmacocinéticos, así como las conversiones, diluciones de medicamentos y velocidades de infusión en terapias intravenosas.
- Minimiza riesgo de interacciones con medicamentos y alimentos.
- Evalúe sus acciones.

Métodos para la detección de los errores por medicamentos

- Sistema de notificación voluntaria: Implica informar de forma voluntaria los errores de medicación que suceden durante la atención clínica habitual o que son comunicados por el paciente.
- Sistema de supervisión directa: Consiste en que personas no implicadas en las tareas de enfermería observen directamente al personal, con el objetivo de detectar posibles errores en los procesos de prescripción, validación, dispensación y administración de medicamentos.
- Sistema de revisión de historias clínicas: Implica identificar errores de medicación a través de la revisión de registros médicos donde se haya registrado el error.
- Sistema de registro de intervenciones farmacéuticas: Este método facilita la identificación de errores que ocurren durante la etapa de prescripción y, además de reconocerlos, evita que alcancen al paciente.

Manejo de Errores de Medicación

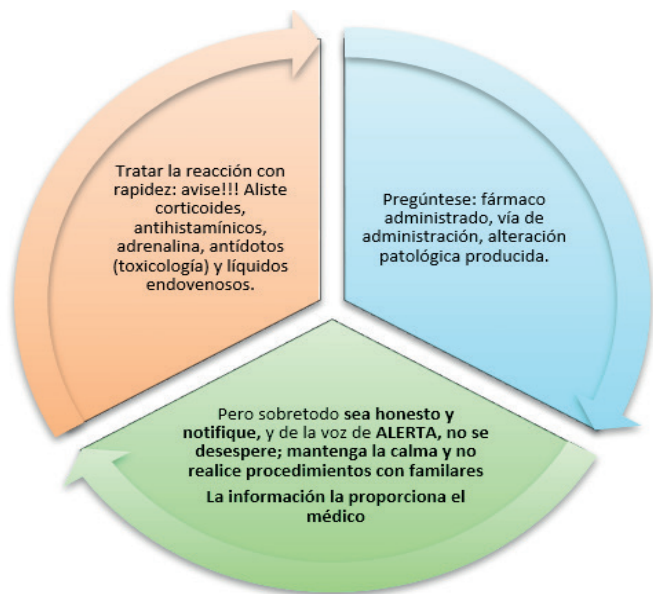


Ilustración 35 15 Correctos

15 correctos en la administración de los medicamentos

	1. Lavarse las manos	
	2. Verificar antecedentes de alergias	
	3. Toma de Signos vitales	
	4. Medicamento correcto	
	5. Dosis correcta	
	6. Vía correcta	
	7. Hora correcta	
	8. Paciente correcto	
	9. Técnica correcta	
	10. Velocidad de infusión correcta	
	11. Verificar fecha de caducidad	
	12. Prepare y administre el medicamento uno mismo	
	13. Realice el registro de medicamentos usted mismo	
	14. No administrar bajo ordenes verbales	
	15. Educar al paciente y a su familia sobre el medicamento administrado	



APRENDIZAJE AUTÓNOMO

3

Elaboración de Ficha RAM

Nro.	Trabajo autónomo	Escenario de desarrollo	Breve descripción	Duración	Valoración
3	Investigar un caso clínico de reacción adversa a medicamentos.	Institución hospitalaria Web Artículos científicos.	Investigue un caso clínico de reacción adversa a los medicamentos y llene adecuadamente el formulario RAM	5 horas	2,00 puntos



Autoevaluación

1. ¿Qué es un efecto adverso?

.....

.....

2. ¿Qué una reacción alérgica?

.....

.....

3. ¿Qué es RAM?

.....

.....

4. Explique que es una negligencia

.....

.....

5. ¿Qué es error de medicación?

.....
.....

6. ¿Cuál es el actuar ante un error en la medicación?

.....
.....

7. Mencione los tipos de reacciones alérgicas

.....
.....

8. Diferencia entre agonista, antagonista, sinergismo

.....
.....
.....
.....
.....
.....

9.Cuál cree Ud. que debería ser el mejor procedimiento para evitar el EM

.....
.....

10. Mencione los métodos de verificación de EM

.....
.....

UNIDAD IV

ADMINISTRACIÓN DE MEDICAMENTOS

**LECCIÓN****13****Vías de administración**

La administración de medicamentos representa una de las tareas más comunes y significativas en la atención de enfermería, la cual debe ser llevada a cabo de manera segura, puntual y precisa. Esto implica aplicar siempre técnicas asépticas, adherirse a los principios fundamentales, comprender los efectos previstos y adversos de los medicamentos, y seguir las prescripciones médicas.

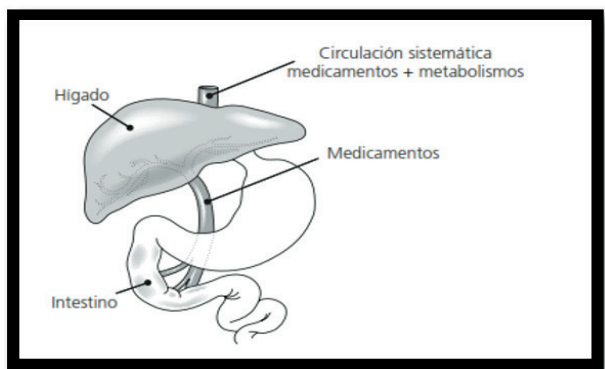
Definición

La vía de administración se puede describir como el lugar donde se introduce un compuesto farmacológico, siendo el camino seleccionado para llevar el medicamento hasta su destino final: la célula diana. Las vías varían dependiendo de las necesidades médicas y del contexto, los medicamentos pueden ser administrados en el cuerpo de diferentes maneras. Históricamente, las vías de administración se han dividido en dos principales categorías: enteral, que involucra el tracto gastrointestinal, y parenteral, que se distingue del tracto intestinal. La elección de la vía de administración puede influir significativamente en la velocidad y la eficacia con que el fármaco actúa. Además, los efectos adversos asociados al medicamento y al método de administración están influenciados por la vía seleccionada. (Pascual, 2016)

Efecto del primer paso

Los medicamentos que se absorben en el intestino delgado después de ser administrados por vía oral entran en la circulación portal hepática a través de la vena porta antes de llegar a la circulación sistémica. Este proceso es significativo porque muchos medicamentos son metabolizados por las enzimas hepáticas al pasar por el hígado. La modificación de un fármaco por las enzimas hepáticas antes de llegar a la circulación sistémica generalmente se conoce como efecto de primer paso.

Ilustración 36 Efecto del primer paso

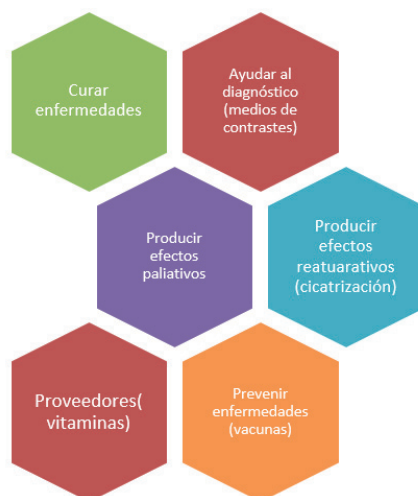


Los medicamentos administrados mediante otras vías no se dirigen a la circulación portal antes de alcanzar el sistema circulatorio, lo que implica que no se ven afectados por el efecto de primer paso. (Flores & col, 2016)

Ilustración 37 Efecto del primer paso en diferentes vías



Objetivos de la administración de medicamentos

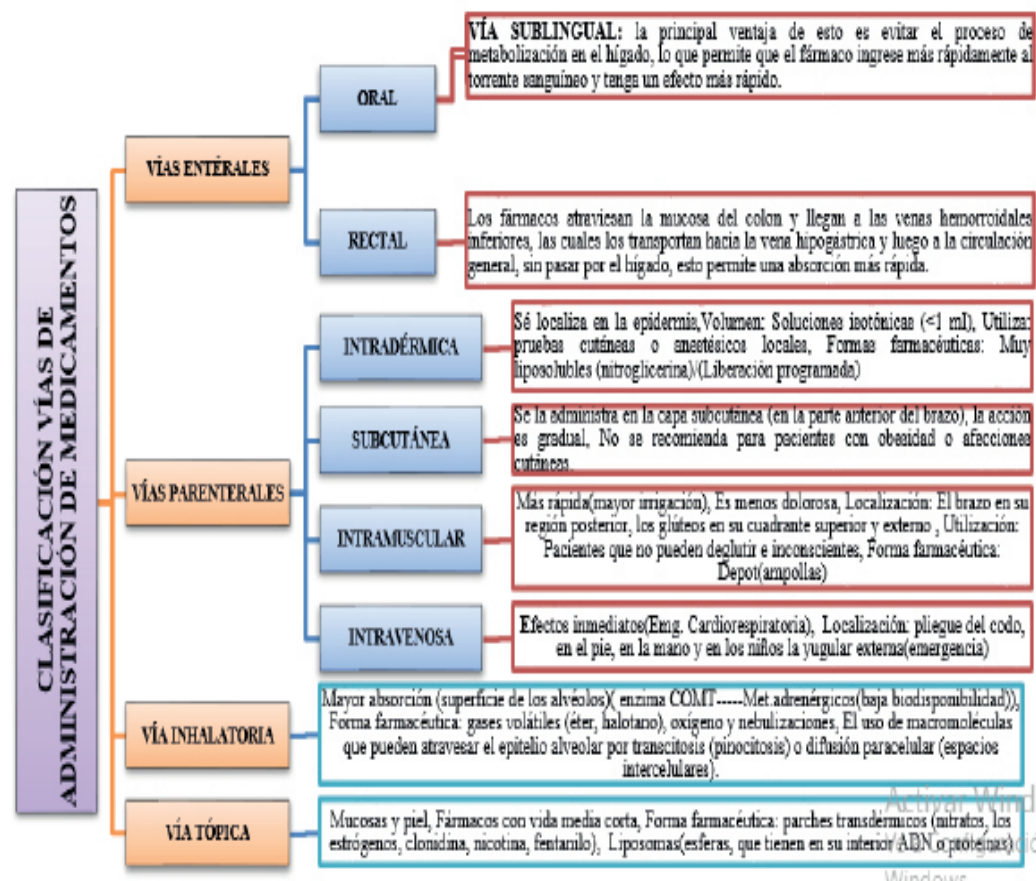


Es fundamental que el fármaco alcance una concentración adecuada en el tejido específico para que realice su acción de la forma más eficaz posible. (Goodman & Gilman, 2017)

Dado que las pérdidas potenciales de un medicamento en nuestro cuerpo dependen de diversos factores, uno de los aspectos más cruciales para minimizar estas pérdidas es el método de administración del fármaco.

Ilustración 38 Clasificación vías de administración de fármacos





Vía enteral: Hay dos lugares con características particulares: la mucosa oral y la mucosa rectal (ubicada en la parte final del intestino grueso). En estas mucosas, después de la absorción, el medicamento entra en su totalidad o en su mayoría en el sistema venoso principal, que lleva directamente al corazón. Desde allí, se distribuye por todo el cuerpo a través de la circulación sistémica. En el resto de la mucosa del sistema digestivo, una vez absorbido, el medicamento ingresa en el sistema venoso menor, que pasa por el hígado antes de llegar al corazón.

La entrada del medicamento al organismo ocurre a través del tracto digestivo, que incluye la administración oral o bucal, sublingual y rectal. (Laurenc, Brunton, & Keit, 2017)

1. Vía oral: Se trata de la vía oral, donde el medicamento debe ser ingerido; la mayoría de los fármacos son absorbidos en el intestino delgado, aunque algunos pueden absorberse en el estómago o en el colon. En casos raros, la absorción puede ser limitada o nula, pero se administran para lograr un efecto local en el tracto gastrointestinal. (Goodman & Gilman, 2017).

Ilustración 39 Vía oral



Tabla 3 Ventajas - Desventajas de vía oral

Ventajas	Desventajas
Es beneficioso para el paciente.	Algunos fármacos generan irritación en el estómago.
Se trata de un método de administración sencillo y conveniente.	Ciertos fármacos pueden ser deteriorados por los ácidos gástricos.
Este método es extremadamente seguro y práctico.	Hay una inactivación de ciertos fármacos en el hígado antes de que alcancen la circulación sistémica.
Se trata de una vía de administración económica y eficaz.	La absorción de ciertos medicamentos en el sistema digestivo puede ser deficiente.
Es posible eliminar físicamente los medicamentos administrados por esta ruta, especialmente mediante el lavado gástrico.	Efectos lentos.
Resulta beneficioso para el paciente.	Este medicamento no es adecuado para pacientes que están experimentando vómitos o que se encuentran inconscientes.

2. Vía sublingual: La absorción ocurre en los capilares ubicados en la parte inferior de la lengua. Los medicamentos administrados por esta vía ingresan directamente al sistema cardiovascular y luego a la circulación sistémica sin pasar por el hígado. (Pascual, 2016)

Ilustración 40 Vía sublingual



Tabla 4 Ventajas - Desventajas Vía sublingual

Ventajas	Desventajas
Se produce una absorción total a través de la membrana mucosa, evitando el paso por el tracto digestivo y el hígado.	Su aplicación está restringida debido a que solo está disponible para ciertos medicamentos.
La absorción se dirige directamente hacia la circulación general, casi de manera instantánea, evitando así el proceso inicial en el hígado a través de las enzimas hepáticas.	Se produce irritación en la mucosa de la boca.
Su administración es fácil	Esta forma de administración resulta poco confortable para los pacientes debido al sabor de los medicamentos.

3. Vía rectal: Se refiere a la introducción de sustancias en forma de supositorio a través del ano hacia el recto, con el propósito de ejercer efectos ya sea localmente o de manera sistémica tras su absorción. El recto cuenta con una estructura altamente vascularizada, gracias a los plexos hemorroidales superior, medio e inferior.

Variables que afectan la absorción por vía rectal: cantidad de líquido en la mucosa rectal, densidad, área superficial de la mucosa rectal y duración de la permanencia de la forma farmacéutica.

Ilustración 41 Vía rectal

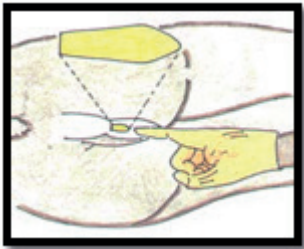
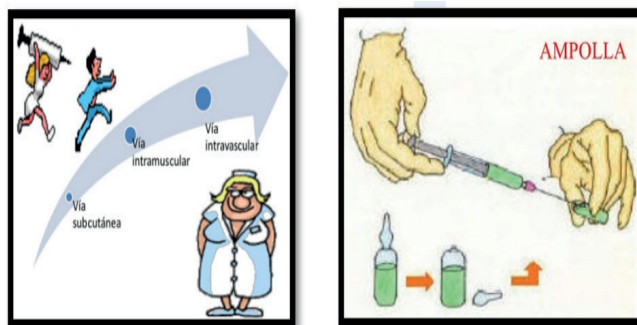


Tabla 5 Ventajas - Desventajas Vía Rectal

Ventajas	Desventajas
La absorción es más rápida que cuando se administra por vía oral.	La absorción no es tan consistente ni efectiva como con la administración por vía parenteral.
Facilita el uso de medicamentos que se descomponen en el estómago o en el intestino delgado.	Resulta molesta para algunos pacientes.
Ayuda a reducir en cierta medida el paso a través del hígado, lo que disminuye la inactivación de los fármacos, ya que atraviesan la vena porta en lugar de ingresar directamente al hígado.	La existencia de materia fecal en el recto obstaculiza la absorción.
Permite evitar que los medicamentos interactúen con el estómago, lo que hace posible su uso en casos de gastritis y úlcera gástrica.	Existe la posibilidad de que se produzca irritación en el recto debido a los medicamentos.
Se puede utilizar cuando la administración oral no es factible debido a vómitos, inconsciencia o falta de cooperación, como en el caso de niños y pacientes con enfermedades mentales.	Las lesiones como fisuras anales o hemorroides inflamadas pueden dificultar e incluso impedir la utilización de esta vía.
	No es viable utilizar esta vía en casos de diarrea.

Vía parenteral: incluye todas las vías de administración que requieran una inyección o canalización para introducir el fármaco en el organismo, penetrando a través de una o varias capas de la piel.. Existen varias categorías principales de inyección parenteral, las de empleo más común: intravenosa o endovenosa, intramuscular, subcutánea o hipodérmica e intradérmica y otras de uso en situaciones especiales: intratecal, epidural, intraarterial, intraarticular, intraperitoneal, intraósea. (Hernández & col, 2016)

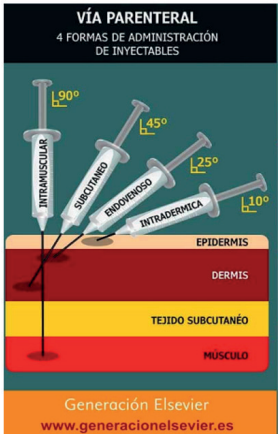
Ilustración 42 Vía parenteral



Las formas farmacéuticas destinadas a estas vías reciben el nombre de inyectables y se envasan en recipientes que tienen diferentes capacidades como ampolletas, bulbos y frascos de suero. (Aristil, 2017)

VIA	USOS	APLICACION	UTILIDAD
INTRAMUSCULAR	Vacunas, analgésicos, antiinflamatorios, antibióticos, corticoides, etc.	Medicación en el músculo no mas de 15 ml. Suele utilizarse el cuadrante superior externo del glúteo, deltoides y vaso lateral de la pierna, para niños menores de 3 años se aplicará en el vaso lateral de la pierna.	Absorción más rápida que la subcutánea, el efecto aparece a los 15 min. Debido a la vascularización del musculo.
SUBCUTANEA	Vacunas, heparinas e insulinas.	Introducir entre 1.5 ml y 2 ml. Las zonas más usadas para esta vía son la cara externa del brazo, cara anterior del muslo, tejido laxo del abdomen y la zona escapular de la espalda.	Absorción lenta.
INTRAVENOSA	Medicación urgente, tratamientos de sueroterapia y administración de fármacos diluidos.	Mediante la canalización de una vía venosa periférica o un catéter central.	
INTRADERMICA	Pruebas cutáneas, vacunas.	Introducir en la dermis una cantidad de medicamento no superior a 0.3 ml. La zona más usada para el uso de esta via es la cara anterior del antebrazo.	Fines terapéuticos preventivos o de diagnóstico con el fin de observar si desencadena una respuesta inflamatoria local: Test de Mantoux, Test de Shick o pruebas de alergia

Ilustración 43 Variantes de administración parenteral y sus diferencias



1. Vía intravenosa: es la administración de medicamentos en forma líquida directamente en el torrente sanguíneo a través de una vena. La administración intravenosa es comúnmente empleada cuando se requiere que los medicamentos actúen rápidamente, o en pacientes para los cuales un fármaco puede causar irritación en los tejidos si se administra por otras vías de ingreso.

Ilustración 44 Vía Intravenosa

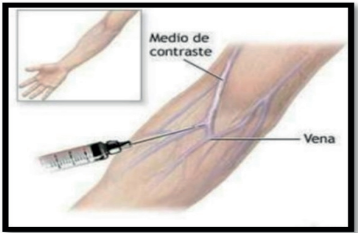


Tabla 6 Ventajas - Desventajas Vía Intravenosa

Ventajas	Desventajas
Permite obtener una concentración óptima del fármaco que se administra.	Una vez que el compuesto farmacológico ha sido administrado, no se puede eliminar de la circulación.
Es posible administrar compuestos que puedan irritar.	Las reacciones adversas aparecen con una intensidad más pronunciada.
Facilita la administración de grandes cantidades de líquido, algo que sería inviable mediante otras vías de administración.	La acción farmacológica no se puede revertir.
Todo el medicamento administrado alcanza la circulación sistémica sin necesidad de ser absorbido.	Presenta desafíos técnicos más significativos en comparación con otras vías parenterales, especialmente en ausencia de venas accesibles.
Proporciona regulación sobre la introducción del fármaco.	

2. Vía subcutánea o hipodérmica: Se trata de la inserción de un compuesto farmacológico debajo de la piel, en el tejido subcutáneo.

Ilustración 45 Vía subcutánea



Tabla 7 Ventajas - Desventajas Vía Subcutánea

Ventajas	Desventajas
Facilita la administración efectiva de ciertos medicamentos y hormonas.	Puede provocar efectos secundarios.
La absorción en términos generales es rápida y efectiva gracias al acceso directo a los vasos sanguíneos presentes en el tejido subcutáneo.	No es adecuado para el uso de compuestos que puedan irritar.

3. Vía intramuscular: Consiste en la inserción de un compuesto farmacológico en el tejido muscular, generalmente en áreas con un flujo sanguíneo abundante, como los glúteos o la región deltoidea.

Ilustración 46 Vías intramuscular

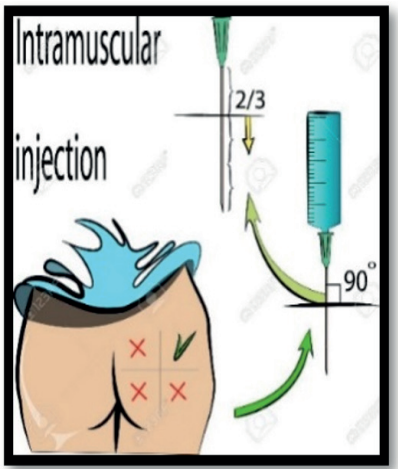


Tabla 8 Ventajas - Desventajas Vía Intramuscular

Ventajas	Desventajas
Facilita la administración de compuestos ligeramente irritantes mediante inyección.	La inyección de una sustancia oleosa puede causar embolia pulmonar seguida de un infarto en ese órgano.
Habilita la administración de líquidos oleosos con efectos más prolongados y graduales mediante inyección.	Formación de lesiones cutáneas y acumulaciones de pus (absceso) en el área afectada.
La absorción se realiza de manera segura.	La inyección accidental en el nervio ciático puede ocasionar parálisis y debilidad muscular en la extremidad inferior..

4. Vía intradérmica: consiste en la administración de pequeñas cantidades de soluciones en la capa dérmica de la piel utilizando una aguja muy delgada. Se utiliza para realizar anestesia local en la piel y para llevar a cabo pruebas cutáneas de alergia.

Ilustración 47 Vía intradérmica



Tabla 9 Ventajas - Desventajas Vía Intradérmica

Ventajas	Desventajas
Sus beneficios radican en su capacidad para transportar la sustancia directamente al sitio de acción.	Se refiere a un nivel de dificultad en la técnica.

Otras vías

- **Vía inhalatoria:** Se refiere a la aplicación de medicamentos a través del aire inhalado, con el propósito de producir efectos tanto locales en la mucosa respiratoria como generales después de su absorción. (Hernández & Chávez, 2017)

Tabla 10 Ventajas y Desventajas Vía Inhalatoria

Ventajas	Desventajas
Los efectos locales y sistémicos se manifiestan de manera rápida.	Incomodidades como la irritación de la mucosa en las vías respiratorias.
Resulta conveniente para el paciente.	Acción transitoria.
Los efectos sistémicos desaparecen rápidamente.	Se requiere de dispositivos para la inhalación de aerosoles gaseosos.
	Requiere una inversión considerable.

-**Vía vaginal:** Varios fármacos pueden ser administrados usando la vía vaginal en las mujeres, teniendo diferentes formas farmacéuticas ya sea en sólidas, líquidas o semisólidas; consiguiendo que el fármaco se absorba gradualmente a través de la mucosa vaginal. Esta ruta es comúnmente empleada para proporcionar estrógenos a mujeres durante la menopausia, con el objetivo de aliviar síntomas vaginales como la sequedad, irritación y enrojecimiento. (Hernández & Chávez, 2017)

-Vía ocular: Los medicamentos empleados para tratar problemas oculares, como el glaucoma, la conjuntivitis y las lesiones, pueden ser combinados con sustancias inactivas para formar un líquido, un gel o un ungüento, que pueden ser aplicados en el ojo. Las gotas oftálmicas son relativamente sencillas de usar, pero pueden salir del ojo rápidamente, lo que puede afectar su absorción.

-Vía nasal: Fármacos administrados usando la vía inhalatoria con lo que se consigue que puede ser absorbido a través de la mucosa de los conductos nasales, debe ser convertido en pequeñas gotas suspendidas en el aire (atomizadas); cuando el fármaco es absorbido ingresa al torrente sanguíneo. Los medicamentos administrados por esta vía suelen tener un efecto rápido. (Goodman & Gilman, 2017)

-Nebulizaciones: Igual que con la inhalación, los fármacos administrados mediante nebulización deben ser convertidos en aerosol, compuesto por partículas diminutas, para llegar a los pulmones. La nebulización requiere el empleo de dispositivos específicos, como sistemas de nebulización ultrasónica o de chorro. Un adecuado manejo de estos dispositivos contribuye a aumentar la cantidad de medicamento liberado en los pulmones. (Hernández & col, 2016)

-Vía cutánea: Los medicamentos aplicados sobre la piel suelen ser seleccionados por su efecto local, por lo que se utilizan principalmente para tratar afecciones cutáneas superficiales, como psoriasis, eccema, infecciones cutáneas (virales, bacterianas y micóticas), picazón y sequedad de la piel.



**APRENDIZAJE
PRÁCTICO EXPERIMENTAL**

1

Formas farmacéuticas

PRACTICA DE VÍAS DE ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS

- Practica de vías de administración de medicamentos enterales y parenterales que se pueden utilizar para cumplir la prescripción médica utilizando los 15 correctos.

1. Poseer los materiales necesarios
2. Pretest antes de la práctica
3. Mantener orden y disciplina dentro de laboratorio
4. La práctica se lleva a cabo bajo tutoría del docente
5. Realizar el informe escrito de la práctica de laboratorio



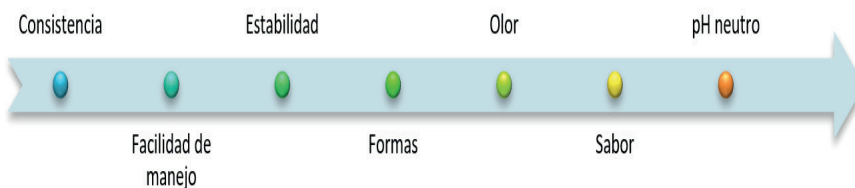
LECCIÓN

14

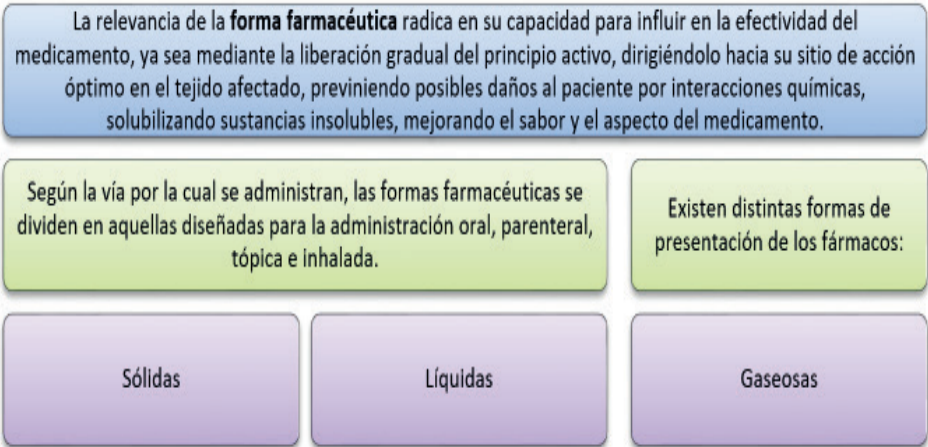
Formas farmacéuticas

Para su aplicación, los medicamentos atraviesan diversos procesos de fabricación que culminan en la producción de la forma farmacéutica. Esta última puede definirse como la presentación física final en la que se dispone un fármaco para su administración a un paciente, compuesta por una combinación de sustancias activas y otros componentes inertes.

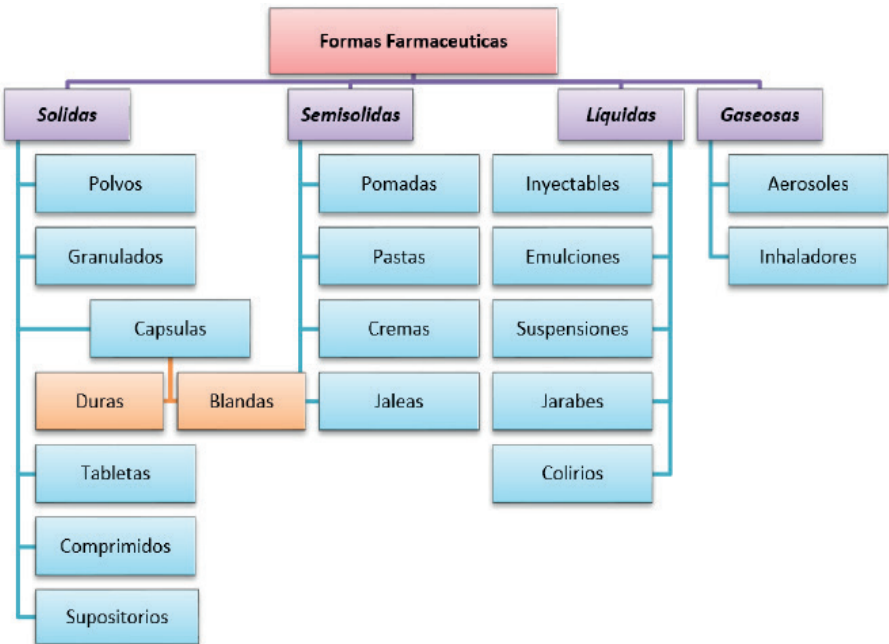
Es fundamental que las presentaciones farmacéuticas satisfagan ciertos requisitos, como:



El principal objetivo en las formas galénicas es estandarizar la dosis de un medicamento, razón por la cual también se les denomina unidades posológicas. Inicialmente fueron desarrolladas con el fin de establecer unidades que contuvieran una dosis predefinida de un fármaco, permitiendo así tratar una patología específica.



Clasificación de las formas farmacéuticas



1. Formas farmacéuticas sólidas: Los polvos consisten en mezclas finamente molidas de una o varias sustancias, destinadas para uso tanto externo como interno, y destacan por su estabilidad química, gracias a la ausencia de agua, lo que les otorga tiempos de conservación prolongados. Estas formas galénicas también ofrecen la ventaja de solucionar posibles problemas de incompatibilidad entre ingredientes, enmascarar sabores desagradables y regular la liberación de los principios activos. Incluyen diversas presentaciones como polvos sin encapsular, papeles, granulados y cápsulas, estas últimas pudiendo ser de tipo duro, blando o en forma de perlas. Asimismo, se clasifican dentro de esta categoría los comprimidos, tabletas, píldoras, extractos y supositorios. (Hernández & col, 2016).

Ilustración 48 Formas Sólidas



- **Polvos:** Los polvos son combinaciones uniformes de fármacos o sustancias químicas, pulverizadas y finamente divididas, con un tamaño de partícula menor a 1 mm, diseñadas para su aplicación tanto interna (polveres orales) como externa (polveres tópicos).
- **Granulados:** Las preparaciones están constituidas por conglomerados sólidos y secos de partículas de polvo, con la suficiente resistencia para su manipulación.
- **Comprimidos:** Contiene uno o varios componentes activos con propiedades terapéuticas y excipientes, formulados en un tamaño y forma apropiados para su uso. Se forman al comprimir un volumen constante de partículas.

- Las cápsulas duras se elaboran utilizando gelatina deshidratada y endurecida, mientras que las cápsulas blandas o de gel líquido se crean a partir de una gelatina líquida que se solidifica posteriormente en un entorno húmedo.

- **Supositorio:** se trata de una forma farmacéutica con una estructura sólida, generalmente cónica u ovoide y alargada, que tiene la capacidad de derretirse a la temperatura corporal del recto o de disolverse en los fluidos orgánicos.

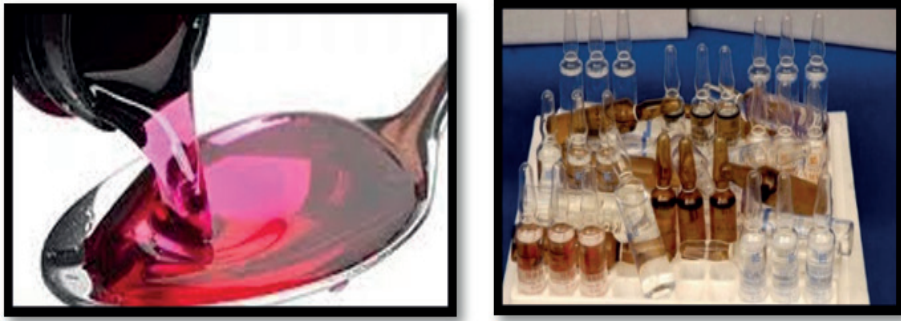
2. Formas farmacéuticas semi-sólidas: Estos medicamentos se encuentran en una fase semisólida, es decir, están en un estado intermedio entre sólido y líquido. Pueden ser encontrados en forma de pomadas, ungüentos, pastas y cremas, mayormente destinados para aplicaciones dérmicas. Dado que son estériles, están libres de microorganismos y otras formas de contaminación. (Velasco & col, 2017)

Ilustración 49 Formas Semi-sólidas



3. Formas farmacéuticas líquidas: Son mezclas que contienen uno o varios principios activos en un vehículo adecuado, preparadas en forma de diluciones, suspensiones o emulsiones, y destinadas para diversas vías de administración. Entre estas se encuentran soluciones, inyecciones, jarabes, colirios, lociones, tinturas, extractos fluidos, entre otros. También se incluyen elixires, vinos medicinales y linimentos. (Goodman & Gilman, 2017)

Ilustración 50 Formas Líquidas



4. Formas farmacéuticas gaseosas: El principio activo se proporciona en forma de gas o en partículas muy pequeñas dispersas en un gas. Aparte del oxígeno y el óxido nitroso existen otras formas farmacéuticas gaseosas, como los aerosoles, que consisten en dispersión fina de líquido o sólido en gas, mostrados en forma de niebla. (Laurenc, Brunton, & Keit, 2017)

Ilustración 51 Formas Gaseosas



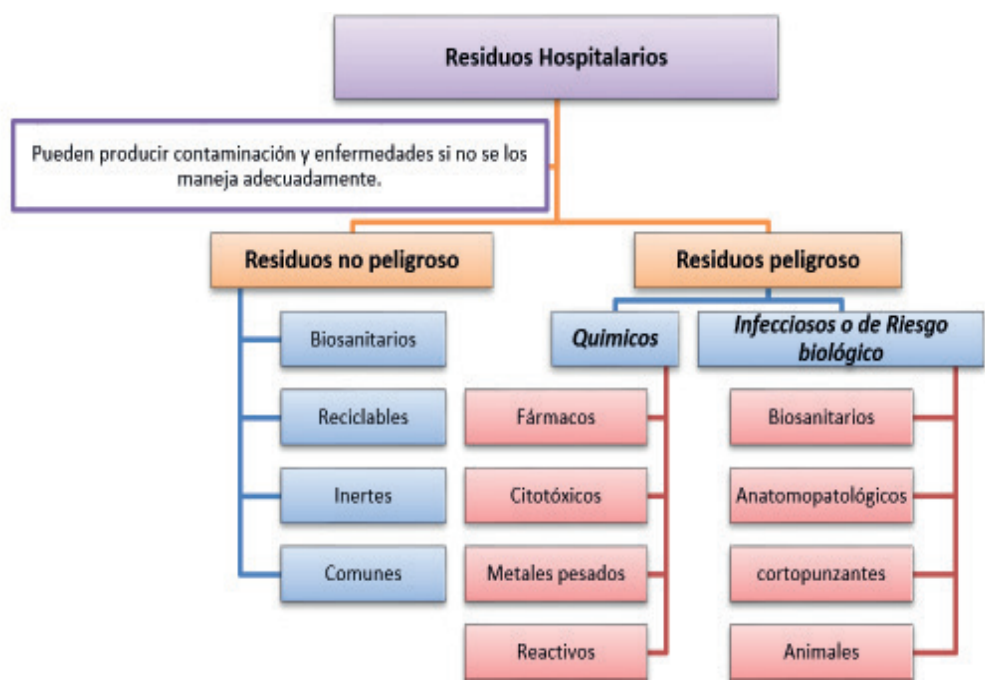
LECCIÓN

15

**Salud pública. Medio ambiente
y valores: Desechos hospitala-
rios**

Cerca del 80% de los desechos generados por las actividades de atención médica son similares a los residuos domésticos habituales, mientras que el restante 20% se clasifica como material peligroso, potencialmente infeccioso, tóxico o radioactivo. Estos desechos pueden contener microorganismos nocivos que representan un riesgo de infección para los pacientes hospitalizados, el personal

sanitario y la comunidad en general. Una gestión inadecuada de los desechos aumenta el riesgo de infecciones adquiridas en entornos de atención médica.



La primera fase del proceso de gestión de residuos implica la clasificación y almacenamiento de los desechos según su grado de riesgo y sus propiedades. Es fundamental evitar la mezcla de residuos no peligrosos con aquellos que presentan características peligrosas para garantizar una gestión adecuada. (Ministerio de Salud Pública, 2019).

Ilustración 52 Manejo de corto punzantes



Clasificación de residuos y desechos generados en los establecimientos de salud

- **Desechos comunes:** Se los puede definir como desechos no peligrosos que no representan riesgo para la salud humana, animal o el ambiente. Entre estos se incluye: pañales de uso común (para heces y orina), papel higiénico y toallas sanitarias usadas, que no provienen de áreas de aislamiento o emergencia, cuerpos de jeringas que fueron separadas de la aguja y que no contienen sangre visible.

Ilustración 53 Desechos comunes



- **Desechos sanitarios:** Los desechos infecciosos son aquellos que albergan microorganismos causantes de enfermedades, lo que implica un riesgo para la salud tanto de las personas como del entorno natural. Se consideran peligrosos debido a su naturaleza biológico-infecciosa.

Los desechos sanitarios son categorizados en:

Ilustración 54 Desechos infecciosos y comunes



- **Desechos biológico-infecciosos:** consiste en los elementos empleados durante la prestación de cuidados médicos o que

están contaminados o impregnados con sangre u otros fluidos corporales, así como cultivos de microorganismos patógenos y productos biológicos que representen un peligro para la salud, y que no tienen bordes afilados o punzantes. Esto abarca todos los objetos provenientes de zonas de aislamiento.

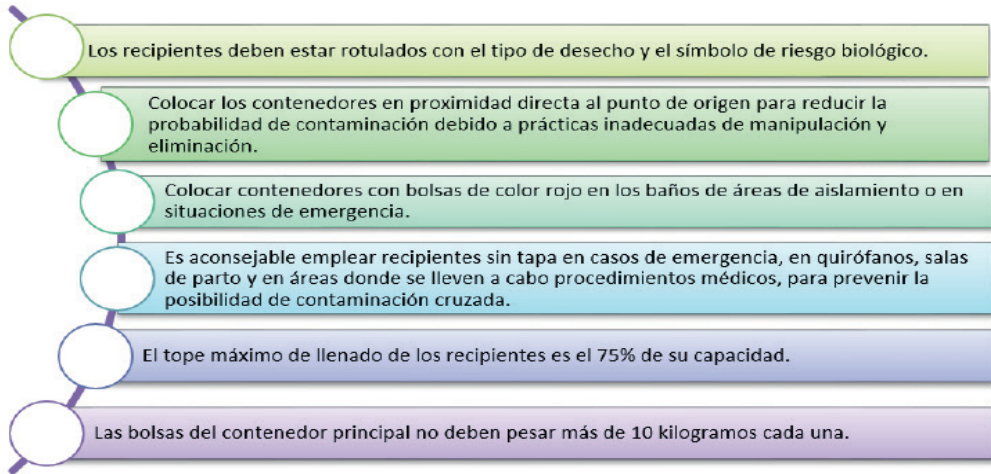
Ilustración 55 Desechos infecciosos



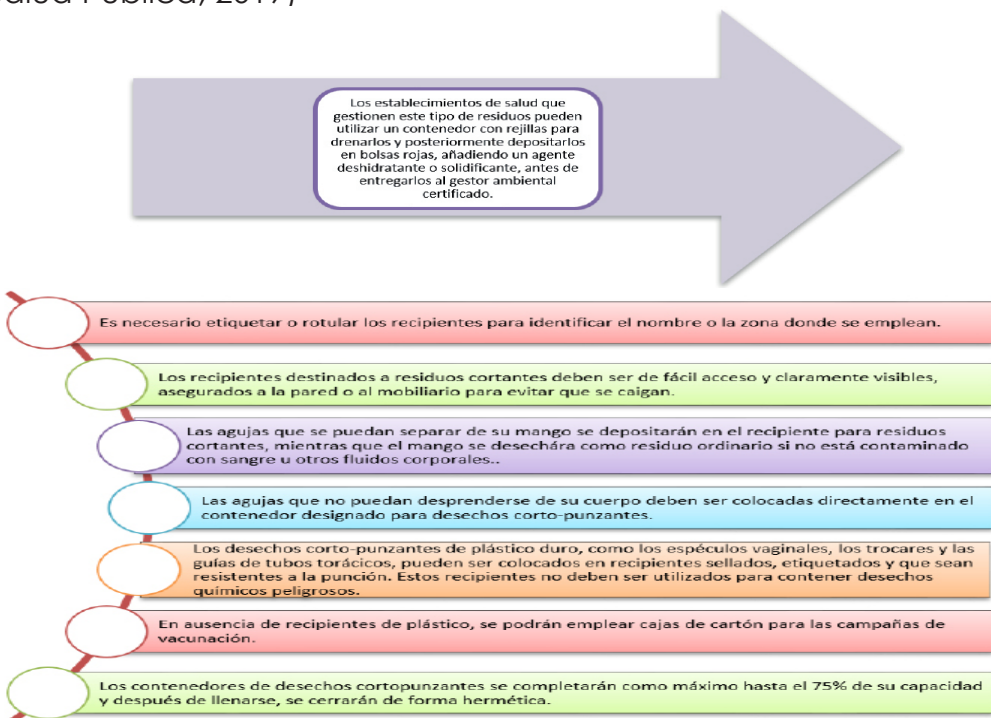
• **Desechos corto-punzantes:** Se habla de desechos que tienen aristas cortantes o puntiagudas, como trozos de plástico resistente que han estado en contacto con sangre, cultivos de microorganismos dañinos o fluidos corporales que representan un riesgo para la salud y pueden causar un accidente de perforación con riesgo de infección. (Ministerio de Salud Pública, 2019)

Ilustración 56 Desechos cortopunzantes





- **Desechos anatomopatológicos:** Los podemos categorizar en órganos, tejidos y productos de la gestación, como las membranas, tejidos y restos placentarios. También se agrupan aquí los cuerpos o partes de animales que han estado en contacto con agentes infecciosos, así como los fluidos corporales producidos durante procedimientos médicos o autopsias, excluyendo la orina y las heces que no provengan de áreas de aislamiento. (Ministerio de Salud Pública, 2019)





APRENDIZAJE PRÁCTICO EXPERIMENTAL

2

Manejo de desechos hospitalarios

PRACTICA DE MANEJO DE DESECHOS

Practica sobre la clasificación adecuada de desechos generados en las instituciones de salud.

1. Poseer los materiales necesarios
2. Pretest antes de la práctica
3. Mantener orden y disciplina dentro de laboratorio
4. La práctica se lleva a cabo bajo tutoría del docente
5. Realizar el informe escrito de la práctica de laboratorio



APRENDIZAJE AUTÓNOMO

4

Elaboración de Ensayo

Nro.	Trabajo autónomo	Escenario de desarrollo	Breve descripción	Duración	Valoración
4	Ensayo clínico	Biblioteca Web Artículos científicos	Realice un ensayo del manejo de desechos hospitalarios enfocados a la prevención de enfermedades laborales y contaminación ambiental.	4 horas	3,00 puntos



Autoevaluación

1. La vía de administración intravenosa de fármacos es la adecuada para:

- a. Administrar suspensiones poco solubles
- b. Administrar sustancias irritantes y en grandes volúmenes

- c. Administrar vehículos oleosos
- d. Administrar preparados de depósito

2. Es una vía que se utiliza principalmente para la administración de fármacos que deban actuar localmente en el tracto respiratorio, se llama:

- a. Vía inhalatoria
- b. Vía sublingual
- c. Vía tópica
- d. Vía intradérmica

3. Los fármacos que son administrados por la vía enteral, excepto vía sublingual y a través de las venas superficiales del recto pasa por el hígado antes de llegar a la sangre, este proceso recibe el nombre de:

- a. Efecto del primer paso
- b. Proceso biliar
- c. Síntesis biliar
- d. Ninguna

4. Una forma farmacéutica que es una suspensión de pequeñas partículas inorgánicas en un líquido, que en reposo pueden quedar semisólida y se vuelven líquida al agitarla, se denomina:

- a. Loción.
- b. Gel.
- c. Ampolla.
- d. Jarabe.

5. Todos los fármacos que discurren por el trato gastrointestinal hasta alcanzar el torrente sanguíneo y/o eliminarse:

- a. Se administran por vía oral.
- b. Son administrados vía enteral.

- c. Solo se distribuyen por los órganos muy vascularizados
- d. Son cierta a y cierto b.

6. ¿Cuáles son las vías de administración parenteral?

.....

.....

7. ¿Qué tipo de desechos son los hospitalarios?

.....

.....

8. ¿Cómo se manejan los desechos infecciosos?

.....

.....

9. ¿Cómo se manejan los desechos cortopunzantes?

.....

.....

UNIDAD V

PROCESO DE ATENCION ENFERMERÍA EN
FARMACOLOGÍA



LECCIÓN

16

Manejo matemático

Hoy en día, la mayoría de los medicamentos llegan a manos de las enfermeras en dosis pre-medidas, listos para su administración. Es raro tener que calcular la dosis o recurrir a métodos de conversión de volumen o peso sin embargo es crucial que la enfermera tenga la habilidad de hacerlo correctamente. El error más común al calcular una dosis es colocar incorrectamente el punto decimal, lo que puede resultar en que el paciente reciba diez veces más o solo una décima parte del medicamento necesario.

Cálculo: realizar en forma exacta y precisa la dilución del fármaco prescrito, con la técnica ya establecida

Al obtener la dosis precisa en gramos (g), miligramos (mg) y microgramos (μg).

Alcanzar una acción farmacológica selectiva y efectiva a través de una dilución apropiada.

Prevenir daño a los tejidos en los vasos periféricos. (Hernández & col, 2016)

Ilustración 57 Dilución de medicamento



Dilución de medicamentos: es el procedimiento mediante el cual se obtienen, concentraciones y dosis requeridas del fármaco utilizando operaciones matemáticas a través de fórmulas.

Unidades de conversión en farmacología

1litro=1000ml

1gramo=1000mg

1mg=1000 μg

Cálculo de la dosis para la administración de tabletas y líquidos

La fórmula más básica para determinar la dosis de medicación oral es la siguiente:

$$\frac{P}{D} \times V = C$$

P = dosis prescrita.

D = dosis disponible.

V = vehículo (forma en la que se presenta el fármaco: tabletas, cápsulas, líquido).

C = cantidad para administrar.

EJERCICIOS

1. Paracetamol 750 mg de paracetamol por vía oral y se dispone de tabletas de 500 mg:

$$\frac{750}{500} \times 1 \text{ tab} = 1.5$$

Se tendría que administrar una tableta y media de paracetamol por vía oral, para conseguir la dosis prescrita.

2. Si el paciente tiene que tomar 100 mg vía oral cada 6 horas de una suspensión de amoxicilina que contiene 250 mg/5ml ¿Cuántos mililitros tiene que tomar cada vez?

$$\frac{100}{250} \times 5 \text{ cc} = 2 \text{ cc}$$

Se tendría que administrar 2ml vía oral cada 6 horas. Es decir 8 ml en 24 horas

3. Meperidino 35 mg intramuscular (IM) cada día. Presentación de un vial de 50 mg/ml ¿Cuántos mililitros deberá administrar?

$$\frac{35}{50} \times 1 \text{ cc} = 0.7 \text{ cc}$$

Se deberá administrar 0.7 ml de meperidino intramuscular.

4. Se necesita diluir en una solución cristaloide de 1000 ml Cloruro de sodio 30 mEq y cloruro de potasio 25 mEq. Se dispone de Cloruro de sodio 35mEq/10ml y cloruro de potasio 20mEq/10ml. ¿Cuántos mililitros debe de cloruro de sodio y potasio debe añadir a la solución?

$$\frac{\text{Cloruro de Sodio}}{35 \text{ mEq}} \times 10 \text{ ml} = 8.5 \text{ ml}$$

$$\frac{\text{Cloruro de Potasio}}{20 \text{ mEq}} \times 10 \text{ ml} = 12.5 \text{ ml}$$

Se deberá diluir en la solución cristaloide de 1000 ml 8.5 ml de cloruro de sodio y 12.5 mm de cloruro de potasio.

Otro de los métodos para obtener el cálculo exacto de las dosis de medicamentos prescritos es utilizando la fórmula de la regla de tres, en donde es necesario conocer la presentación original del medicamento haciendo relación con la dosis prescrita.

EJEMPLO

- Gentamicina 60mg intarvenosa en este momento

Sabiendo que la presentación de este fármaco lo tenemos para líquido parenteral de 160/5mg y 80mg/5ml

$$\begin{array}{cc} 80\text{mg} & 5\text{ml} \\ 60\text{mg} & ? \end{array}$$

Debemos despejar la incógnita para obtener el resultado en ml y poder administrar la dosis correcta

$\frac{60 \text{ mg} \times 5 \text{ ml}}{80 \text{ mg}} = \frac{300 \text{ ml}}{80} = 3,7 \text{ ml}$
--

Al realizar el cálculo debemos despejar las unidades, despejándolas para así poder tener el resultado en ml.

Cálculo de goteo

Es el procedimiento utilizado para infundir al paciente una solución de forma gradual, gota a gota, mediante una vena durante un período específico.

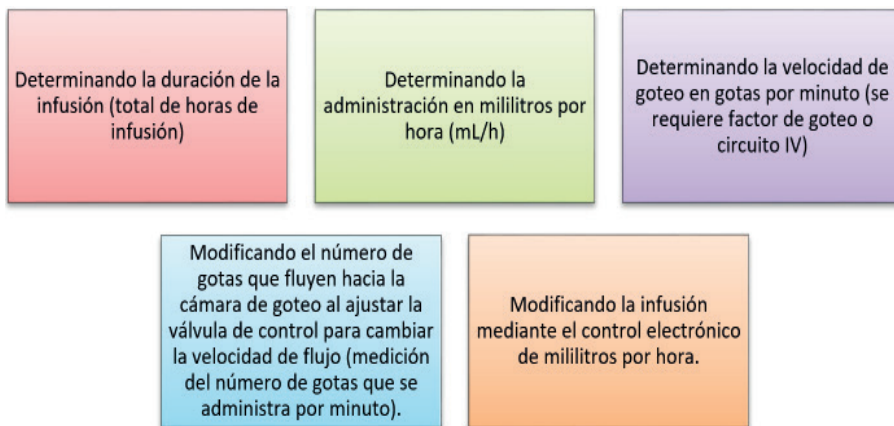
Objetivo: administración de líquidos de mantenimiento y fármacos utilizando una de las vías parenterales.

Fundamentación científica:

- Un goteo demasiado lento puede resultar en un colapso circulatorio o cardiovascular
- Mientras que uno demasiado rápido puede causar una sobrecarga de líquidos.

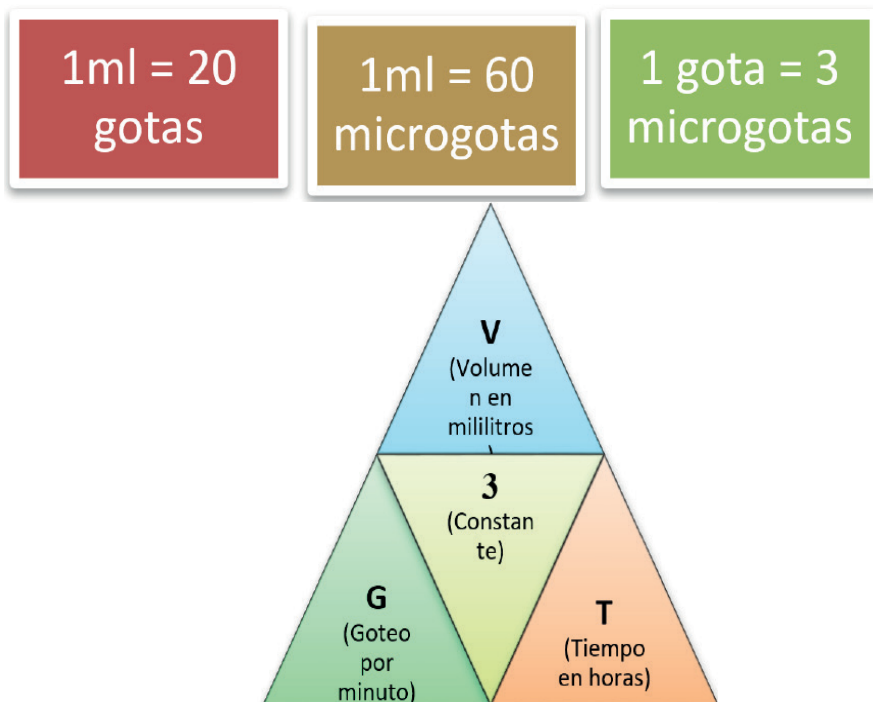
La velocidad del goteo se determina generalmente según las indicaciones médicas, expresada como el volumen total de solución intravenosa administrada en un período de tiempo específico. Es importante recordar que el número de gotas que equivalen a un mililitro puede variar según el equipo de administración y el fabricante al calcular la velocidad de goteo.

La prescripción médica del tratamiento intravenoso debe incluir el tipo de solución, el volumen que se administra, el periodo de tiempo para su administración, y en algunas instituciones o áreas (pediatría), los mililitros por hora. La velocidad de administración intravenosa debe ser siempre establecida por el médico; el personal de enfermería ajusta la velocidad del flujo, ya sea manualmente mediante un goteo por gravedad o de manera electrónica a través de un controlador o bomba. Es tarea de la enfermera regular la velocidad de flujo utilizando diferentes métodos. (Flores & col, 2016).



Los sistemas de goteo convencionales suministran 1 mililitro por cada 20 gotas, mientras que los sistemas de micro goteo proporcionan 1 mililitro por cada 60 microgotas.

Ilustración 58 Fórmula para infusiones



Tiempo total de infusión: lo único que se requiere es realizar una división cuando se conoce el volumen total y se han prescrito ml/hora. Utilice esta fórmula: (Aristil, 2017)

$$\frac{\text{Volumen total}}{\text{ml/hora}} = \text{Tiempo de infusión (redondeo de minutos hasta el número entero más cercano)}$$

Ejemplo: Se van a administrar 1000 ml de solución glucosada al 5% a 75 ml/hora

$$\frac{1000 \text{ ml}}{75 \text{ ml/h}} = 13.33 \text{ horas}$$

Respuesta: Los 1000 ml de solución glucosada al 5% a 75 ml pasarán en 13 horas.

Determinación de la cantidad de mililitros que se administran por hora mediante ajustes manuales o electrónicos: Para calcular los mililitros por hora, solo es necesario conocer el volumen total que se

administrará durante un período específico. Si se utiliza una bomba o un controlador, simplemente ajuste la velocidad de infusión en mililitros por hora. Utilice la siguiente fórmula: (Laurenc, Brunton, & Keit, 2017)

Volumen total prescrito (ml) = Mililitros por hora (redondeo a un número entero)

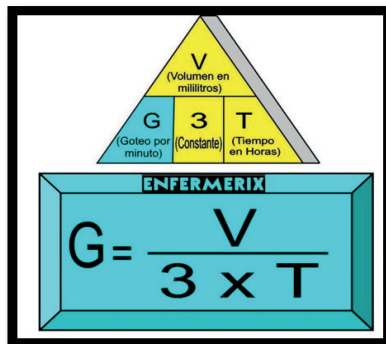
Ejemplo: Se administrarán 1000 ml de lactato de Ringer en un periodo de 6 horas. El paciente debe recibir a $\frac{ml}{h}$

$$\frac{1000 \text{ ml}}{6 \text{ h}} = 166.6 \text{ ml/h (Redondeo a 167 ml/h)}$$

Respuesta: El paciente debe recibir a 167 ml/hora.

Cálculo de gotas por minuto para regulación manual (fórmula estándar)

Ilustración 59 Fórmula de goteo



$$\text{Gotas por minutos} = \frac{\text{Volumen total de infusión (ml)}}{3 \times \text{Tiempo total de infusión (Horas)}}$$

Ejemplo: Administre 1500 ml de solución glucosada al 5% cada 8 horas

$$\frac{1500 \text{ ml}}{3 \times 8 \text{ horas}} = 62.5 \text{ gotas/minuto}$$

Respuesta: Se debe administrar a 63 gotas minuto.

Cálculo de microgotas por minuto:

$$\text{Microgotas por minuto} = \frac{\text{Volumen total de infusión (ml)}}{\text{Tiempo total de infusión (horas)}}$$

Ejemplo: Administrar 1500 ml de solución salina al 0.9% cada 8 horas.

$$\frac{1500 \text{ ml}}{1 \times 8 \text{ horas}} = 187.5 \text{ microgotas/minuto}$$

Respuesta: Se debe administrar a 186 microgotas minuto.

EJERCICIOS

- 1. Administrar 500 ml de solución salina al 0.9% en 4 h. ¿A cuántos ml se debe administrar? _____
- 2. Administrar 800 ml de solución salina 0.9% en un período de 10 horas. ¿A cuántas microgotas/minuto deberá administrar? _____
- 3. El médico prescribió una solución IV de Lactato de Ringer a 75 ml/hora. Cuanto de solución va a administrar en 48 horas _____
- 4. Administre 1 gramo de Cefazolina en 50 ml de solución glucosada al 5% en 1hora. La enfermera debe administrar a cuántas gotas/minuto _____
- 5. Administre Lactato de Ringer a 4550 en 24 horas. El tiempo de infusión en cada hora debe ser de _____ hora.



**APRENDIZAJE
PRÁCTICO EXPERI-
MENTAL**

3

Casos clínicos prácticos

EJERCICIOS DE CÁLCULO

- Realice los ejercicios detallados a continuación. Aplique las fórmulas matemáticas necesarias.



**APRENDIZAJE
PRÁCTICO EXPERI-
MENTAL**

4

Casos clínicos prácticos

EJERCICIOS DE CÁLCULO

- Práctica de cálculo de goteo y dilución de medicamentos

de acuerdo a las prescripciones médicas

1. Poseer los materiales necesarios
2. Pretest antes de enviar la práctica
3. Mantener orden y disciplina dentro de laboratorio
4. La práctica se lleva a cabo bajo tutoría del docente
5. Realizar el informe escrito de la práctica de laboratorio



LECCIÓN

17

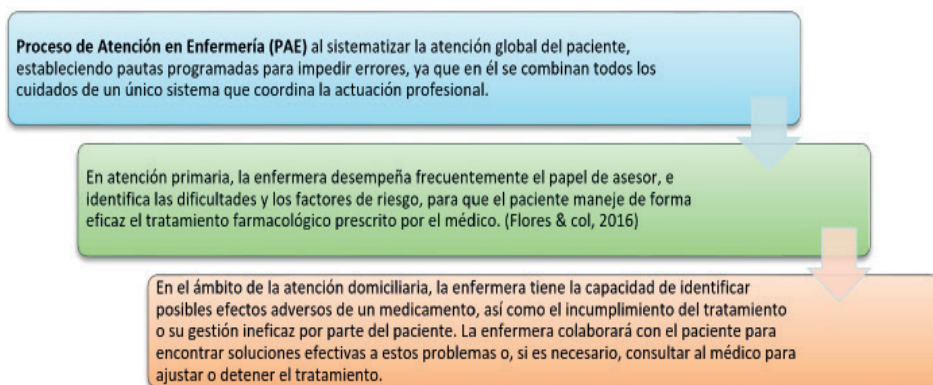
Farmacología en enfermería

Importancia de la farmacología en enfermería

La farmacología es una de las áreas relacionadas con la práctica de enfermería. Para el personal de enfermería, la utilización y aplicación de tratamientos medicamentosos es una de sus principales responsabilidades al interactuar con los pacientes. La administración de los medicamentos prescritos por el médico es una tarea continua y crucial. Por lo tanto, es esencial tener un conocimiento profundo sobre la naturaleza y el origen de los medicamentos, su mecanismo de acción, posibles reacciones adversas, precauciones e interacciones con otros fármacos, así como su dosificación, formas de presentación y vías de administración. Además, parte de la responsabilidad del personal de enfermería es educar a los pacientes y sus familias sobre el uso adecuado de los medicamentos y prevenir la automedicación.

A lo largo de la historia, se han utilizado varios medicamentos para tratar enfermedades, pero en los últimos tiempos, la diversidad de medicamentos disponibles en el mercado farmacéutico ha aumentado considerablemente. Es responsabilidad de los enfermeros y enfermeras mantenerse actualizados sobre esta evolución. En nuestro país, a partir del año 2003, se elaboró el Formulario Nacional de Medicamentos por parte del Centro para el Desarrollo de la Farmacoepidemiología, el cual incluye los fármacos contenidos en nuestro cuadro básico de medicamentos.

(Hernández & col, 2016)



La farmacología en enfermería constituye un pilar fundamental en la práctica de esta disciplina. En ella se aborda el estudio detallado de los medicamentos, centrándose en su administración segura, efectos, posibles interacciones y su impacto en el organismo humano. Para asegurar la seguridad y el bienestar de los pacientes, los enfermeros deben comprender una variedad de aspectos farmacológicos, que incluyen las indicaciones y contraindicaciones de los fármacos, así como la gestión de posibles reacciones adversas.

Además de este conocimiento, los enfermeros deben estar familiarizados con las distintas vías de administración de medicamentos, tales como la oral, intravenosa, intramuscular, subcutánea, tópica y rectal, entre otras. Asimismo, deben ser capaces de calcular las dosis de forma precisa y administrar los fármacos siguiendo las indicaciones médicas.

Una parte importante de la farmacología en enfermería radica en la educación del paciente sobre sus medicamentos, lo que implica explicar cómo tomarlos correctamente, informar sobre los posibles efectos secundarios y orientar sobre cómo actuar en caso de emergencia. En razón a ello la farmacología en enfermería desempeña un papel crucial en la provisión de cuidados seguros y efectivos a los pacientes, garantizando una administración adecuada de los medicamentos y un seguimiento cercano de sus efectos. (Carpenito, 2020)

Ilustración 60 Farmacología-Enfermera



La importancia de la farmacología en enfermería radica en su papel fundamental en la atención clínica y el bienestar de los pacientes. A continuación, se describe algunas de las responsabilidades clave que implica.

- **Seguridad en la administración de medicamentos:** la farmacología en enfermería proporciona el conocimiento necesario para administrar medicamentos de manera segura y eficaz. Esto implica comprender las indicaciones, contraindicaciones, dosis adecuadas y posibles efectos secundarios de los medicamentos.

- **Educación del paciente:** los enfermeros utilizan su comprensión de la farmacología para educar a los pacientes sobre sus medicamentos. Explican cómo tomarlos correctamente, qué esperar en términos de efectos secundarios y cómo manejarlos, así como la importancia de la adherencia al tratamiento.

- **Monitorización de los efectos de los medicamentos:** los enfermeros vigilan de cerca a los pacientes para detectar posibles efectos secundarios o reacciones adversas a los medicamentos. Esto implica evaluar regularmente la respuesta del paciente al tratamiento y comunicar cualquier preocupación al equipo médico.

- **Colaboración interprofesional:** la farmacología en enfermería facilita la comunicación y colaboración efectiva entre los diferentes miembros del equipo de salud. Los enfermeros trabajan en estrecha colaboración con médicos, farmacéuticos y otros profesionales de la salud para garantizar una atención

integral y coordinada para los pacientes.

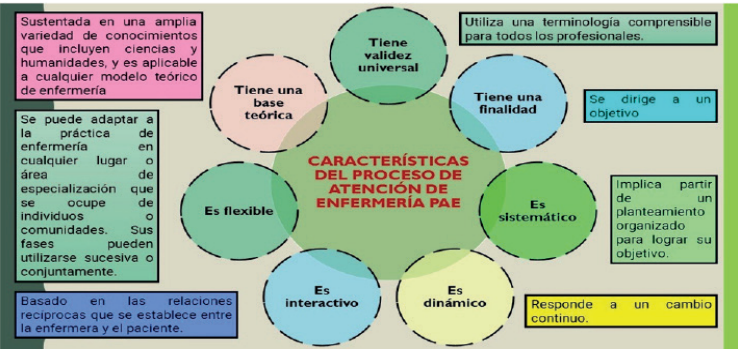
• **Investigación y práctica basada en la evidencia:** la farmacología en enfermería también implica mantenerse actualizado sobre los últimos avances en medicamentos y prácticas de administración. Los enfermeros pueden participar en la investigación clínica y utilizar la evidencia científica para informar su práctica y mejorar los resultados de los pacientes.

Es así que la farmacología en enfermería desempeña un papel crucial en la seguridad, eficacia y calidad del cuidado de los pacientes. Proporciona a los enfermeros el conocimiento y las habilidades necesarias para administrar medicamentos de manera segura, educar a los pacientes, monitorear los efectos de los medicamentos y colaborar efectivamente con otros profesionales de la salud.



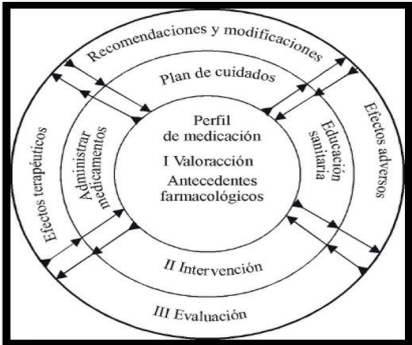
LECCIÓN	18	Proceso atención enfermería en farmacología
---------	----	---

El Proceso de Atención de Enfermería representa la estrategia de acción para los enfermeros, basada en la aplicación del método científico. Consiste en una serie de pasos planificados con el fin de lograr el objetivo central de la enfermería: proporcionar al paciente un cuidado integral y de calidad que responda a sus necesidades específicas, contribuyendo a su recuperación y bienestar. En este proceso, la administración de medicamentos es una función crucial para los enfermeros, ya que depende de las indicaciones o prescripciones médicas, requiriendo habilidades especializadas.



Es importante destacar que el proceso opera como una unidad cohesiva, donde las etapas están conectadas entre sí y son independientes y repetitivas.

Ilustración 61 PAE



En este círculo se representa el Proceso de Atención de Enfermería. Iniciando, desde el círculo central, con el plan de cuidados, administración de medicamentos y educación sanitaria y con Los efectos de la terapia farmacológica, posibles reacciones adversas, sugerencias y ajustes en el plan de tratamiento. (Hernández & Chávez, 2017)

Tabla 11 Relación Proceso Enfermero y Farmacología

RELACIONES ENTRE EL PROCESO ENFERMERO Y LA FARMACOLOGIA	
ELEMENTOS DEL PROCESO	RESPONSABILIDADES ESPECÍFICAS
Valoración	Verificación de la prescripción Historial de alergias Nivel de comprensión y recursos del paciente Evaluación: Vías de administración, posibles dificultades
Diagnóstico	Diagnósticos de enfermería asociados al uso de medicamentos: <ul style="list-style-type: none">• No seguimiento del tratamiento• Dificultades en el manejo del plan terapéutico (tanto para el paciente como para la familia) Posibles complicaciones: <ul style="list-style-type: none">• Reacciones adversas o tóxicas• Interacciones entre alimentos y medicamentos
Planificación	Establecimiento de metas en conjunto con el paciente Desarrollo de acciones específicas Preparación y administración de medicamentos Evaluación y cálculo de las dosis

Ejecución	Administración de medicamentos por diversos métodos Orientación al paciente y a sus familiares Identificación temprana de posibles complicaciones
Evaluación	Adherencia al tratamiento Gestión efectiva del plan terapéutico Evaluación del impacto terapéutico o tóxico

Valoración

La recolección de datos del paciente marca el inicio del proceso de enfermería. La evaluación debe abarcar información no solo del paciente, sino también de su familia y entorno comunitario. Esto permite crear un perfil médico completo o un registro detallado de los medicamentos previos y actuales del paciente, con el fin de identificar sus necesidades, problemas, inquietudes o respuestas humanas. Este enfoque garantiza la provisión de una atención de enfermería de alta calidad. Los datos son recopilados de manera sistemática mediante diversas herramientas como entrevistas, examen físico, análisis de laboratorio, historial médico, entre otros. Esta evaluación implica el uso de los sentidos de la vista, el oído, el tacto y el olfato, junto con las técnicas y destrezas apropiadas del enfermero. Es esencial establecer una comunicación efectiva para cultivar la empatía, el respeto, la aceptación y la profesionalidad, además de saber escuchar y adaptarse a cada situación para obtener la información necesaria. (Laurenc, Brunton, & Keit, 2017)



El proceso del interrogatorio incluye:

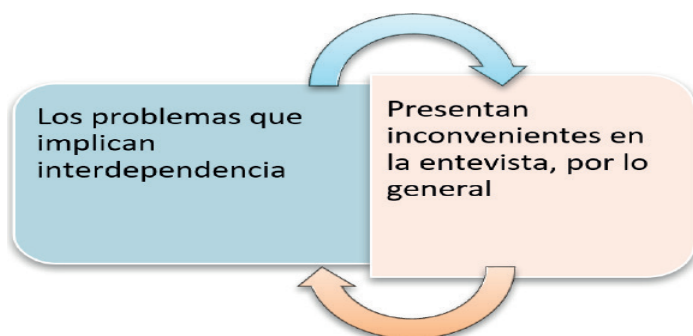


Ilustración 62 Valoración



Diagnóstico

Durante el proceso diagnóstico, la enfermera examina y comprende la información recopilada, establece los problemas existentes o posibles, y los clasifica según su urgencia. Además identifica los elementos desencadenantes o que podría provocar dichos problemas; para así abordar soluciones individuales en cada paciente; viéndole al mismo en todos sus aspectos. En su labor las enfermeras abordan dos categorías de problemas. (Hernández & Chávez, 2017)



Los problemas de colaboración, según la definición de (Carpenito, 2020), por lo general, se refieren a las complejidades de condiciones fisiopatológicas o vinculadas al tratamiento médico. En este contexto, la labor del profesional de enfermería radica en intentar prevenirlas, monitorear al paciente para detectarlas tempranamente y supervisar su progreso. Dentro de este conjunto de desafíos se encuentran las respuestas negativas a los medicamentos.

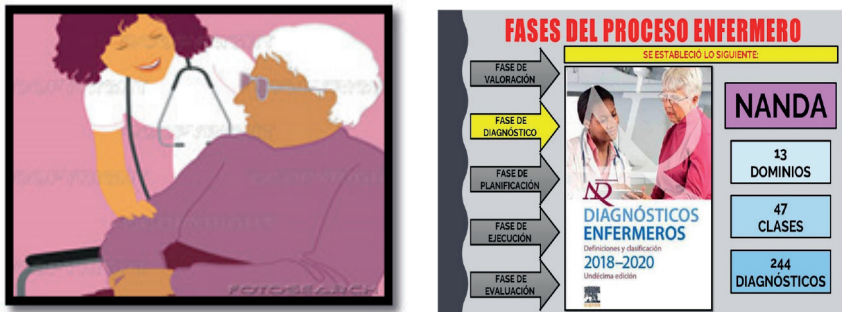
La enfermera está en una posición óptima para prevenir o identificarlas tempranamente, informar al médico y contribuir, en cualquier circunstancia, a su manejo. Si alguno de los medicamentos recetados puede ver su efecto alterado por la ingesta simultánea de alimentos o líquidos, se debe identificar y registrar en la documentación del paciente. Además, en esta etapa del proceso la enfermera debe examinar minuciosamente las complicaciones más significativas que puedan surgir a raíz de la medicación prescrita; identificación de los problemas de forma correcta puede ayudar a evitarlos, controlarlos o reducirlos al mínimo. (Hernández & col, 2016)

De acuerdo con la definición de la NANDA (North American Nursing Diagnosis Association) El Diagnóstico de Enfermería implica una evaluación clínica de cómo un individuo, familia o comunidad responde a procesos vitales o a problemas de salud reales o potenciales. Estos diagnósticos sirven como fundamento para elegir las intervenciones de enfermería que ayudan a alcanzar los objetivos bajo la responsabilidad de la enfermera.

En el listado de etiquetas diagnósticas de la NANDA figuran las

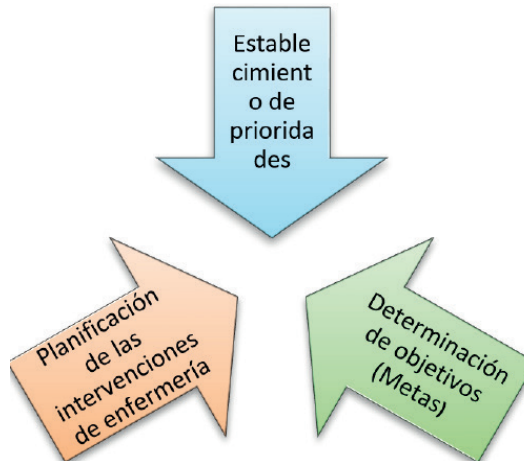
de «Manejo ineficaz del régimen terapéutico personal, familiar o de la comunidad», «Incumplimiento del tratamiento» y «Manejo eficaz del régimen terapéutico personal», este último como diagnóstico de salud. (Hernández & col, 2016)

Ilustración 63 Diagnóstico



Planificación

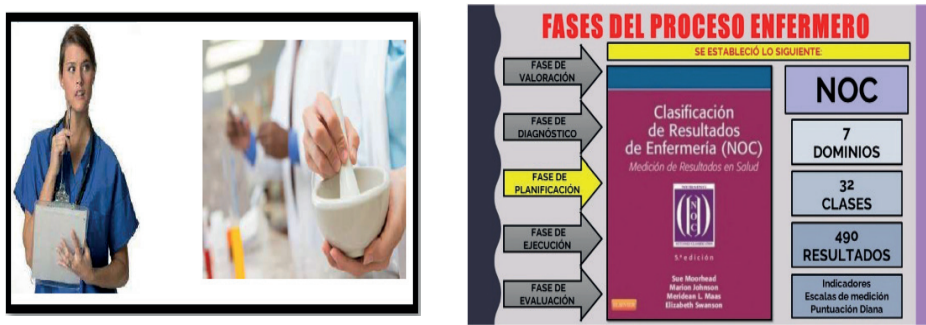
Implica emplear destrezas para seleccionar la mejor estrategia de acción con el fin de abordar el problema. La planificación abarca las siguientes fases:



Se definen los procedimientos para el cuidado del paciente a través de un plan de cuidados, el cual actúa como una guía para abordar cada uno de los problemas o diagnósticos relacionados con la administración de medicamentos. La etapa de preparación y manipulación de los medicamentos representa una fase con alto riesgo de errores que pueden tener consecuencias potencialmente graves para el paciente; para mitigar este riesgo

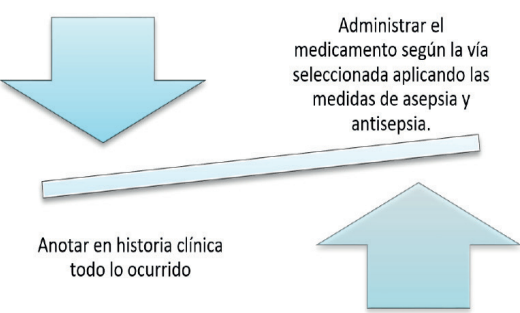
la mayoría de las instituciones de salud cuentan con unidades de farmacología clínica donde enfermeras especializadas llevan a cabo la preparación, dilución y cálculo de las dosis, sin embargo la administración de ciertos medicamentos de alto riesgo que requiere una planificación cuidadosa, precisa y adaptando los cuidados a las necesidades específicas e individuales de cada paciente. (Carpenito, 2020)

Ilustración 64 Planificación



Ejecución

Es necesario el conocimiento y comprender plenamente los procesos de valoración y planificación con la finalidad de cumplir una prescripción médica, lo cual implica:



La constante evaluación de las técnicas y los procedimientos, la actualización de las normativas de seguridad para la administración de medicamentos, junto con la consolidación de esta información en un manual, capacitan a la enfermera para actuar con confianza y salvaguardar al paciente de posibles riesgos derivados de errores. La enfermera tiene la tarea de proporcionar al paciente detalles sobre el fármaco que se le dará, sus efectos y posibles reacciones

adversas, asegurándose de no causar preocupación innecesaria al paciente. (Hernández & col, 2016)

Educación sanitaria: Implica guiar o indicar al paciente y a su familia sobre el tratamiento o los medicamentos a utilizar, considerando:

Aspectos a considerar	Comprobar la prescripción del médico.
	Confirmar la vía de administración del fármaco prescrito.
	Constar la dosificación prescrita y realizar el cálculo en base a la presentación del fármaco.
	Verificar el nombre del medicamento, fecha de caducidad, vía de administración.
	De requerir alguna conversión realizar el cálculo de la dosis.
	La preparación y manipulación del medicamento debe ser con la técnica adecuada.
	Inspeccionar el sitio para la administración del medicamento.
	Conseguir el resultado del efecto , controlando efectos adversos o que puedan ser manejados .
	Identificación precoz de existir alguna complicación.
	Educar al paciente y asesorarlo en la auto administración del fármaco avisando al alta.

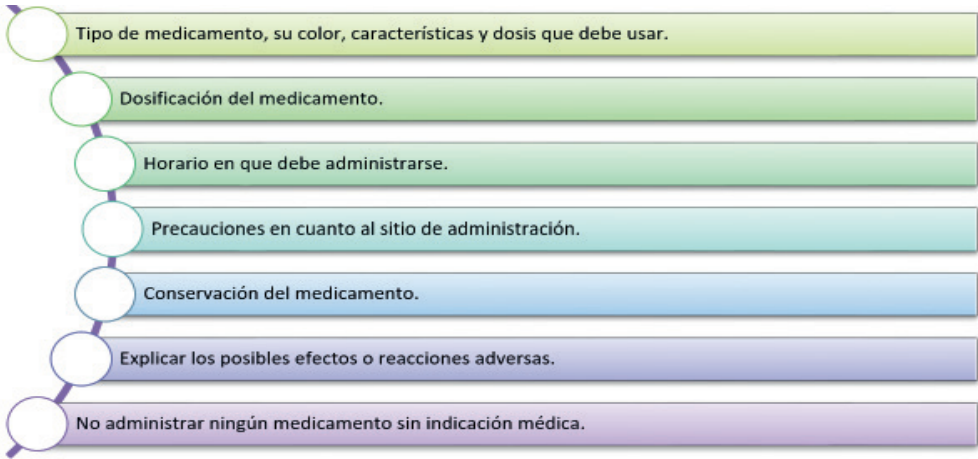


Ilustración 65 Ejecución



FASES DEL PROCESO ENFERMERO

SE ESTABLECIÓ LO SIGUIENTE


FASE DE VALORACIÓN		NIC
FASE DE DIAGNÓSTICO		7 CAMPOS
FASE DE PLANIFICACIÓN		30 CLASES
FASE DE EJECUCIÓN		554 INTERVENCIONES
FASE DE EVALUACIÓN		12.000 ACTIVIDADES

Evaluación

La enfermera supervisa cómo responde el paciente a la medicación, lo cual requiere un conocimiento de los efectos tanto terapéuticos como secundarios de cada fármaco. Un cambio en la condición fisiológica del paciente puede estar asociado tanto con la enfermedad subyacente como con los efectos adversos que podrían tener los fármacos.

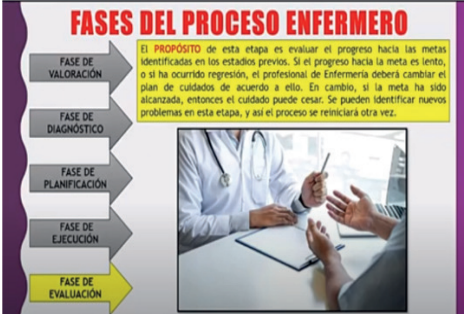
Para determinar si las acciones de enfermería están logrando los objetivos establecidos, la enfermera emplea criterios de evaluación mediante la observación directa del paciente, el uso de escalas de puntuación o listas de verificación; la evaluación más habitual se centra en la observación de las constantes fisiológicas, es decir tomando en cuenta los signos vitales del paciente, o la valoración de la comprensión y capacidad del paciente para cumplir con su tratamiento. (Hernández & col, 2016)


Ilustración 66 Evaluación



FASES DEL PROCESO ENFERMERO

El **PROPÓSITO** de esta etapa es evaluar el progreso hacia las metas identificadas en los estados previos. Si el progreso hacia la meta es lento, o si ha ocurrido regresión, el profesional de Enfermería deberá cambiar el plan de cuidados de acuerdo a ello. En cambio, si la meta ha sido alcanzada, entonces el cuidado puede cesar. Se pueden identificar nuevos problemas en esta etapa, y así el proceso se reiniciará otra vez.





APRENDIZAJE AUTÓNOMO	5	Elaboracion de Ensayo
-----------------------------	----------	-----------------------

Nro.	Trabajo autónomo	Escenario de desarrollo	Breve descripción	Duración	Valoración
5	Ensayo clínico	Institución hospitalaria Web Artículos científicos	Realice un ensayo sobre la aplicación de la farmacología en relación a la atención en enfermería	5 horas	3,00 puntos



Autoevaluación

1. Esquematice la relación de la farmacología en enfermería

2. Indique en que comprende el proceso de la valoración

3. En qué etapa del PAE hay mayor riesgo de cometer errores

- a. Valoración
- b. Evaluación
- c. Planificación
- d. Ninguna

4. Indique 4 estrategias que Ud. Las haría para afianzar la relación enfermera/o - paciente

<hr/>	<hr/>
<hr/>	
<hr/>	<hr/>
<hr/>	

5. Qué consideraciones específicas deben tenerse en cuenta al evaluar la respuesta del paciente a los medicamentos durante la fase de evaluación del proceso de atención de enfermería

6. Durante la fase de evaluación del proceso de atención de enfermería, ¿qué aspecto es fundamental considerar en relación con la respuesta del paciente a los medicamentos?

- a. La edad del paciente.
- b. La frecuencia de las visitas médicas.
- c. Los efectos secundarios reportados en la literatura médica.
- d. Si los efectos observados están alineados con los esperados del medicamento.

7. ¿Cuál de las siguientes acciones es parte de la fase de evaluación del proceso de atención de enfermería en relación con la administración de medicamentos?

- a. Establecer un plan de cuidados individualizado para el paciente.
- b. Administrar los medicamentos según la prescripción médica y las políticas institucionales.
- c. Evaluar la efectividad del tratamiento farmacológico.
- d. Realizar un diagnóstico de enfermería basado en los efectos secundarios de los medicamentos.

UNIDAD VI

FARMACOLOGÍA CLÍNICA



LECCIÓN

19

Fármacos para el Tratamiento del Dolor

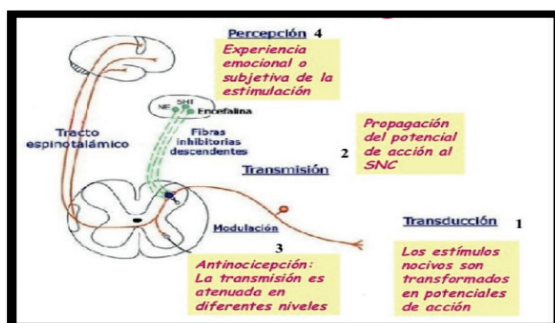
Dolor: hecho subjetivo consistente en una experiencia sensorial desagradable asociada a una lesión en los tejidos, real o potencial.

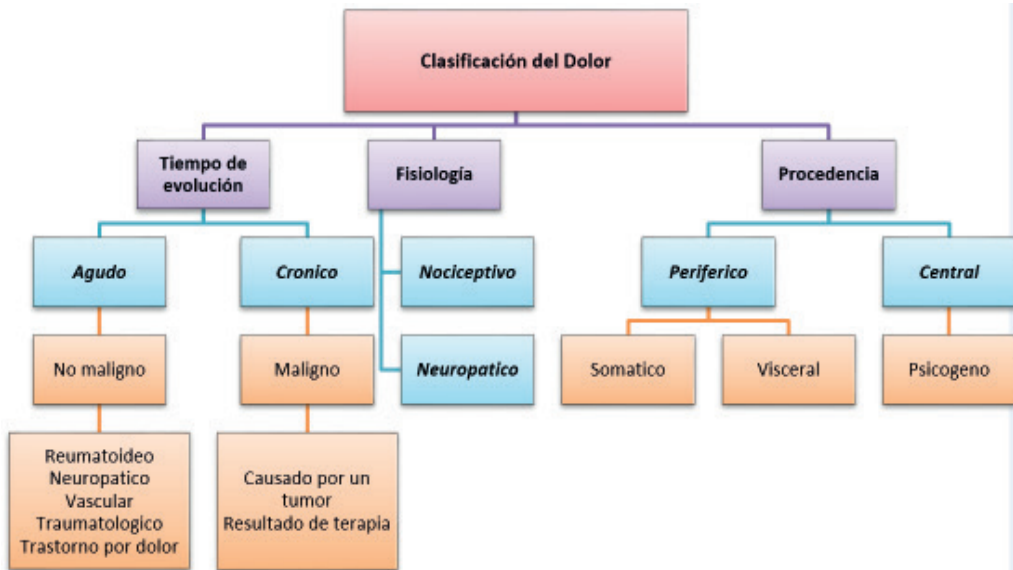
Ilustración 67 Dolor



El dolor usualmente se percibe debido a la activación de nociceptores o receptores especializados en detectar estímulos dolorosos. Sin embargo, en ciertas circunstancias, el dolor puede ocurrir sin la estimulación de estos nociceptores, debido a lesiones en el sistema nervioso central (SNC) o periférico. En áreas como las astas dorsales de la médula espinal y el núcleo sensitivo del trigémino, las fibras nerviosas primarias desde la periferia transmiten señales generadas por la activación de los nociceptores a neuronas secundarias, las cuales inician vías ascendentes. Además, se establecen conexiones con neuronas del sistema nervioso autónomo y con motoneuronas. Estas áreas no solo actúan como estaciones de relevo para señales dolorosas, sino que también integran información y regulan la intensidad del dolor a nivel local. (Goodman & Gilman, 2017)

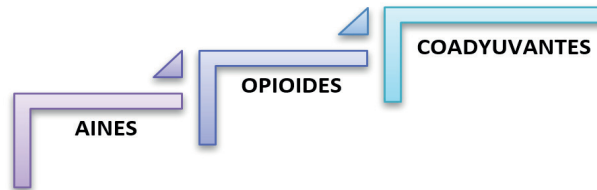
Ilustración 68 Fisiología del dolor





Fármacos utilizados para el dolor

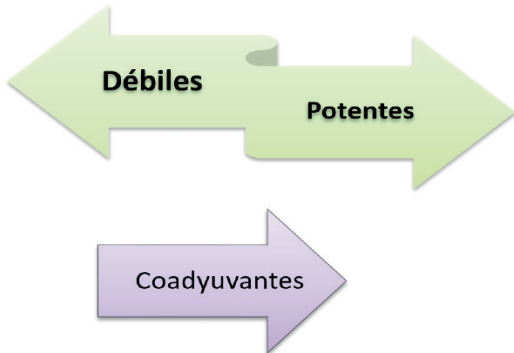
La elección óptima de la terapia farmacológica depende del tipo de síndrome de dolor crónico. En particular, el dolor neuropático debe distinguirse del dolor nociceptivo ya que los tratamientos difieren. Los medicamentos existentes para su tratamiento farmacológico tenemos entre ellos a:



Antiinflamatorios no esteroideos (AINES):

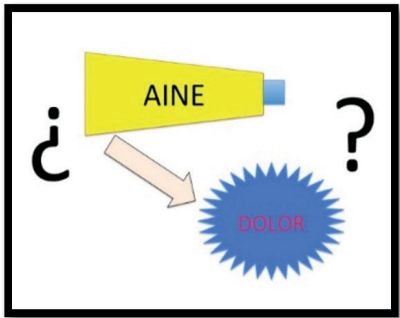
- Pirazolonas: metamizol o dipirona, fenilbutazona.
- Ácidos propiónicos: ibuprofeno, naproxeno, keftoprofeno
- Ácidos acéticos: indometacina, ketorolaco, diclofenaco, etodolaco.
- Ácidos antranílicos: ácido mefenámico.
- Oxicams: piroxicam, tenoxicam, meloxicam.
- Otros: nimesulida, nabumetona, rofecoxib, celocoxib

Opioides:

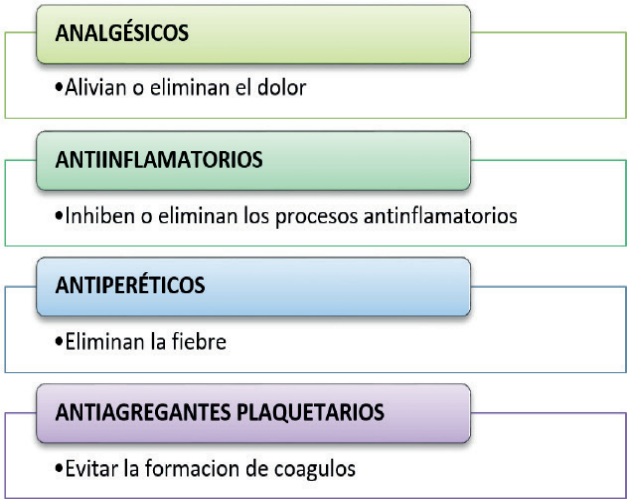


Antiinflamatorios no esteroideos (AINES)

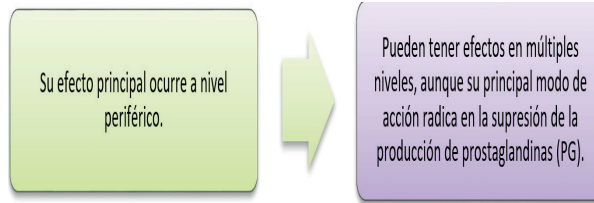
Ilustración 69 AINES



Los antiinflamatorios no esteroideos (AINES), es un grupo heterogéneo de fármacos, con diferentes características químicas, propiedades antiécticas, analgésicas, antiinflamatorias y antiagregantes plaquetarios.



Mecanismo de acción general del AINE



Metabolismo y excreción: Se someten a un extenso proceso de metabolización en el hígado y se eliminan principalmente a través de los riñones en forma de productos metabólicos.

Estos fármacos conforman un conjunto bastante diverso, y entre sus aplicaciones clínicas se destaca su utilidad en:

Selección del AINE

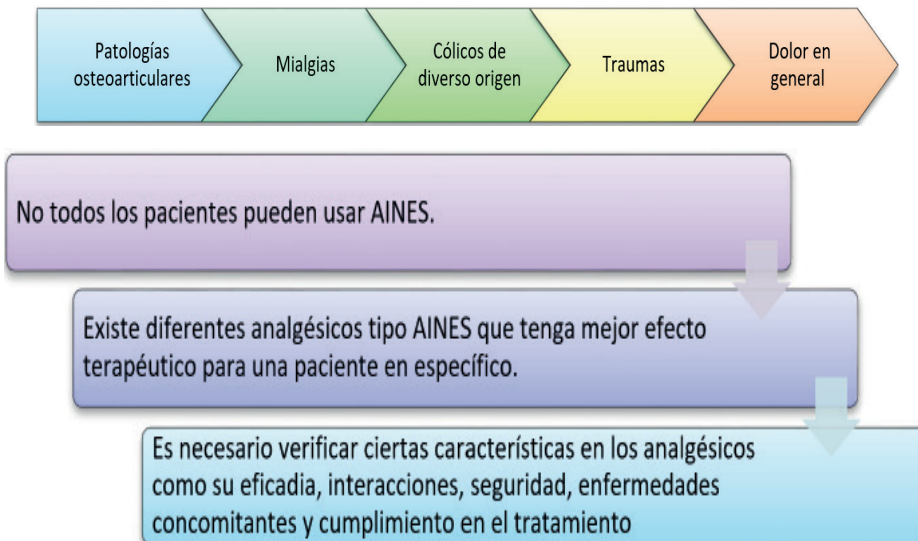
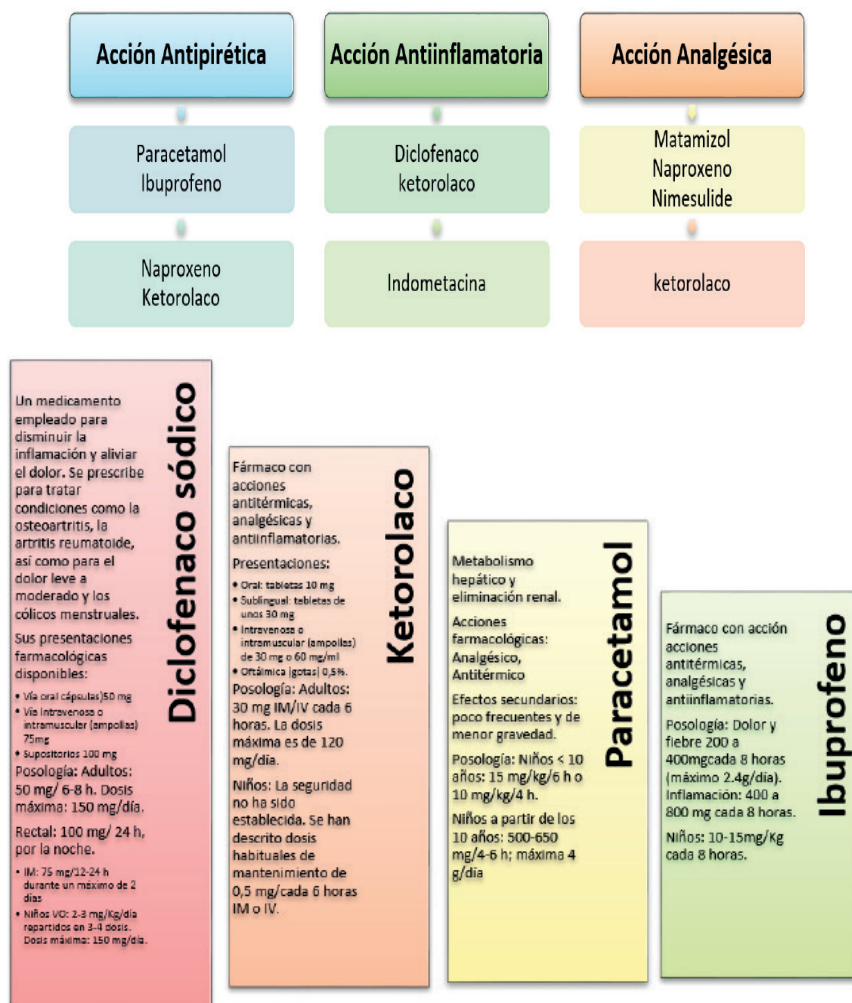


Ilustración 70 Selección de AINES





Reacciones adversas del AINE: A nivel del sistema gastrointestinal, las reacciones más comunes incluyen náuseas, vómitos, falta de apetito, dolor abdominal, acidez estomacal, dificultad para tragar, diarrea o estreñimiento. Estos efectos pueden mitigarse o prevenirse mediante la ingesta de alimentos o antiácidos. En ocasiones, se recomienda la profilaxis con omeprazol o ranitidina. Manifestaciones más graves como úlceras gástricas o duodenales, hemorragias digestivas altas y perforaciones pueden presentarse, especialmente en ancianos y pacientes con enfermedades subyacentes. Las reacciones de hipersensibilidad no son infrecuentes, pudiendo causar urticaria, angioedema, asma y erupciones cutáneas, principalmente urticaria, exantemas

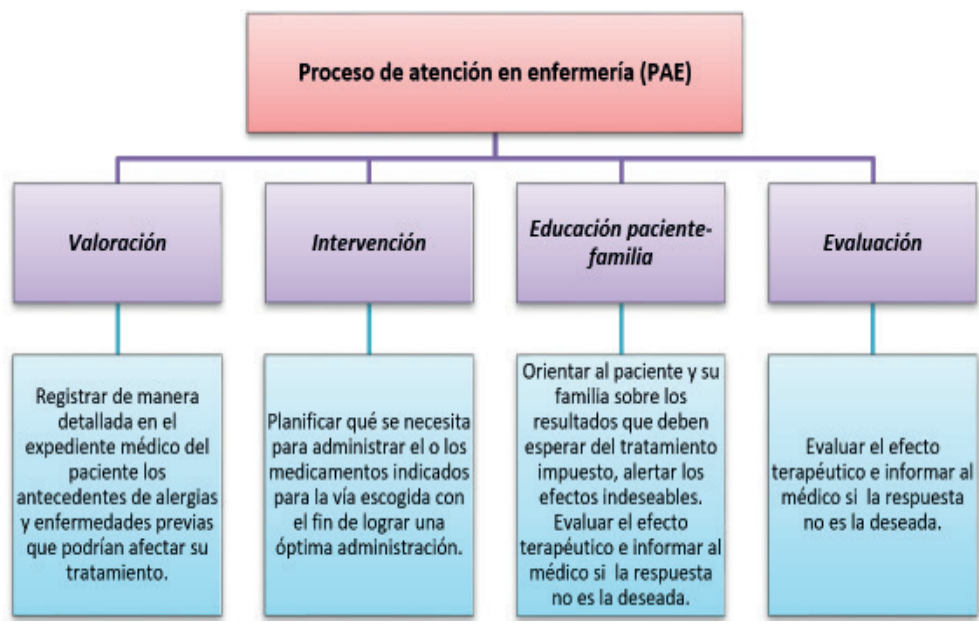
y picazón.

En pacientes con trastornos respiratorios como el asma, cualquier AINE puede desencadenar crisis de broncoespasmo. Es importante señalar que existe sensibilidad cruzada entre diferentes AINE. A nivel del sistema nervioso, estos medicamentos pueden provocar mareos, vértigo, ansiedad, dolores de cabeza, desorientación, depresión, somnolencia y confusión mental. Esto es especialmente notable con la indometacina y en pacientes de edad avanzada. (Laurenc, Brunton, & Keit, 2017)

Interacciones farmacológicas: Los AINES muestran significativas interacciones farmacológicas que pueden tener consecuencias adversas tanto para ellos mismos como para otros medicamentos con los que interactúan. Por ejemplo, existe un incremento en el riesgo de hemorragias cuando se combinan con anticoagulantes orales y heparinas, por lo que se debe monitorear los efectos adversos y el tiempo de protrombina, además de estar atentos a la presencia de sangre oculta en heces u orina. (Laurenc, Brunton, & Keit, 2017)

Indicaciones Terapéuticas: fármacos que se y utilizan para aliviar o eliminar un tipo de dolor agudo articular, músculo esquelético, cefaleas de diversa etiología, dismenorreas, visceral (en los de tipo cólico nefrítico son muy usados metamizol y ketorolaco), postoperatorio (metamizol, ketorolaco, diclofenaco) y postraumático.

También demuestran eficacia en el tratamiento del dolor crónico, como en enfermedades reumatológicas y diversas neuralgias, así como en el dolor asociado al cáncer, donde se combinan con opiáceos. Además se emplean en procesos inflamatorios agudos y crónicos, como la osteoartritis y la artritis reumatoide. En el ámbito oftalmológico, se utilizan para reducir la inflamación ocular postoperatoria y la causada por alergias, presentando la ventaja sobre los antiinflamatorios esteroides de no aumentar la presión intraocular. (Laurenc, Brunton, & Keit, 2017)

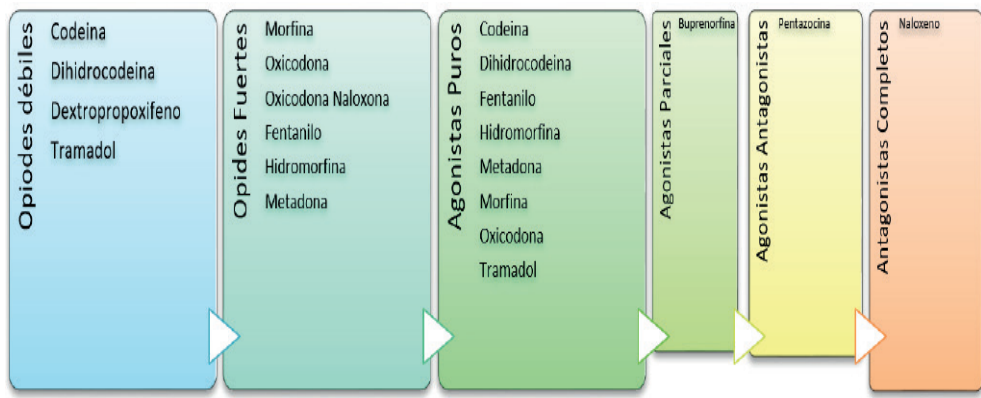


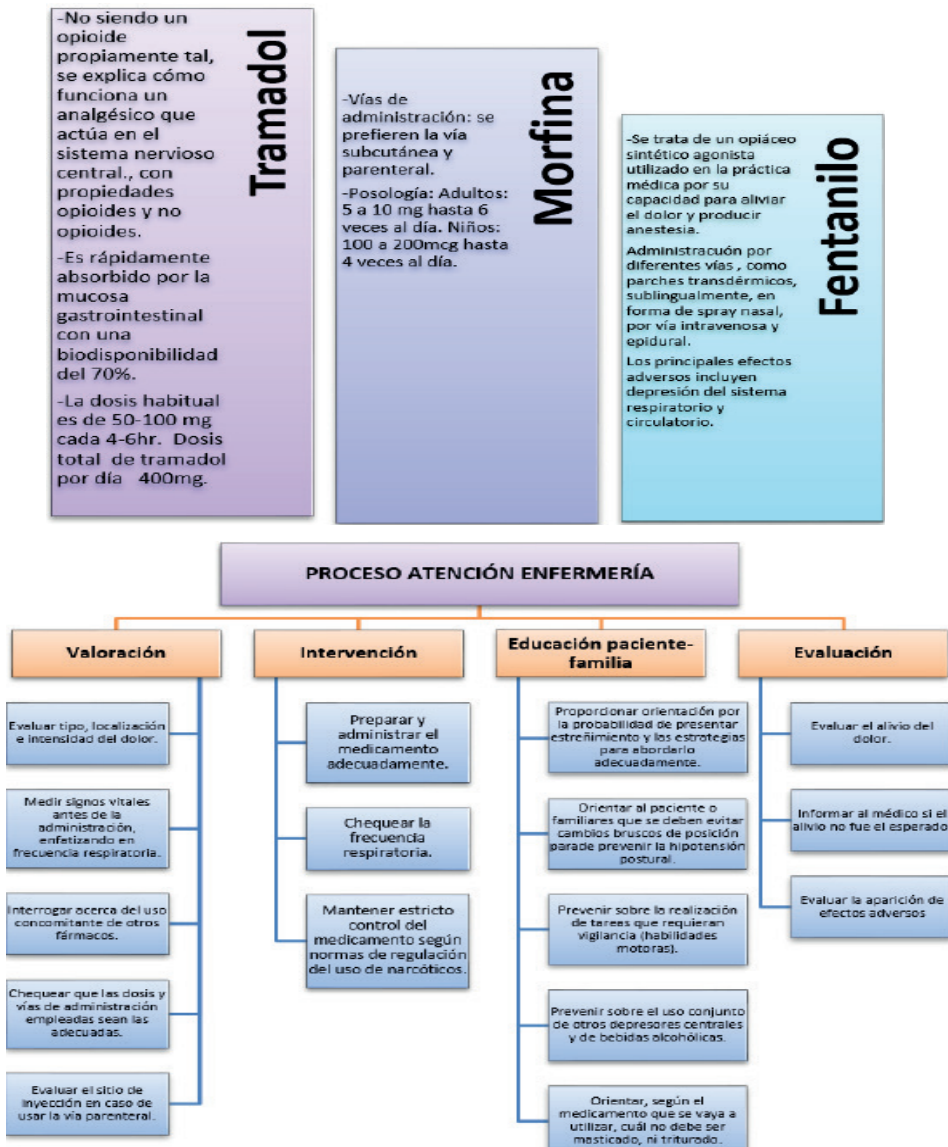
Analgésicos opioides

Son la opción más adecuada para tratar el dolor de moderado a severo debido a su eficacia, facilidad de dosificación y equilibrio entre riesgos y beneficios. Su acción analgésica se logra al unirse a receptores tanto dentro como fuera del sistema nervioso.

Clasificación

Se pueden categorizar según su potencia en analgésicos de baja y alta potencia, y según su mecanismo de acción en agonistas puros, parciales y antagonistas.

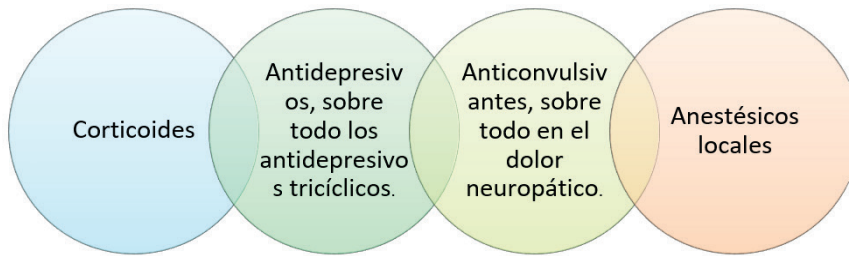




Fármacos coadyuvantes del dolor

Se refieren a fármacos que potencian o alteran la efectividad de otro medicamento, aunque su función principal no sea aliviar el dolor, pueden tener propiedades analgésicas en ciertas situaciones o dolores específicos; aunque no son específicamente analgésicos se emplean junto con ellos para tratar ciertos tipos de dolor o mejorar síntomas relacionados. (Laurenc, Brunton, & Keit, 2017).

Algunos de los adyuvantes analgésicos incluyen:



Antidepresivos: Son ampliamente empleados y beneficiosos, ya que facilitan la regulación de las vías del dolor; tienen la capacidad de mejorar la eficacia de los analgésicos y opioides, lo que resulta en una mejora del sueño nocturno y en el alivio del dolor neuropático, especialmente del componente de sensación anormal y quemazón, además de atenuar la depresión relacionada con el dolor. Estos fármacos son utilizados en una variedad de síndromes dolorosos, como el dolor oncológico, neuropatía diabética, artritis, diferentes tipos de cefaleas, dolores lumbares crónicos como el del ciático, dolor facial, dolor del miembro fantasma y neuralgia postherpética

- **Amitriptilina:** recomendada para el dolor neuropático persistente, así como para el tenesmo rectal, o cuando existe insomnio o depresión como condiciones asociadas.
- **Gabapentina:** Adecuada para el dolor neuropático de tipo punzante.
- **Neurolépticos:** múltiples usos: vómitos y compresión gástrica, tenesmo rectal y dolor neuropático.

Anticonvulsivantes: se refieren a aquellos que actúan estabilizando la membrana y potenciando el efecto inhibitor del GABA. Se emplean principalmente en el tratamiento del dolor neuropático, especialmente en su componente punzante y descargas eléctricas.

- **Carbamacepina:** recomendada para el dolor neuropático agudo e intenso.

Ansiolíticos: se emplean con menos frecuencia, principalmente las benzodiazepinas, especialmente cuando la ansiedad y el insomnio persisten. Resultan útiles en pacientes con contracturas o espasmos musculares recurrentes relacionados con el dolor, se recomienda el uso de benzodiazepinas de vida media corta. Sin embargo, su uso prolongado puede causar dependencia física, y sus efectos secundarios incluyen ataxia, sedación excesiva, desorientación y dificultad para hablar.

- **Benzodiazepinas:** para tratar ansiedad, espasmos e insomnio.

Anestésicos locales: se sugiere su utilización en pacientes con dolores musculo esqueléticos o neuropáticos, entre otros. Pueden obtener beneficios de bloqueos analgésicos, ya sea solos o en combinación con corticosteroides, durante períodos breves.

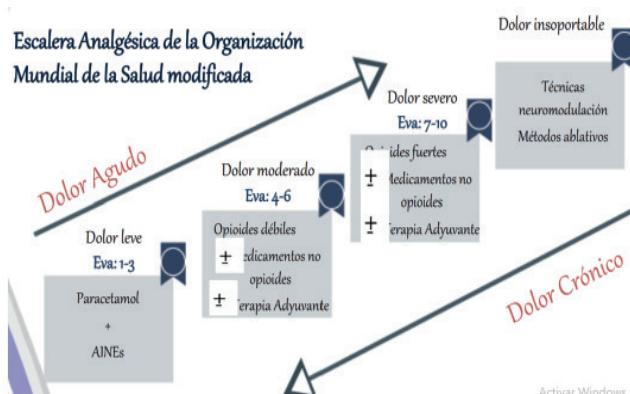
Antiespásticos: el manejo de la espasticidad no siempre resulta en el éxito esperado, por lo que se recurre a medicamentos como el baclofeno, el diazepam, entre otros. Estos fármacos, gracias a su capacidad para relajar los músculos, pueden aliviar tanto los espasmos como el dolor asociado.

- **Baclofeno:** como opción para tratar espasmos y dolor neuropático agudo.

Escalera analgésica de la OMS.

Esta escala ordena los analgésicos según su capacidad para controlar el dolor, y la falta de alivio es lo que indica el cambio a un escalón superior y/o la combinación de varios analgésicos hasta lograr el alivio del dolor. Se pueden emplear otras terapias, ya sean farmacológicas o no. Los mismos analgésicos se utilizan tanto para el dolor agudo como crónico, excepto la meperidina, que se reserva para el dolor agudo. Los analgésicos van desde los más simples, como los antiinflamatorios no esteroideos, hasta los opioides más potentes. (Laurenc, Brunton, & Keit, 2017)

Ilustración 71 Escala de dolor de la OMS



En cada nivel de tratamiento, se deben contemplar otras opciones terapéuticas, como fisioterapia, psicoterapia, cirugía, quimioterapia, radioterapia o terapia hormonal.

Manejo de la Escalera del Dolor

El enfoque del “ascensor analgésico” nos ofrece flexibilidad, a diferencia del modelo de la “escalera analgésica”, que no aborda eficazmente ciertos tipos de dolor como el postoperatorio, agudo y neuropático.

Los partidarios de la teoría del ‘Ascensor analgésico’ argumentan que este enfoque es más apropiado y natural para el tratamiento del dolor en comparación con la Escalera analgésica de la OMS.

Este modelo se basa en dos principios fundamentales:

1. Iniciar el tratamiento en el nivel que el dolor del paciente requiera, sin la necesidad de seguir una secuencia predefinida que no aporte beneficio terapéutico.
2. El tratamiento se administra de manera continua, ascendiendo según la evolución del dolor y la enfermedad, con mayor o menor rapidez según sea necesario.

La teoría del ascensor propone, en ciertos casos y considerando los avances en el tratamiento del dolor, evitar el inicio en el escalón

más bajo e incluso reducir la necesidad del segundo escalón.

El objetivo de lograr que el paciente esté libre de dolor se alcanza de manera más efectiva con el modelo del ascensor debido a dos razones principales:

1. Se elimina la necesidad de tomar decisiones cualitativas al pasar de un nivel a otro, lo que ahorra tiempo y evita perjuicios para el paciente.
2. Se evita que una aplicación rígida de la Escalera de la OMS obligue a pacientes con dolor severo a pasar por todos los niveles cuando podrían beneficiarse de un tratamiento más potente según la gravedad y tipo de dolor que experimentan.

Tanto los medicamentos de primera línea como los de segunda línea tienen una dosis máxima efectiva. Una vez alcanzada, se requiere pasar al siguiente nivel de tratamiento.

Si un tratamiento de un nivel específico no tiene éxito, no se recomienda cambiarlo por otro del mismo nivel, ni combinar dos medicamentos con el mismo modo de acción.

Cuando un tratamiento de cierto nivel no surte efecto, no se recomienda cambiarlo por otro del mismo nivel o combinar dos medicamentos que tengan un modo de acción similar.

Si un tratamiento de cierto nivel fracasa, no se aconseja reemplazarlo con otro de igual nivel ni combinar dos medicamentos con el mismo mecanismo de acción.

No se considera ético ni adecuado permitir que un paciente sufra durante varios días mientras se avanza en la escalera analgésica hasta encontrar el medicamento adecuado.

Además del tratamiento con medicamentos, es fundamental contar con un sólido respaldo de información, una comunicación efectiva tanto con el paciente como con su entorno familiar, y la gestión adecuada de los efectos

La recomendación de la Organización Mundial de la Salud es comenzar el tratamiento analgésico directamente en el tercer nivel, cuando el dolor es severo (evaluado por una Escala Visual Analógica mayor a 6), y se anticipa que no será controlable con analgésicos de menor potencia.

Ilustración 72 Fármacos según escalera analgésica



Primer escalón

Dolor leve: 1 a 3

- Antes de recetar AINEs, es esencial evaluar su eficacia en relación con sus posibles efectos adversos.

- Los AINEs se emplean en ciclos breves, generalmente de 5 a 7 días, para tratar el dolor que tenga un componente inflamatorio, teniendo en cuenta el riesgo de insuficiencia renal y sangrado gastrointestinal. Se debe considerar la protección gástrica al utilizarlos.

- En adultos mayores, pacientes caquéticos, en mal estado general o con insuficiencia hepática o renal, se debe administrar dosis menores.

- Pueden combinarse con otros medicamentos, ya que pueden potenciar su efecto a través de un mecanismo de sinergia.

- La administración preferida es por vía oral, aunque la vía parenteral se reserva para casos de procesos agudos, episodios de dolor agudo o cuando la vía oral no es factible.

- El paracetamol y el metamizol se incluyen en este grupo debido a su efecto farmacodinámico similar: la inhibición de la ciclooxigenasa.

Segundo escalón

Tratamiento del dolor crónico moderado (EVA 4 a 6).

La elección de avanzar al segundo nivel de tratamiento se basa en la falta de efectividad o la intolerancia a los analgésicos no opioides. Es factible combinarlos con los medicamentos del primer nivel.

Tercer escalón

Se aplica para el dolor moderado o dolor severo (EVA mayor a 6).

- Es posible combinarlo con medicamentos del primer nivel y con fármacos complementarios.
- No tienen un límite máximo de eficacia analgésica, lo que permite ajustar la dosis según las necesidades del nuestro paciente.

Cuarto escalón

Entender las opciones terapéuticas que brinda el uso adecuado del cuarto escalón de la escalera analgésica, conocido desde hace tiempo, no solo nos permite ofrecer soluciones técnicas para aliviar el sufrimiento de pacientes con dolor más intenso y complejo, sino que también nos ayuda a mejorar la calidad de su analgesia y, en consecuencia, su percepción de calidad de vida. Es importante recordar que en algunos casos, la analgesia lograda mediante opioides potentes administrados por vía sistémica puede llevar a una pérdida significativa de autonomía debido a una sedación excesiva o somnolencia, e incluso el uso de técnicas especializadas puede evitar la necesidad de sedaciones terminales tempranas o inadecuadas. (Flores & col, 2016).

Para garantizar un tratamiento eficaz del dolor en el contexto de una atención oncológica de alta calidad, es esencial tener un dominio adecuado de los tres primeros niveles de la escalera analgésica de la OMS, así como de las diversas técnicas del cuarto nivel y su óptima aplicación a lo largo del curso clínico del paciente.

Con este propósito, a continuación damos a conocer las técnicas correspondientes al cuarto escalón de la OMS, sus usos recomendados; con los métodos terapéuticos específicos del cuarto escalón. (Laurenc, Brunton, & Keit, 2017)



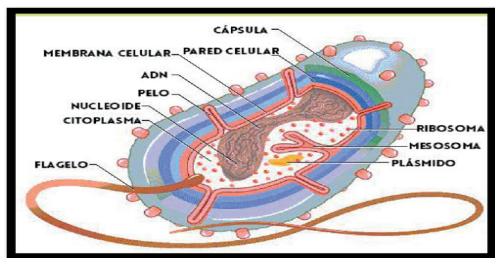
LECCIÓN

20

Fármacos para enfermedades infecciosas

Los medicamentos antibacterianos se emplean comúnmente para prevenir o tratar infecciones confirmadas, o bien para tratar infecciones sospechadas causadas por bacterias. Es esencial comprender cómo estos fármacos alteran la fisiología normal de las bacterias cuando entran en contacto con ellas, ya que esto influye en su uso adecuado y en la obtención de los efectos terapéuticos deseados. Las bacterias, que son células procariotas, carecen de estructuras como membrana nuclear, mitocondrias, retículo endoplásmico y aparato de Golgi. Su estructura simple les permite adaptarse a diversas condiciones ambientales. (Flores & col, 2016)

Ilustración 73 Estructura bacteriana



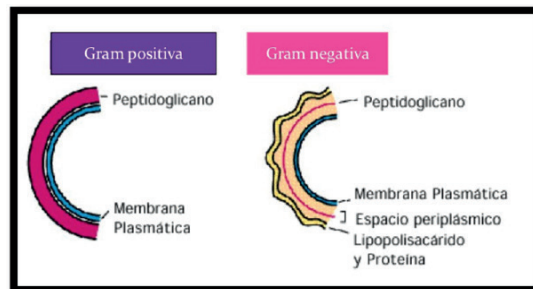
El análisis de la estructura de las células bacterianas revela que tienen una membrana plasmática que rodea su citoplasma, y alrededor de esta, una capa gruesa y rígida conocida como pared bacteriana. Externamente a esta pared, pueden presentar otra capa viscosa llamada cápsula. En su interior, el citoplasma alberga membranas correspondientes al núcleo o nucleoide. Además, es común que de la superficie bacteriana sobresalgan prolongaciones filamentosas, tales como los flagelos y las fimbrias. (Hernández & Chávez, 2017)

Clasificación de las bacterias

Dependiendo de su pared celular, las bacterias se pueden clasificar en dos grupos distintos:

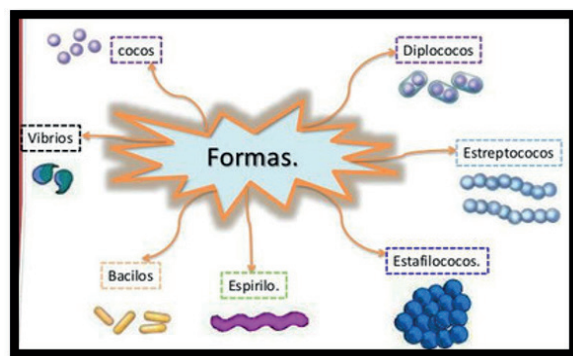
- Las **bacterias grampositivas** al poseer la capa densa de peptidoglicano retienen la coloración.
- Las **bacterias gramnegativas** por su característica de su delgada capa de peptidoglucano, con ello sin poder retener el color.

Ilustración 74 Según su tinción



Según la forma es factible distinguir cuatro grupos de bacterias: **cocos** en forma esférica; (estafilococos: unión de muchos cocos en forma de racimos, **streptococos**: unión de muchos cocos formando largas cadenas, **diplocococs**: unión de dos cocos), bacilos en forma de baston, **espirilos** en forma de espiral, **vibrios** en forma de comas.

Ilustración 75 Bacterias por su forma



Generalidades de antimicrobianos

Las enfermedades infecciosas son condiciones que se pueden contagiar y son provocadas por organismos biológicos como bacterias, virus, hongos o protozoos, así como por las sustancias tóxicas que producen. Estos organismos pueden transmitirse desde una fuente de origen a un individuo susceptible.

Las infecciones se trasmiten como resultado de un proceso o cadena epidemiológica que incluye varias etapas, que al interrumpir esa cadena en el eslabón más débil o económico se puede evitar la transmisión de estas enfermedades.

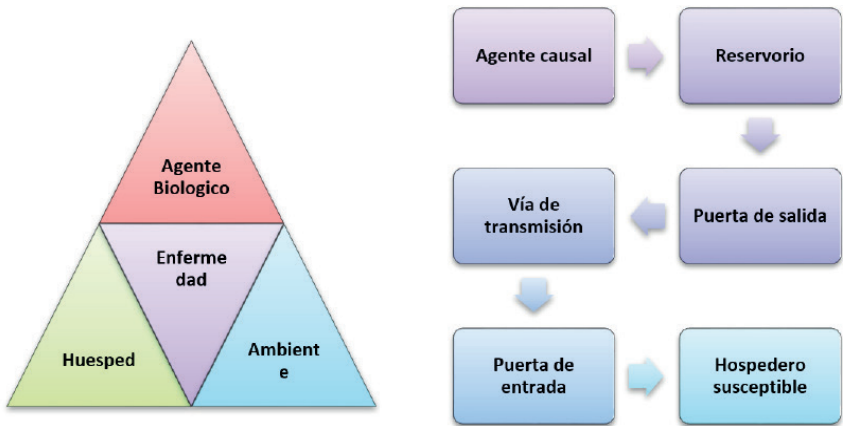
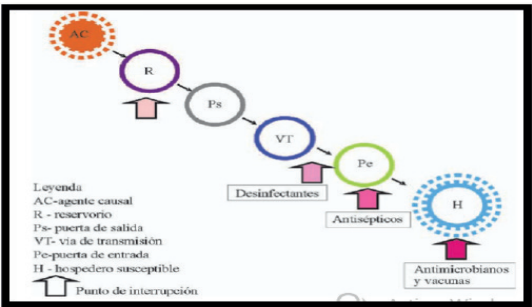
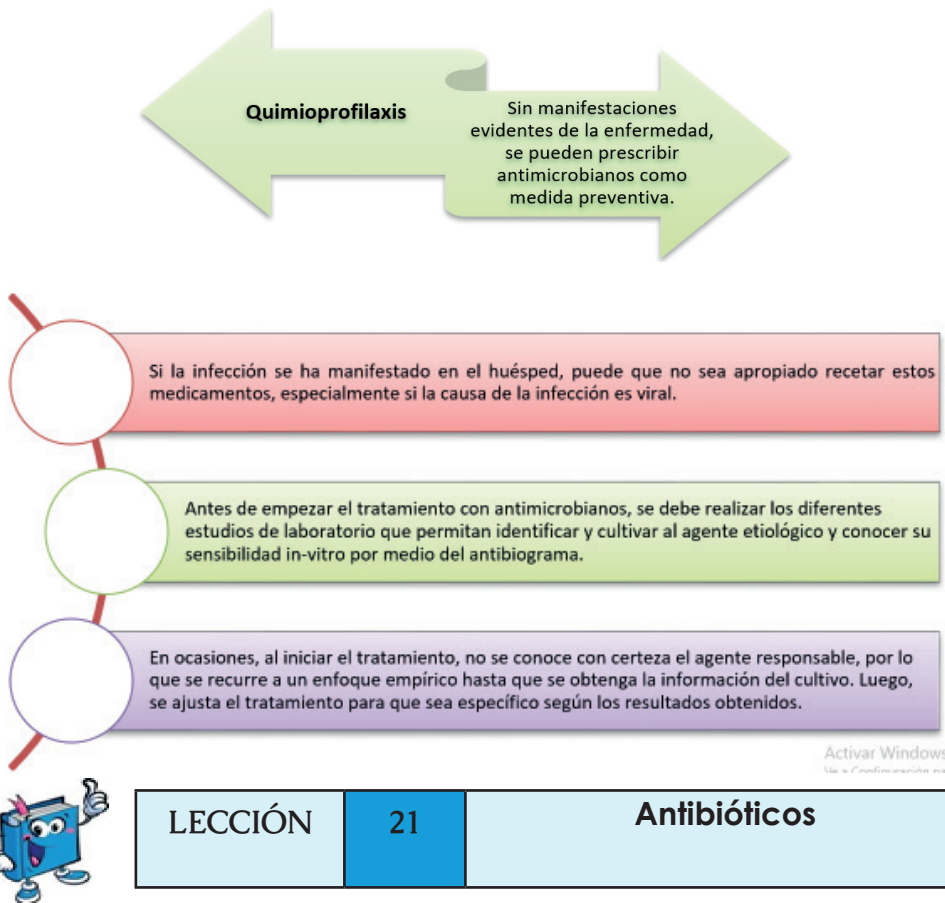


Ilustración 76 Enfermedades infecciosas, cadena de transmisión



Antes de comenzar el tema de la farmacología de los antimicrobianos, es conveniente abordar algunos aspectos fundamentales que están relacionados con las infecciones, su prevención y su tratamiento. Una gran variedad de microorganismos puede contaminar la superficie de la piel, objetos

inanimados, mucosas y si estos agentes son patógenos pueden causar infecciones. En ocasiones, el patógeno puede entrar y reproducirse en el huésped sin generar los signos o síntomas típicos de la enfermedad que causa en otros individuos, convirtiéndolo en un portador sin síntomas. (Hernández & col, 2016).



El término antibiótico fue propuesto por Wasman, quien es descubridor de la estreptomicina dando el concepto. "Es la sustancia química o de origen natural que actúa contra organismos específicos, ya sea destruyéndolos o inhibiendo su crecimiento". La evaluación de la actividad antibacteriana requiere un proceso de estandarización o medición, el cual se logra mediante procedimientos in vitro, como los cultivos y antibiogramas, junto con las técnicas de dilución correspondientes, para evaluar la sensibilidad del microorganismo frente al antibiótico. (Laurenc, Brunton, & Keit, 2017)

Selección del antibiótico: Todos los antibióticos poseen algún grado de toxicidad potencial, ya sea esta mayor o menor; deben elegirse aquellos que presenten la menor toxicidad a igualdad de eficacia. Es preciso recordar que factores como la insuficiencia hepática, la insuficiencia renal y el embarazo pueden potenciar la toxicidad, y que determinados antibióticos pueden empeorar estas enfermedades o producir efectos teratogénos. (Flores & col, 2016)

Asociación de antibióticos: Se recomienda el uso de dos antibióticos para abarcar un amplio espectro de microorganismos que podrían ser responsables de la infección. Esta práctica es común en las infecciones polimicrobianas, como las peritonitis, y en pacientes inmunodeprimidos. Algunos gérmenes pueden ser particularmente resistentes, por lo que se aconseja el uso de combinaciones de antibióticos para lograr un efecto sinérgico o potenciador.

Dosificación Las dosis deben ser precisas y se administrarán siguiendo los intervalos recomendados para cada antibiótico, con el objetivo de mantener los niveles plasmáticos siempre por encima de la concentración mínima inhibitoria (CMI). Dependiendo del

+iZcomportamiento de los antibióticos, los cuales se dividen en dos grupos: Antibióticos cuyo efecto depende de la dosis (dosis-dependiente) y Antibióticos cuyo efecto depende del tiempo (tiempo-dependiente).

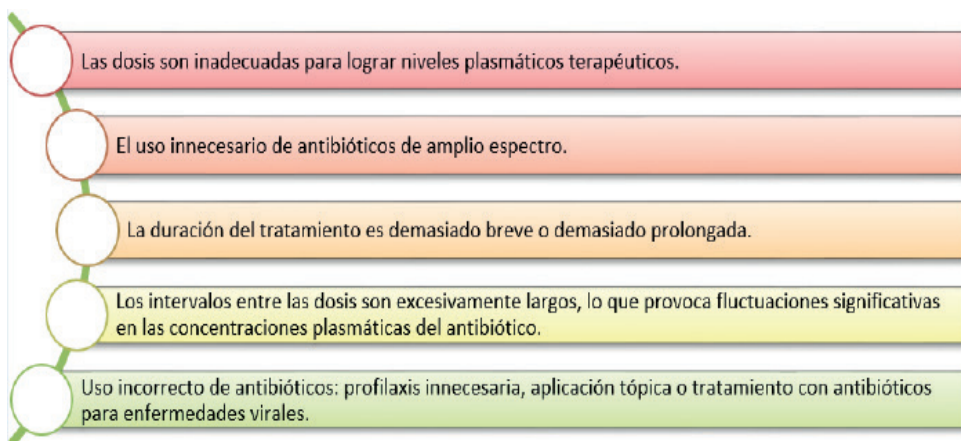
Resistencia a los Antibióticos

Desde que se comenzaron a emplear los antibióticos para tratar enfermedades causadas por agentes infecciosos, se ha observado que los microorganismos desarrollan resistencia a estos medicamentos. Poco después de que se descubriera la bencilpenicilina, se empezaron a notar cepas de estafilococos resistentes. En la actualidad, prácticamente todas las cepas de estafilococos son resistentes a este antibiótico.

Cambio de antibiótico

En algunos casos de infección grave, el fracaso del tratamiento puede deberse a una dosificación inadecuada, por lo que será preciso determinar los niveles plasmáticos de los antibióticos para comprobar que se encuentran dentro del intervalo terapéutico adecuado. Cuando a pesar del tratamiento antibiótico instaurado la infección no llega a controlarse. (Flores & col, 2016)

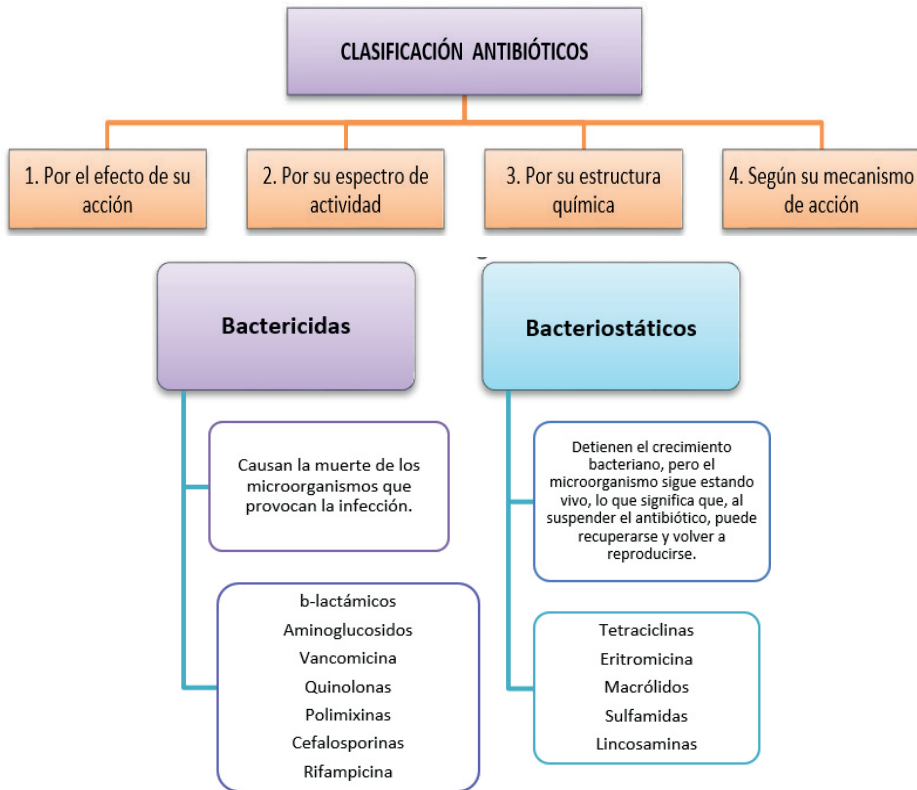
Factores que facilitan las resistencias



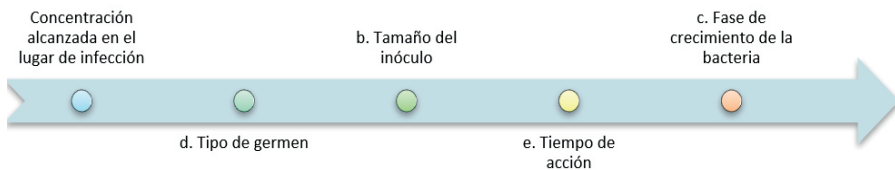
1. Clasificación según el efecto de su acción

Los antibióticos se dividen en dos categorías según su efecto sobre los patógenos como son las bacterias: bacteriostáticos y bactericidas. Esto depende de si su acción impide el crecimiento o destruye las bacterias, respectivamente. Esta categorización es relativa, ya que en muchos antibióticos el efecto bactericida varía según la concentración. En otras palabras, dosis bajas del

antibiótico pueden tener un efecto bacteriostático, mientras que dosis elevadas pueden llevar a la muerte del microorganismo. (Aristil, 2017)



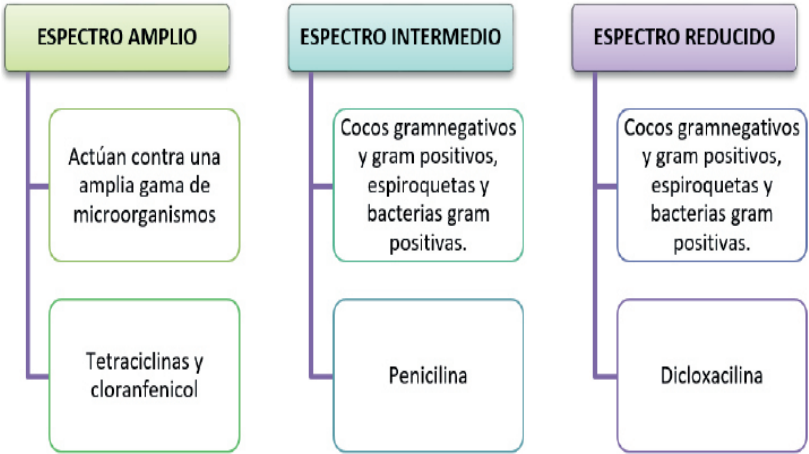
La condición de un agente como bactericida o bacteriostático está principalmente determinada por su mecanismo de acción y, en consecuencia, por su estructura molecular. Sin embargo, otros factores, tanto del antibiótico como del microorganismo, también pueden influir:



2. Clasificación por su espectro de actividad

Cuando se considera el espectro, se refiere a que el medicamento actúa sobre un conjunto específico de microorganismos o agentes patógenos responsables de enfermedades infecciosas. Por lo tanto,

estos medicamentos pueden clasificarse como antimicrobianos de.



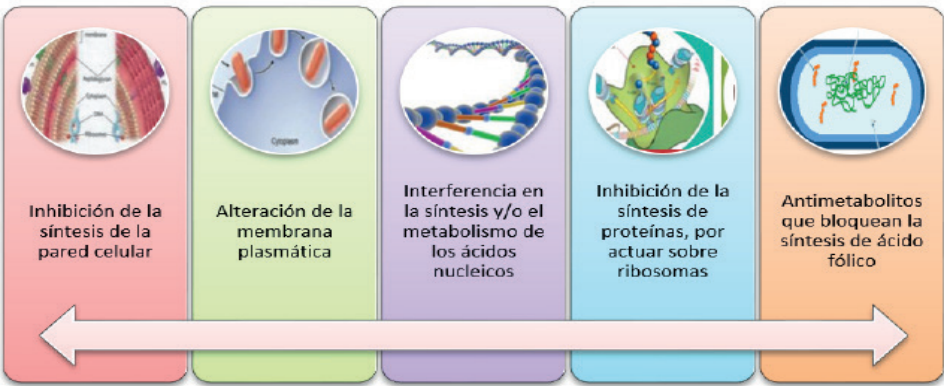
3. Clasificación según su estructura química

Se basa en la similitud química de ciertos antibióticos, que comparten núcleos base en sus estructuras, lo que les otorga propiedades físico-químicas y farmacológicas similares. Además, estas propiedades también dependen de los grupos químicos adicionales presentes en dichos núcleos base.

Clasificación basada en su modo de acción

Bajo esta perspectiva, los antibióticos se dividen en cinco categorías principales.

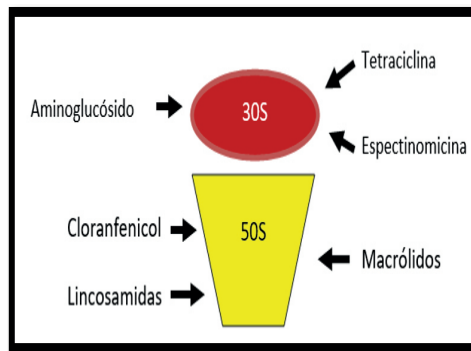
Ilustración 77 Clasificación según el mecanismo de acción



Estudio de los antibióticos según su modo de acción

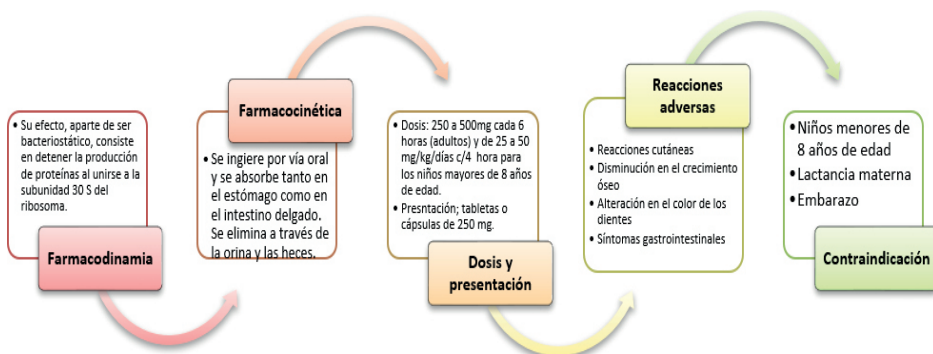
1. Antibióticos inhibidores de la síntesis de proteínas: Estos medicamentos interrumpen la síntesis de proteínas dentro de la célula a nivel ribosomal. Algunos de ellos afectan la subunidad 30S (como los aminoglucósidos y las tetraciclinas), mientras que otros afectan la subunidad 50S (como los macrólidos y el cloranfenicol). (Flores & col, 2016)

Ilustración 78 Inhibidores de la síntesis de proteínas

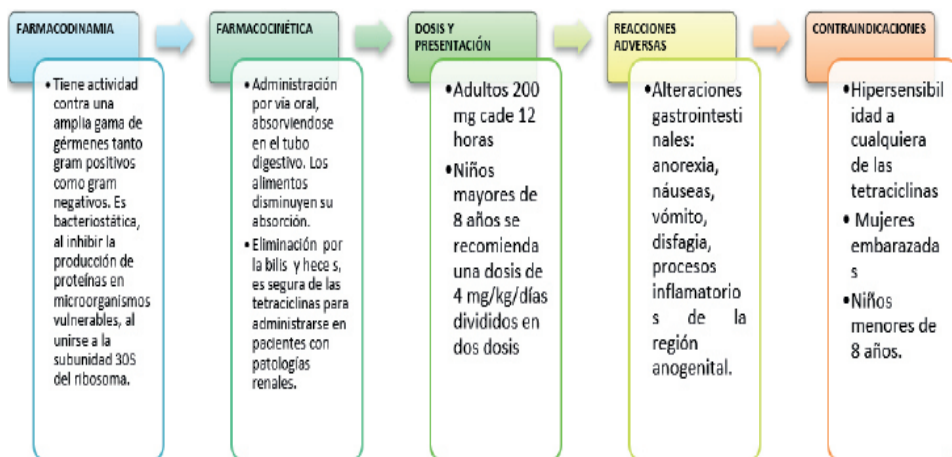


Tetraciclinas

Son antibióticos bacteriostáticos de amplio espectro muy relacionados entre sí, y similares en cuanto a espectro antibacteriano y toxicidad. Se emplean para combatir infecciones causadas por Rickettsias, Mycoplasma, neumoniae, Chlamydia y Vibrio. Los fármacos pertenecientes a esta categoría son tetraciclina, minociclina, doxiciclina, metaciclina y clortetraciclina.

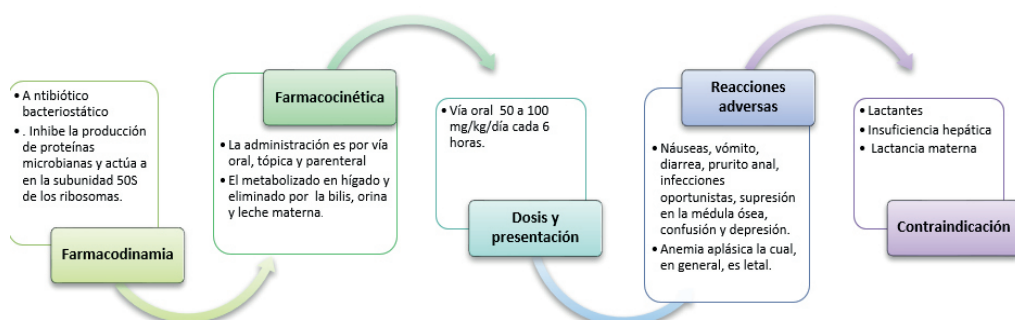


Doxiciclina



Cloranfenicol

El cloranfenicol, clasificado dentro de los fenicoles, es reconocido como un antibiótico de amplio alcance derivado de fuentes naturales debido a su capacidad para afectar a bacterias gram positivas, gram negativas y anaerobias. Sin embargo.

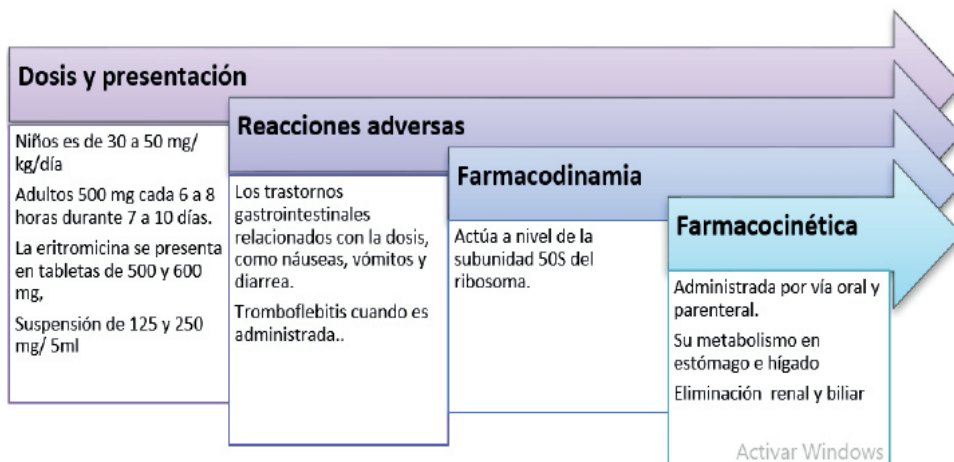


Macrólidos

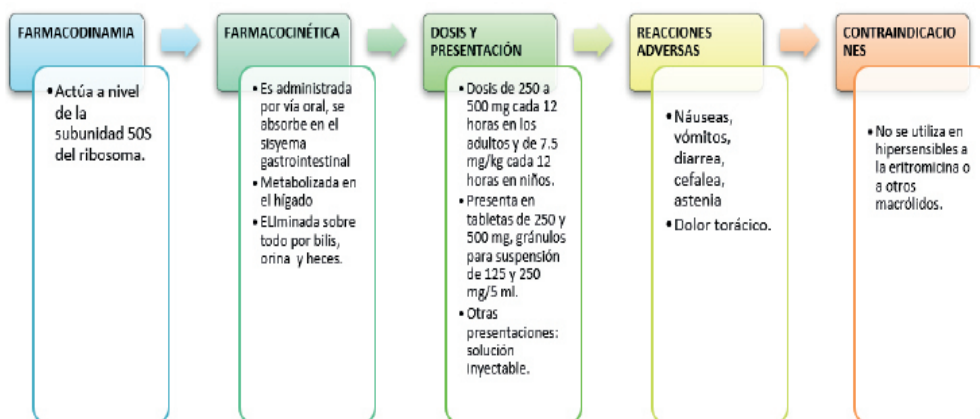
Son antibióticos que pueden ser naturales o semisintéticos, presentando similitudes en su estructura y actividad. Principalmente, actúan como bacteriostáticos y se adhieren a la subunidad 50S del ribosoma, lo que inhibe la síntesis de proteínas en las bacterias. Tienen eficacia contra los cocos grampositivos aerobios y anaerobios, a excepción de los enterococos, así como contra los anaerobios gramnegativos. Este grupo comprende la eritromicina, claritromicina y azitromicina. (Hernández & Chávez, 2017)

Eritromicina

Es un antibiótico que puede tener un efecto bacteriostático o bactericida. Su actividad se extiende a un amplio rango de bacterias aerobias y anaerobias, tanto gram positivas como gram negativas, incluyendo especies como *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydia trachomatis* y diversas micobacterias.



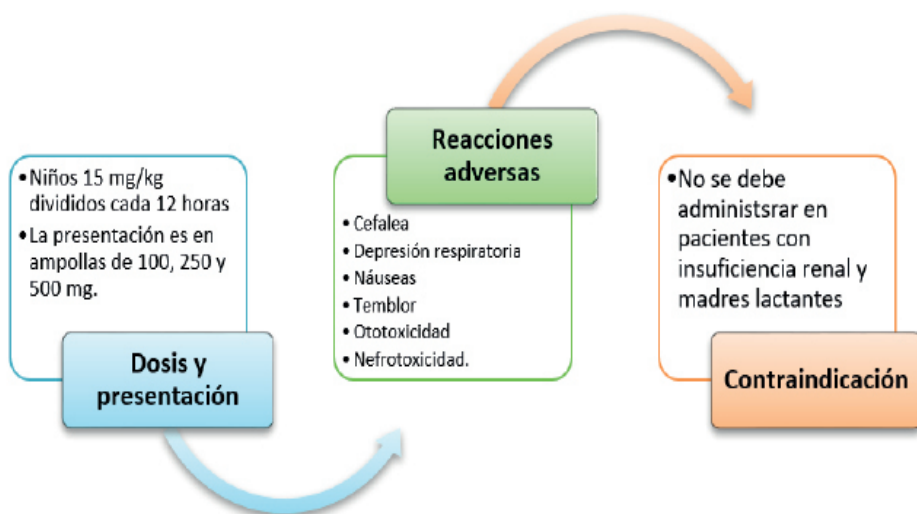
Claritromicina



Aminoglucósidos

Se trata de antibióticos que son naturales o semisintéticos, con una acción bactericida de amplio espectro. Su actividad está limitada a bacilos aerobios gramnegativos y estafilococos. Tienen una escasa eficacia contra estreptococos y anaerobios. Todos ellos actúan mediante el mismo mecanismo, uniéndose a

las proteínas en los ribosomas 30S de las bacterias, lo que inhibe la síntesis proteica bacteriana. Aunque estos medicamentos son muy beneficiosos, su uso se restringe principalmente debido a su alta toxicidad y a la facilidad con la que los microorganismos desarrollan resistencia a ellos. Los aminoglucósidos comparten características farmacocinéticas similares, siendo poco absorbidos cuando se administran por vía oral, por lo que se deben utilizar vías parenterales para tratar infecciones sistémicas. Son eliminados sin modificación a través de la orina por filtración glomerular, y tienen una vida media en plasma de aproximadamente 2 a 3 horas. Además, todos los aminoglucósidos son conocidos por sus efectos nefrotóxicos y ototóxicos. Los fármacos incluidos en este grupo son la amikacina, gentamicina, neomicina, tobramicina, y estreptomycin. (Hernández & Chávez, 2017).



Estreptomycin

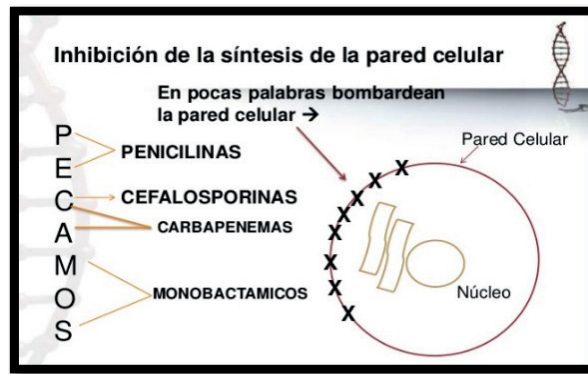
Se emplea en conjunto con isoniazida y rifampicina en el tratamiento de la tuberculosis. La dosis intramuscular varía según la edad: en adultos, se administra de 0.5 a 1 gramo cada 12 horas, mientras que en niños la dosis oscila entre 10 y 20 miligramos por kilogramo cada 12 horas.

Gentamicina, tobramicina y netilmicina

Antibióticos que son prescritos para el tratamiento de infecciones graves por bacterias como bacilos gramnegativos. Gentamicina se administra utilizando la vía intramuscular a dosis de 1 a 2 mg/kg cada 8 – 12 horas. Niños 5mg/kg/día.

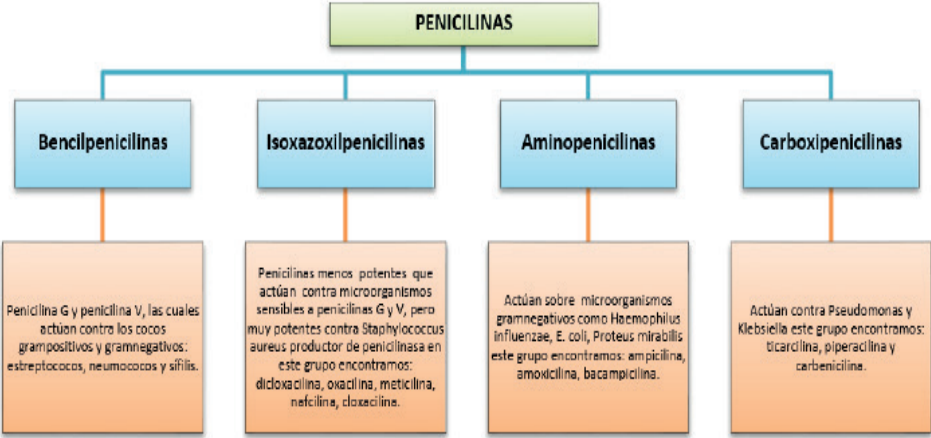
2. Antibióticos Inhibidores de la síntesis de pared celular: la bacteria se encuentra indefensa en un medio hipotónico y se inician una serie de procesos que terminan en su destrucción. Dentro de este grupo de antibióticos se encuentran los betalactámicos (penicilinas, cefalosporinas

Ilustración 79 Inhibidores de la pared celular

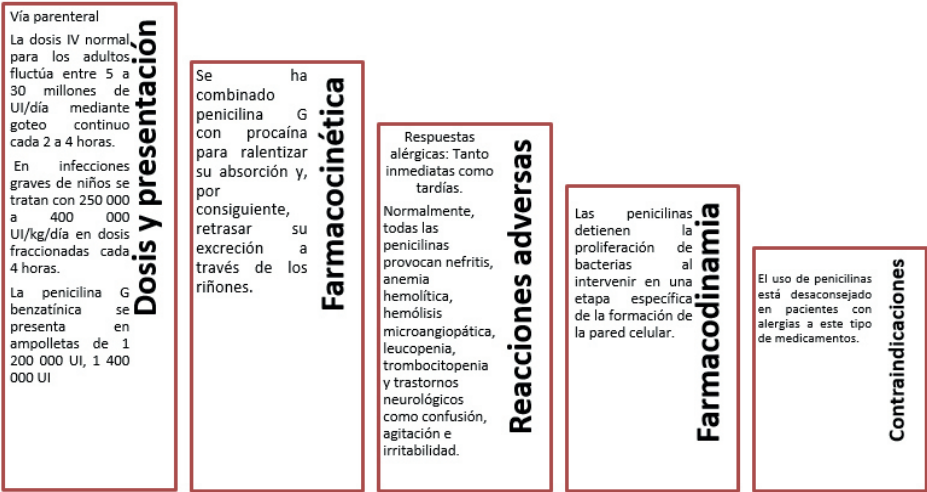


Penicilinas: En la actualidad, el término "penicilina" se refiere a un grupo de antibióticos de origen natural o semisintético. Estos antibióticos son producidos por hongos como *Penicillium notatum* y *Penicillium chrysogenum*. Entre las penicilinas más utilizadas en humanos se encuentran la penicilina cristalina G en sus sales de sodio o potasio, y la penicilina V. Las penicilinas actúan como bactericidas al interferir con la producción de la pared celular bacteriana y al estimular enzimas que promueven su desintegración. Sin embargo, su principal desventaja radica en las reacciones alérgicas que pueden desencadenar, afectando entre un 5% y un 10% de las personas. Estas reacciones van desde erupciones leves hasta anafilaxia, pudiendo resultar en la muerte del paciente.

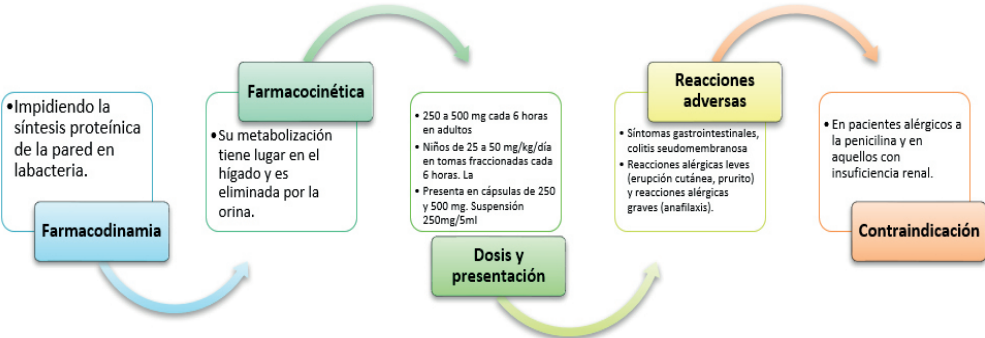
Clasificación



Penicilinas G y V



Dicloxacilina



Ampicilina



Inhibidores de las betalactamasas (IBL)

Son dos fármacos inhibidores de β -lactamasas relacionados de manera estructural con la penicilina. Entre ellas Sulbactam, tazobactam, ácido clavulánico.

El sulbactam se emplea en conjunto con la ampicilina, mientras que el tazobactam se utiliza en combinación con la piperacilina.

Cefalosporinas

Los antibióticos semisintéticos son bactericidas que detienen la síntesis de la pared bacteriana, tal como lo hacen las penicilinas.

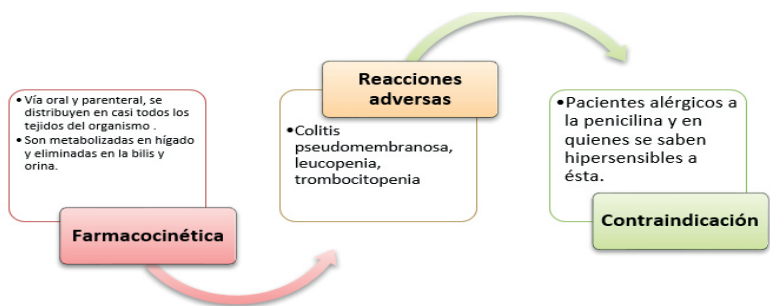


Tabla 12 Clasificación de las cefalosporinas

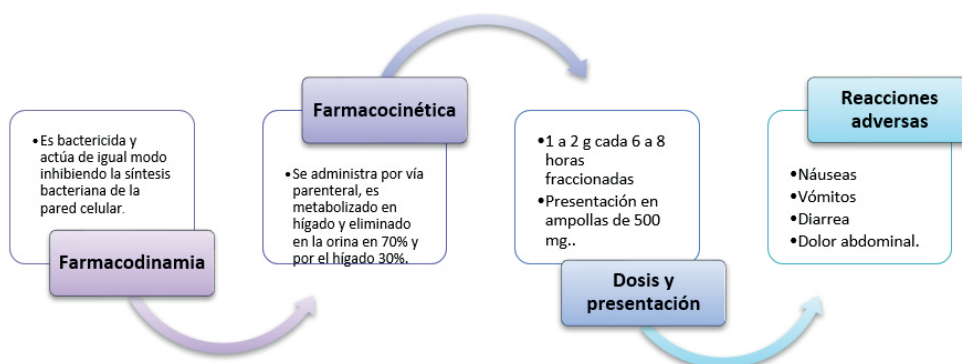
CLASIFICACIÓN			
PRIMERA GENERACIÓN	SEGUNDA GENERACIÓN	TERCERA GENERACIÓN	CUARTA GENERACIÓN
<ul style="list-style-type: none">• Cefalotina• Cefazolina• Cefalexina• Cefadroxilo	<ul style="list-style-type: none">• Cefaclor• Cefuroxima• Cefonicid• Cefprozilo	<ul style="list-style-type: none">• Cefotaxima• Ceftriaxona• Cefaclor• Ceftazidima• Ceftibuten	<ul style="list-style-type: none">• Cefepime• Cefpirone• Cefaclidina

Carbapenemas

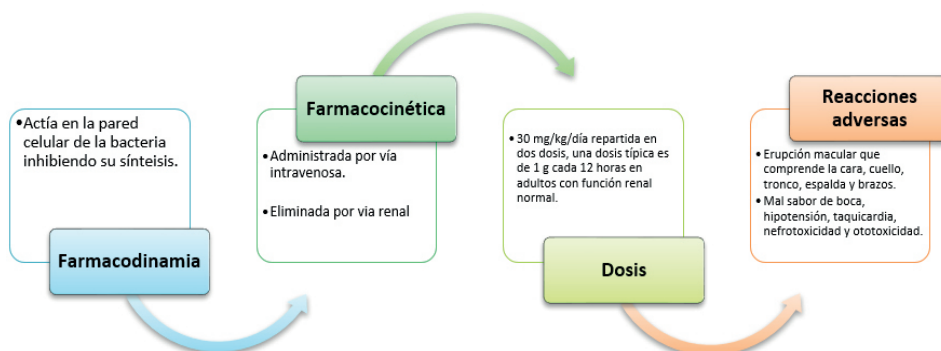
Estos fármacos tienen una estructura similar a los antibióticos betalactámicos y se destacan por su potente actividad antibacteriana, especialmente contra las bacterias de importancia clínica, y por su resistencia a la β -lactamasa.

Son antibióticos extremadamente eficaces, se reservan para infecciones graves o cuando existe resistencia a otros antibióticos. Los fármacos incluidos dentro del grupo son el imipenem, meropenem y ertapenem.

Imipenem



Vancomicina



3. Antibióticos inhibidores de la síntesis de ácidos nucleicos: antibióticos actúan bloqueando la síntesis del ADN, ARN, ribosomas, ácidos nucleicos:

- Inhibición de la RNA polimerasa dependiente de DNA:

Rifampicina

- Inhibición de la girasa de DNA: Quinolonas
- Reducción de su grupo nitrógeno por nitrorreductasa: Metronidazol

Quinolonas

Las quinolonas constituyen una clase de antibióticos sintéticos que actúan inhibiendo la síntesis bacteriana del DNA.

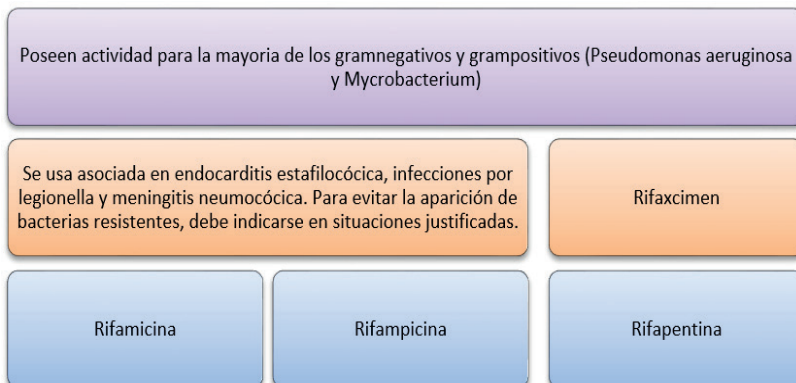
Clasificación

De acuerdo con sus rasgos generacionales, las quinolonas son clasificadas en:

Tabla 13 Categorización de las quinolonas

CLASIFICACIÓN			
PRIMERA GENERACIÓN	SEGUNDA GENERACIÓN	TERCERA GENERACIÓN	CUARTA GENERACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Ácido nadilixico • Ácido pipemídico <p>Ácido oxolónico</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ciprofloxacino • Norfloxacina • Ofloxacina 	<ul style="list-style-type: none"> • Levofloxacino 	<ul style="list-style-type: none"> • Moxifloxacina • Trovafloxacina

Rifamicinas

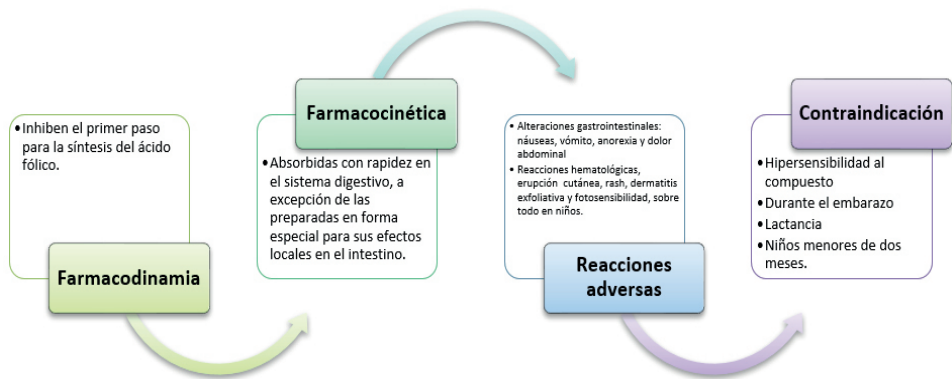


4. Antimetabolitos: Bloquea la síntesis de ácido fólico en las bacterias, lo que detiene su crecimiento celular e incluso puede provocar la muerte en ciertos casos. Este grupo de medicamentos incluye sulfamidas como el sulfisoxazol, sulfadiazina y sulfametoxasol,

que actúan inhibiendo la producción de folatos. (Flores & col, 2016)

Sulfonamidas

Se trata de agentes antimicrobianos sintéticos de amplio espectro que pueden detener o matar bacterias. Fueron los primeros fármacos de quimioterapia eficaces utilizados sistemáticamente para prevenir y tratar infecciones bacterianas. Las sulfonamidas se clasifican en sulfametoxazol, sulfisoxazol, sulfadiazina, sulfanilamida, sulfacetamida, sulfasalazina y otros.



5. Alteración en la membrana celular: Cuando la membrana se ve comprometida, se produce la liberación de iones y grandes moléculas desde la célula, lo cual resulta en daño y eventual muerte del microorganismo.

Polipéptidos

Estos agentes antimicrobianos poseen propiedades bactericidas. Tanto la polimixina B como la colistina contienen grupos lipófilos los que se vinculan con fosfolípidos, penetrando así en la membrana bacteriana y alterando su permeabilidad.

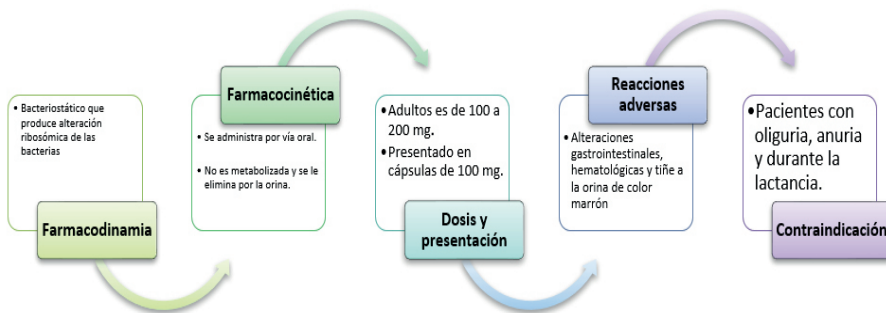
Son activos contra bacilos aerobios gramnegativos (<i>Pseudomonas aeruginosa</i> , no son eficaces contra especies de <i>Proteus</i> , ni contra los gérmenes grampositivos. Es eficaz solo contra bacterias grampositivas y unos pocos gramnegativos, como gonococos y meningococos		
Polimixina b	Colistina	Bacitracina

Nitrofuranos

Empleados como tratamiento quimioterapéutico, aunque no son los medicamentos preferidos para combatir las infecciones comunes causadas por agentes patógenos. Un ejemplo de esta categoría es la nitrofurantoína.

Nitrofurantoína

Es el prototipo del grupo, medicamento sintético usado para la profilaxis de las infecciones del tracto urinario.



LECCIÓN

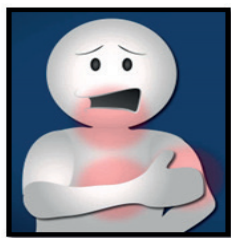
22

Fármacos para enfermedades cardiovasculares

Hay diversas enfermedades que pueden comprometer el sistema cardiovascular, tanto el corazón como los vasos sanguíneos, ya sean arterias o venas; con un adecuado tratamiento medicamentoso, es factible evitar la aparición de nuevas enfermedades o recaídas, ralentizar el deterioro continuo del sistema cardiovascular, reducir los síntomas y, en ciertos casos, incluso lograr la cura completa de la enfermedad. El uso de medicamentos es sólo una parte del tratamiento completo que pueden recibir los pacientes, pues en ocasiones es necesario recurrir a la cirugía cardiovascular. En cualquier caso, el tratamiento con fármacos casi siempre es necesario, aunque se usen otras intervenciones, técnicas o procedimientos. (Aristil, 2017)

Aspectos generales

Los medicamentos cardiovasculares influyen en el funcionamiento del corazón y en la circulación sanguínea. Los fármacos para enfermedades cardiovasculares son fundamentales en el tratamiento de afecciones relacionadas con el corazón y los vasos sanguíneos, como la hipertensión arterial, la insuficiencia cardíaca, las enfermedades coronarias y los trastornos del ritmo cardíaco. Estos medicamentos están diseñados para controlar la presión arterial, mejorar la función cardíaca, prevenir la formación de coágulos sanguíneos y reducir el riesgo de complicaciones cardiovasculares. Con una variedad de clases farmacológicas disponibles, cada una con su propio mecanismo de acción y efectos específicos, el tratamiento farmacológico se adapta según las necesidades individuales de cada paciente. Sin embargo, el tratamiento farmacológico no es la única estrategia; un enfoque integral que incluya cambios en el estilo de vida, como dieta saludable y ejercicio regular, es crucial para el manejo efectivo de las enfermedades cardiovasculares. (Goodman & Gilman, 2017)



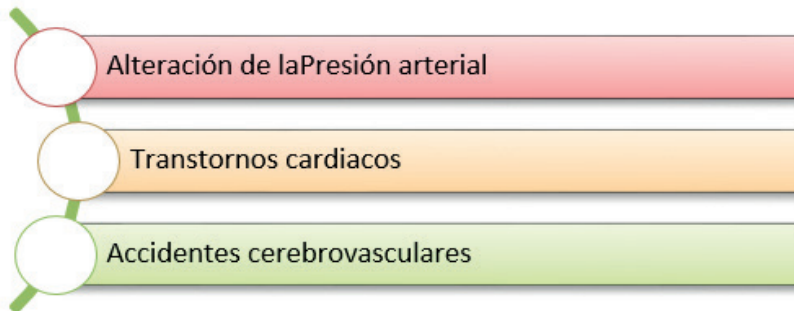
Frecuencia y forma de administración

Algunos medicamentos deben ser administrados únicamente cuando se presentan los síntomas, como en el caso de la angina de pecho. Sin embargo, la mayoría de ellos deben tomarse diariamente, generalmente una o dos veces al día, y en ocasiones, con mayor frecuencia, para mantener un efecto continuo en el organismo. No seguir el tratamiento correctamente, ya sea abandonándolo o administrándolo de manera irregular o inapropiada, es una razón habitual de empeoramiento de los síntomas o de la ocurrencia de nuevos episodios de la enfermedad.

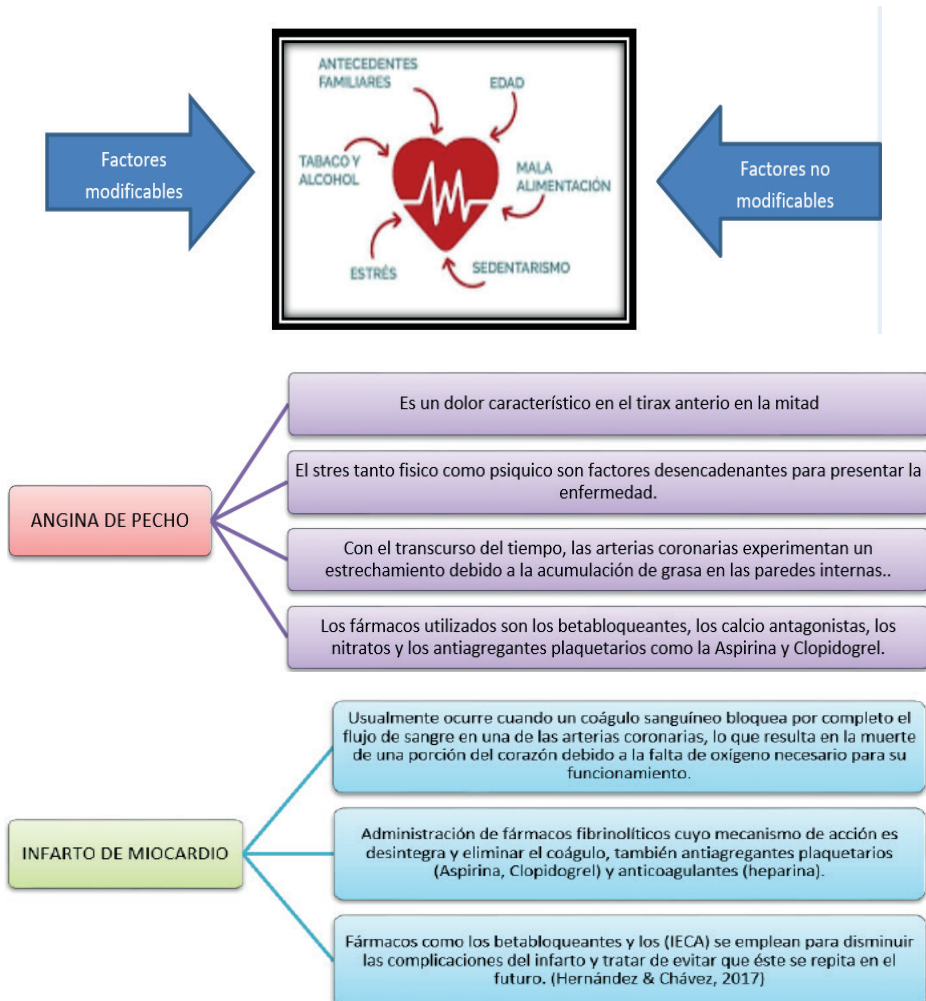
No existe una dosificación estándar de cada medicamento que sea aplicable universalmente a todos los pacientes. El médico determinará la dosis más adecuada para cada fármaco, considerando sus efectos beneficiosos y garantizando al mismo tiempo la seguridad del paciente. La reacción de un paciente a una dosis determinada es impredecible, por lo que a veces el médico comenzará con una dosis de prueba y la modificará en las consultas posteriores hasta lograr el efecto deseado. Esto se hace para reducir la probabilidad de efectos secundarios.

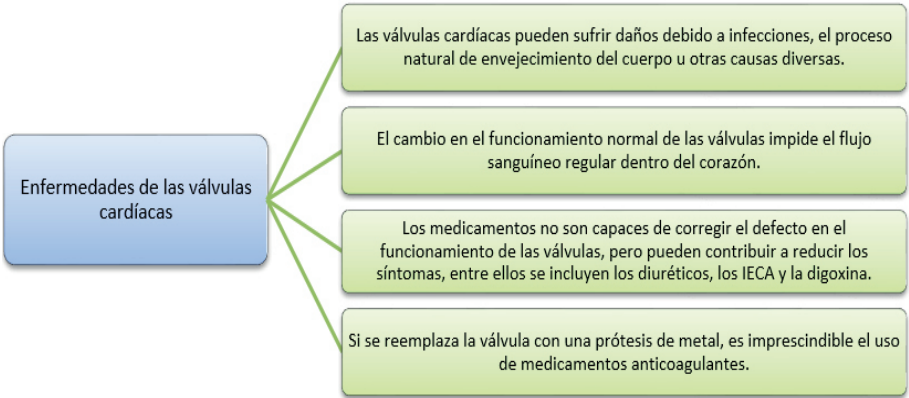
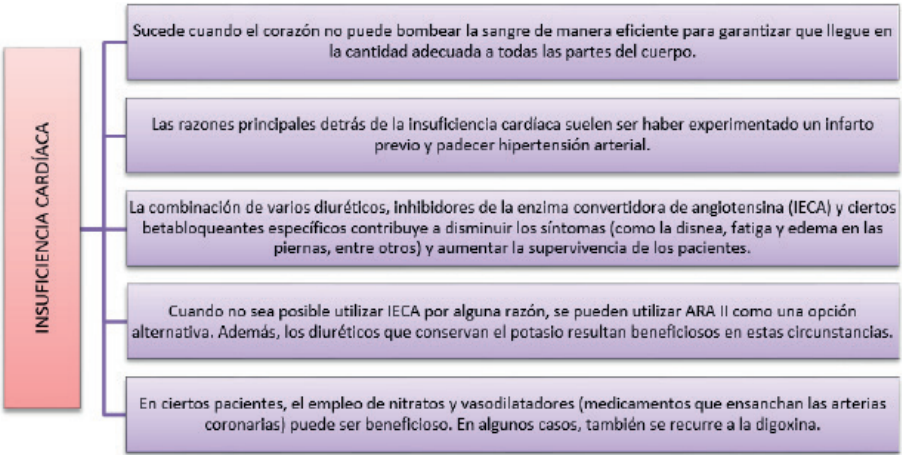
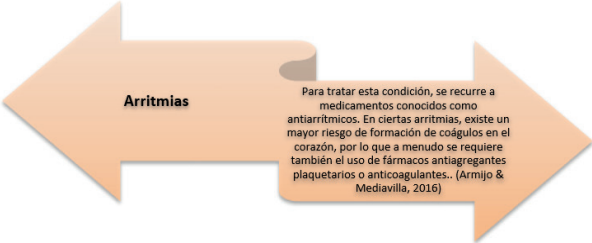
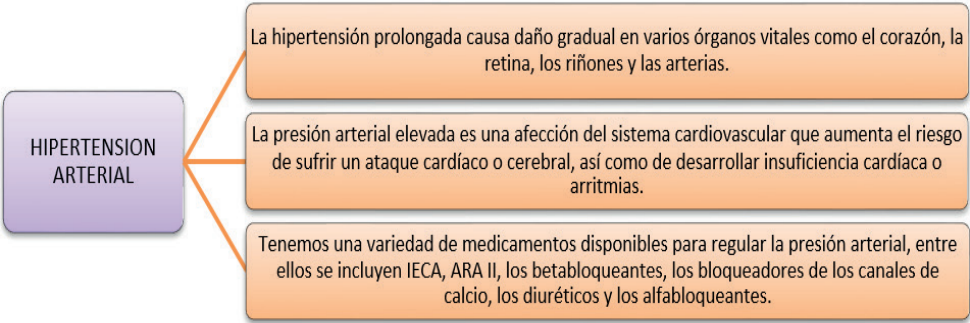
Dosis del fármaco

Hay una variedad considerable de medicamentos cardiovasculares, y algunos de ellos pueden ser útiles para tratar varias enfermedades al mismo tiempo. (Aristil, 2017)

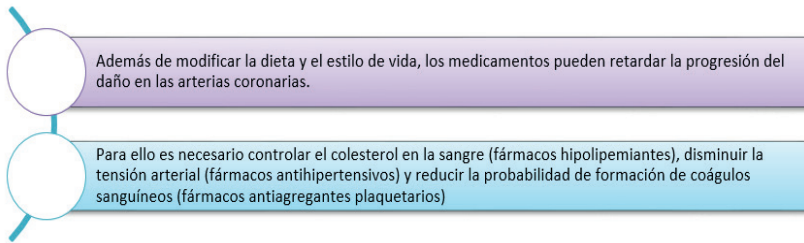


Factores de riesgo para enfermedades cardiovasculares





Prevención de la enfermedad de las arterias coronarias



Fármacos hipolipemiantes

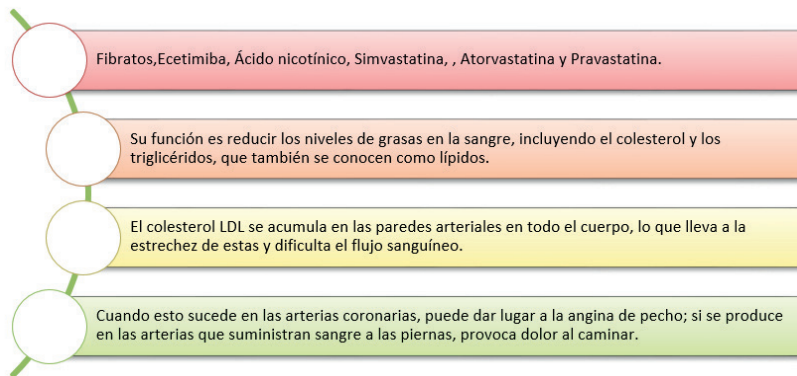
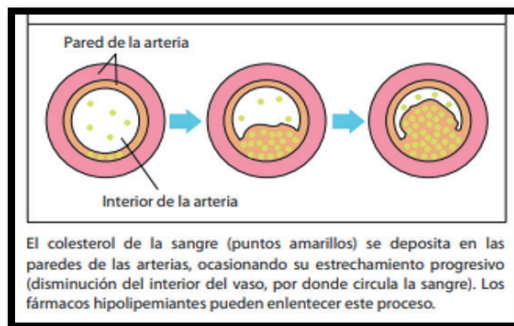


Ilustración 80 Depósito de grasas en las arterias

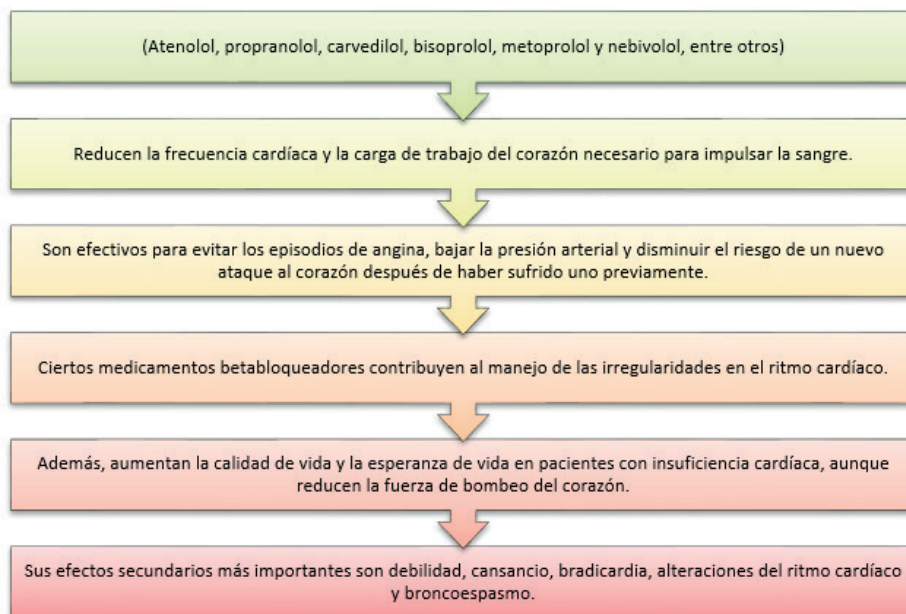


Los principales fármacos hipolipemiantes forman parte de una familia denominada estatinas (atorvastatina, simvastatina y pravastatina, entre otros); reducen los niveles de LDL y aumentan los de HDL, por lo que retardan la formación de los acúmulos grasos en las paredes de las arterias.

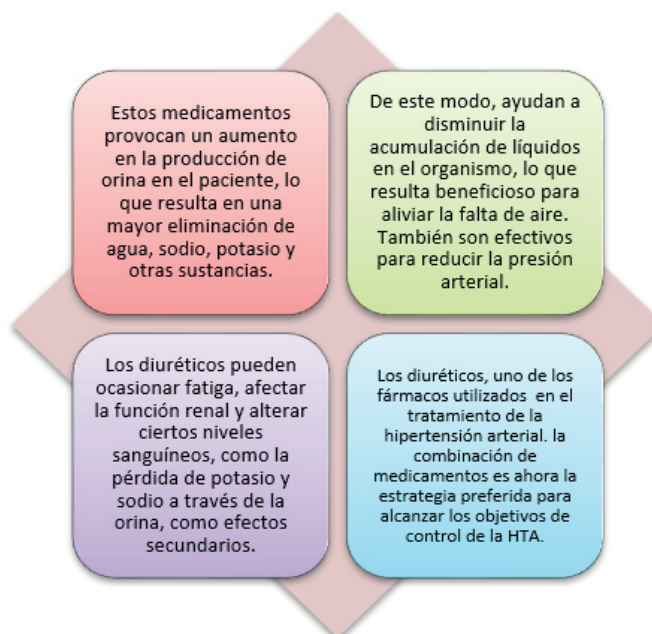
Los efectos secundarios de los fármacos hipolipemiantes incluyen malestar general, síntomas gastrointestinales y dolor de cabeza. La toma de estatinas puede ocasionar la inflamación de los músculos

(miositis), que se manifiesta por debilidad o dolor muscular, aunque este efecto adverso es raro. (Armijo & Mediavilla, 2016)

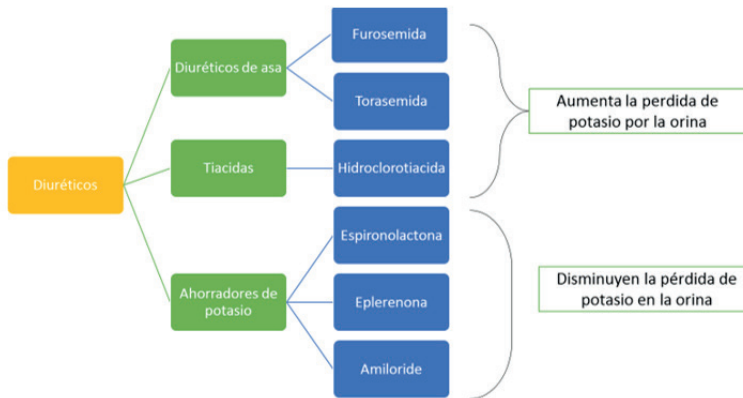
Betabloqueantes



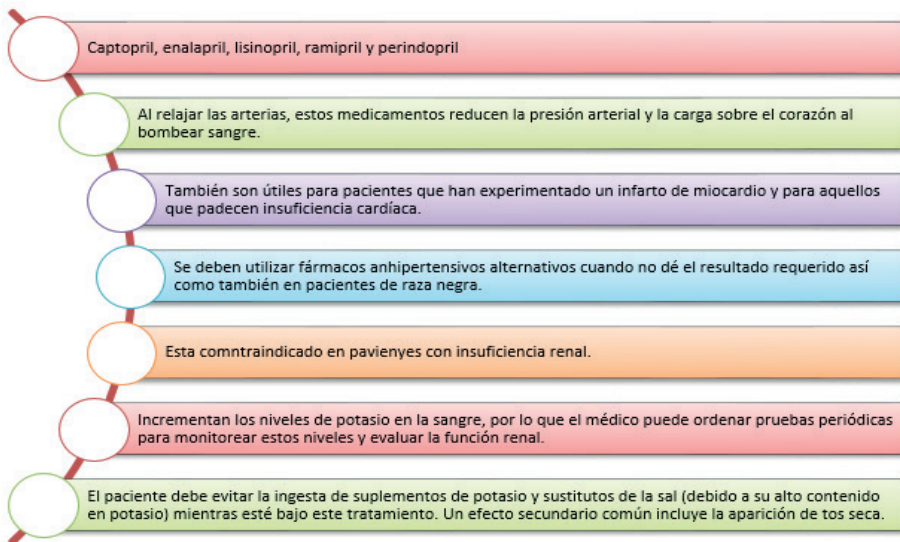
Diuréticos



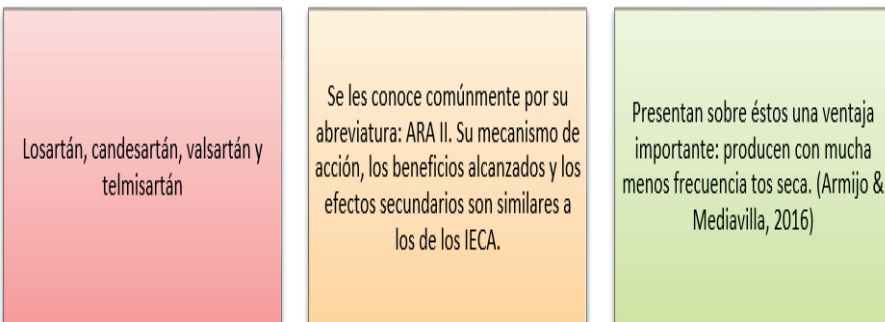
Clasificación de los diuréticos



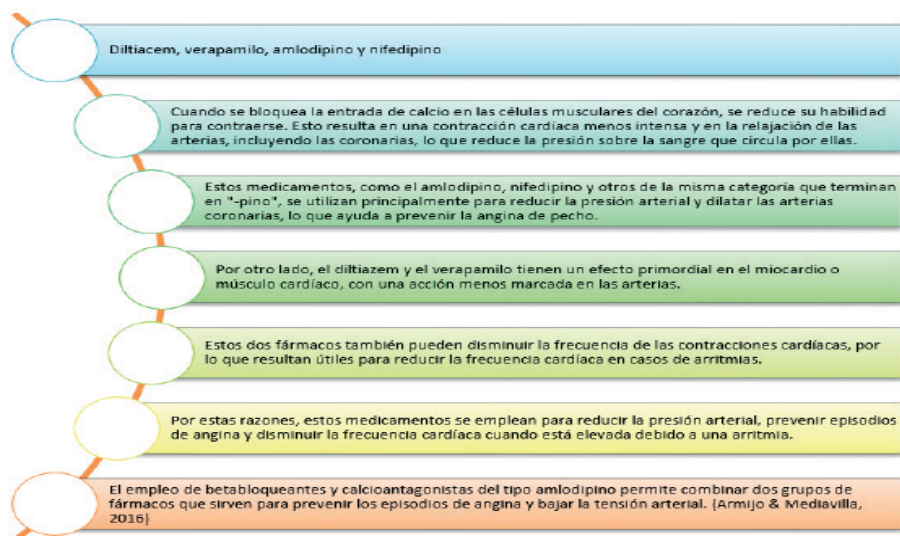
Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECAS)



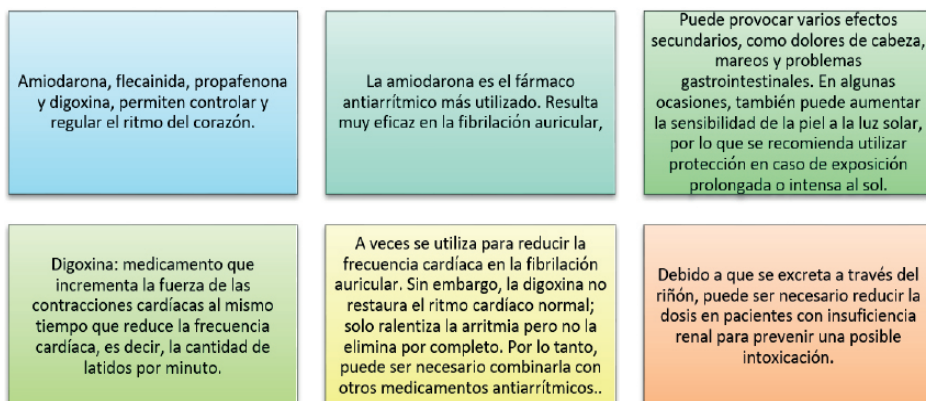
Antagonistas de los receptores de angiotensina II (ARA II)



Bloqueantes de los canales de calcio o calcioantagonistas



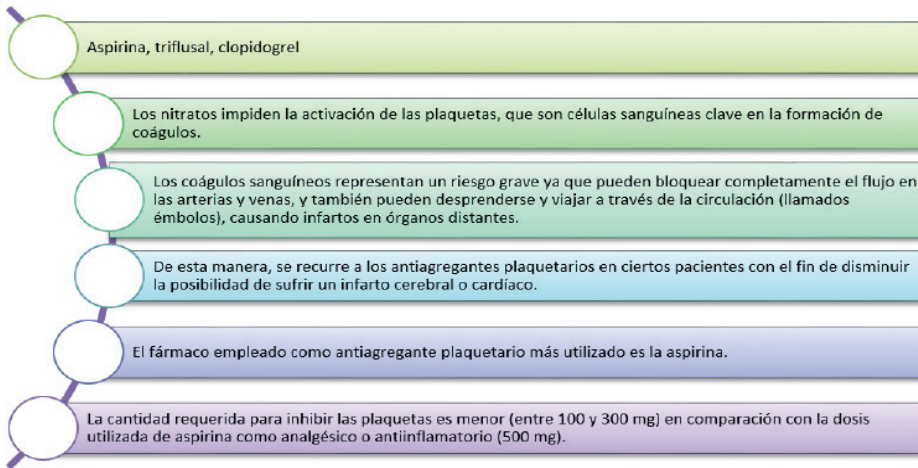
Fármacos antiarrítmicos



Nitratos



Antiangregantes plaquetarios



Anticoagulantes plaquetarios



LECCIÓN

23

Enfermedades cardiovasculares

Hipertensión arterial

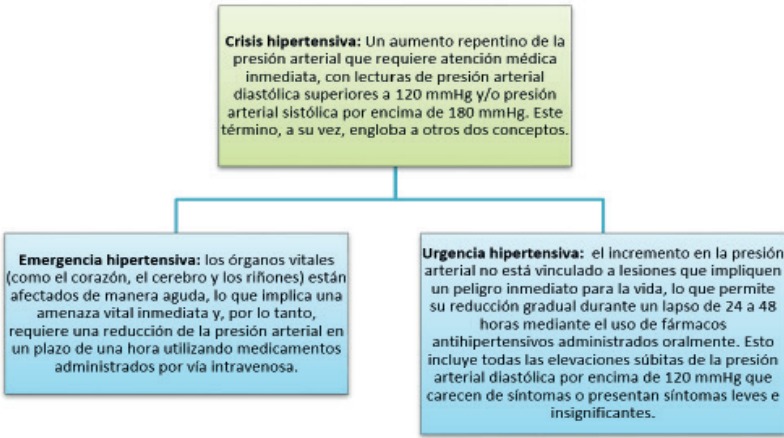
La hipertensión arterial es una condición común y crónica caracterizada por un aumento persistente en los niveles de presión sanguínea dentro de las arterias. Esta presión arterial se refiere a la fuerza que la sangre ejerce sobre las paredes de los grandes vasos sanguíneos del cuerpo. Cuando una persona tiene hipertensión, sus niveles de presión arterial son anormalmente altos. Es importante clasificar la hipertensión en adultos mayores de 18 años para

proporcionar una guía para el tratamiento de quienes sufren esta afección.; en tal sentido se tiene la siguiente clasificación, según la AHA 2017

Ilustración 81 Hipertensión arterial

American Heart Association		PRESIÓN SISTÓLICA (mmHg)		PRESIÓN DIASTÓLICA (mmHg)	RECOMENDACIONES
NORMAL		<120	y	<80	Seguir un estilo de vida saludable y realizar un chequeo cada año.
ELEVADA		120 - 129	y	<80	Cambios de estilo de vida y reevaluación en 3-6 meses.
ALTA HIPERTENSIÓN GRADO 1		130 - 139	o	80-89	Cambios de estilo de vida, medicación con control mensual hasta que la presión esté controlada.
ALTA HIPERTENSIÓN GRADO 2		≥140	o	≥90	Cambios de estilo de vida, 2 diferentes tipos de medicamentos con control mensual hasta que la presión esté controlada.
CRISIS HIPERTENSIVA		>180	y/o	>120	Urgencia y emergencia

La presencia de varias condiciones conlleva cierta confusión terminológica, ya que comparten únicamente el aumento de la presión arterial (PA) en los pacientes que acuden a las instituciones de salud en servicio de emergencias. En el año 1984, un conjunto de especialistas propuso las definiciones siguientes:



Emergencias hipertensivas aparentes son aumentos en la presión arterial que no provocan daño en los órganos vitales y son una respuesta a situaciones como ansiedad, dolor agudo u otros procesos no patológicos. La presión arterial vuelve a niveles normales una vez que desaparece el estímulo desencadenante y no requiere tratamiento farmacológico para reducir la presión

arterial. (Laurenc, Brunton, & Keit, 2017)

Manifestaciones de la urgencia hipertensiva

- Encefalopatía hipertensiva
- Síndrome coronario agudo
- Evento cerebrovascular agudo
- Edema agudo de pulmón
- Aneurisma desecante de la aorta
- Eclampsia

Terapéutica

Medidas generales: Cuando se enfrenta a una posible crisis hipertensiva, es necesario seguir una serie de pasos durante la atención en el servicio de urgencias:

- Verificar las lecturas de presión arterial asegurándose de que el esfigmomanómetro esté en buen estado y sea apropiado para el grosor del brazo del paciente.
- Evaluar rápidamente la probable afectación de los órganos vitales mediante la historia clínica y un examen clínico exhaustivo y preciso.
- Si después de esto se determina que no hay una emergencia vital o lesiones significativas en los órganos afectados, se debe colocar al paciente en reposo, acostado, tranquilizarlo emocionalmente y volver a medir su presión arterial después de 15 a 30 minutos (en un 45% de los casos, la presión arterial se normaliza solo con esta intervención).
- Si después de la acción anterior la presión arterial alta persiste, se debe iniciar el tratamiento farmacológico más adecuado.
- Enfoque terapéutico: El tratamiento de las crisis hipertensivas se centra en reducir la presión arterial mientras se asegura una adecuada perfusión de los órganos y se previenen las

complicaciones. Los pacientes con riesgo de sufrir complicaciones debido a la hipertensión severa también pueden enfrentar complicaciones si la presión arterial se reduce bruscamente. Al decidir el tratamiento para la hipertensión severa, es crucial abordar tres preguntas clave:

1. ¿Se requiere una disminución inmediata de la presión arterial?
2. ¿A qué valor se debe bajar la presión arterial?
3. ¿Cuáles medicamentos son recomendados para disminuir la presión arterial?

Un examen clínico rápido pero detallado del sistema nervioso, cardiovascular y renal ofrecerá la información requerida. En caso de detectar algún daño en un órgano vital, se establece el diagnóstico de una emergencia hipertensiva y se hace necesario reducir de inmediato la presión arterial. Normalmente, esto conlleva la admisión en una unidad de cuidados intensivos para la administración de fármacos intravenosos con el objetivo de reducir la presión arterial a niveles seguros en un corto período de tiempo. Si no hay signos de disfunción orgánica o progresión de una disfunción previa, la hipertensión severa podría ser categorizada como una urgencia hipertensiva. En este escenario clínico, se puede recurrir a un tratamiento oral para disminuir gradualmente la presión arterial a niveles seguros en un lapso de 24 horas. Los pacientes asintomáticos con hipertensión severa no necesitan una reducción inmediata de la presión arterial, dado que una disminución repentina o excesiva podría ocasionar isquemia cerebral, cardíaca o renal. (Hernández & Chávez, 2017).

Objetivo terapéutico: Alcanzar una disminución de la presión arterial media entre el 15% y el 25%, asegurando que la presión media no sea inferior a 120 mmHg.

La hipertensión severa requiere una evaluación clínica rápida de los órganos afectados para determinar si se trata de una emergencia o una urgencia hipertensiva. En caso de que sea

necesario reducir rápidamente la presión arterial, la elección del tratamiento y el grado de reducción deben ser personalizados para cada paciente. Es crucial tener un entendimiento de los aspectos farmacodinámicos, farmacocinéticos y efectos adversos de los antihipertensivos disponibles, y proporcionar cuidados de enfermería adaptados a las necesidades individuales, manteniendo un monitoreo constante de la presión arterial y del ritmo cardíaco para evitar descensos excesivos o repentinos de la presión arterial, los cuales podrían resultar en hipoperfusión de los órganos vitales y empeorar las complicaciones.

Farmacoterapia para las crisis hipertensivas

El medicamento óptimo para reducir la presión arterial en situaciones de emergencia debería tener las siguientes características: inicio rápido de la acción, alta eficacia, reversibilidad inmediata, efecto específico en los vasos sanguíneos de resistencia sin afectar otros músculos lisos ni el músculo cardíaco, y sin efectos sobre el sistema nervioso autónomo.

Intervenciones de enfermería

Las intervenciones de enfermería comienzan con la evaluación realizada en los servicios de urgencias, la cual implica una correcta medición de la presión arterial y la identificación de cualquier síntoma en el paciente hospitalizado o postoperatorio. Es esencial tomar la presión arterial con el manguito y el brazo posicionados a la altura del corazón, utilizando la técnica adecuada; el manguito debe cubrir al menos el 80% del perímetro del miembro sin que sus extremos se superpongan. La anchura del manguito debe ser aproximadamente dos tercios del diámetro del brazo o la pierna, ya que un manguito demasiado ancho puede resultar en lecturas bajas y uno demasiado estrecho puede producir lecturas altas. (Carpenito, 2020)

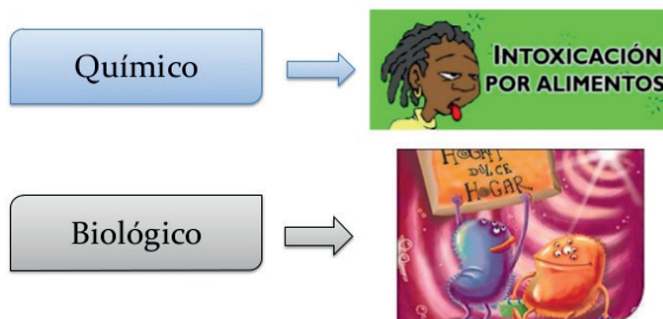


LECCIÓN

24

Fármacos para enfermedades gastrointestinales

Las enfermedades gastrointestinales comprenden todas aquellas que afectan cualquier parte del sistema digestivo. Estas afecciones pueden tener diversos orígenes:



Antiulcerosososos

Existen diversos tipos de fármacos, como los antagonistas de los receptores H₂ y los inhibidores de la bomba de protones, que reducen la secreción ácida. Además, los antiácidos y los agentes que protegen la mucosa se utilizan para tratar úlceras pépticas y prevenir su recurrencia. (Laurenc, Brunton, & Keit, 2017).

Antagonistas de receptores de H₂ (antihistamínicos H₂)

La histamina estimula la secreción ácida digestiva al unirse a los receptores histaminérgicos H₂. Estos fármacos reducen la producción ácida al bloquear los receptores de histamina tipo 2 en las células parietales del estómago de forma indirecta. (Hernández & Chávez, 2017)

Inhibidores de bomba de protones

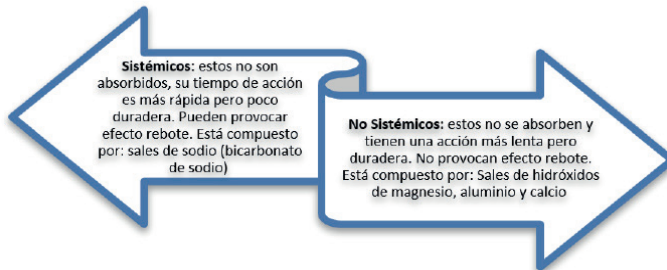
Este tipo de fármacos son efectivos para el tratamiento relacionado con la acidez gástrica y tratamiento de úlceras gastroduodenales. Omeprazol: 20 a 40 mg cada 12 o 24 horas

Antiácidos

Su objetivo es contrarrestar el exceso de ácido estomacal que

causa acidez. El antiácido debe mantener un pH adecuado durante un periodo de tiempo determinado, por lo que la velocidad de reacción afecta la eficacia de los antiácidos.

Se dividen en:

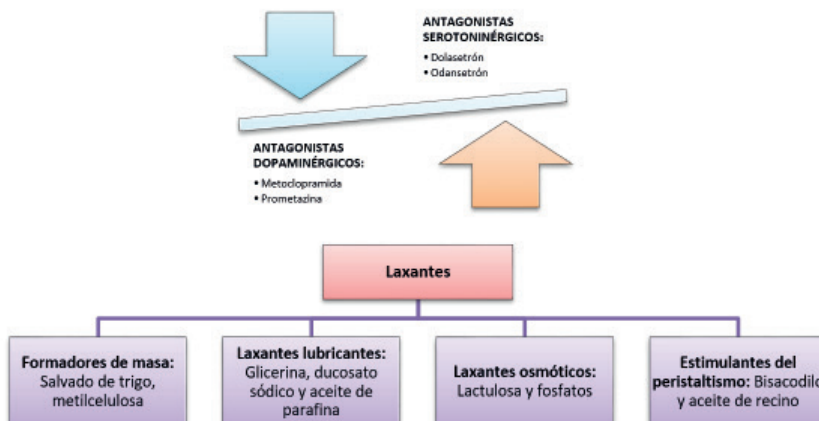


Protectores de la mucosa gástrica

Los medicamentos tienen la función de resguardar la mucosa del tracto gastrointestinal de cualquier elemento que pueda causarle daño, como las enzimas digestivas o la secreción ácida en sí misma. Además de estas características, también poseen efectos antiácidos y antiulcerosos que varían según el principio activo específico utilizado, que puede ser diverso. Algunos ejemplos incluyen el sucralfato, las sales de bismuto y los análogos de las prostaglandinas.

Antieméticos

Estos medicamentos se emplean para aliviar náuseas y vómitos, los antieméticos actúan mediante una amplia gama de mecanismos, perteneciendo a diferentes clases de medicamentos.



Mecanismo de acción

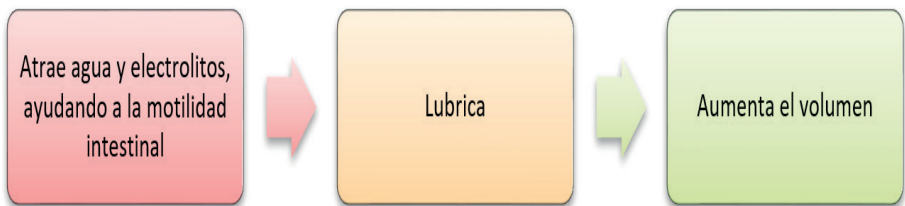
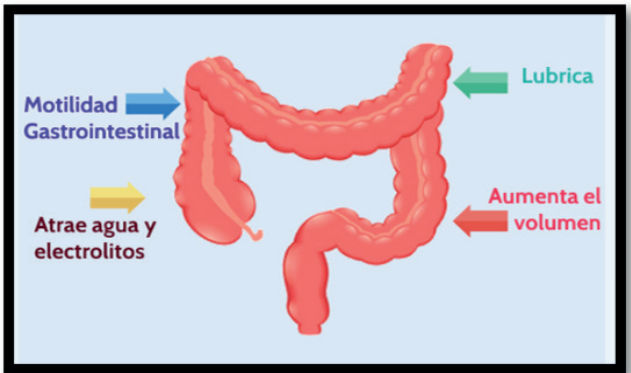


Ilustración 82 Mecanismo de acción de laxantes



LECCIÓN	25	Fármacos para enfermedades respiratorias
---------	----	--

Numerosas afecciones respiratorias se caracterizan por la estrechez de las vías respiratorias, la producción de secreciones, lo que resulta en dificultad para respirar, manifestando un patrón de ventilación obstructiva. La constricción bronquial mencionada es resultado de la hiperreactividad de los bronquios, la cual puede desencadenarse por alérgenos, variaciones de temperatura y alteraciones en el estado emocional.

Además, guarda una estrecha relación con la inervación del sistema nervioso autónomo y la actividad de las células secretoras presentes en el árbol traqueobronquial (glándulas secretoras de moco y todas las células que liberan mediadores químicos como histamina, serotonina que contribuyen a inflamar la vía aérea). (Aristil, 2017)

La obstrucción de las vías respiratorias dificulta la respiración

del paciente, por lo que nuestro objetivo en su tratamiento será expandir los bronquios, disminuir la inflamación, eliminar las secreciones y abordar la causa subyacente. En resumen, buscamos mejorar y preservar la permeabilidad de las vías respiratorias y la ventilación del paciente. Desde el punto de vista farmacológico, se emplearán broncodilatadores para ensanchar las vías respiratorias, así como potentes antiinflamatorios, como los corticoides, para reducir la inflamación. También se pueden usar inhibidores de la liberación de mediadores celulares o fármacos que actúen como antagonistas de estos mediadores si ya han sido liberados. Otro grupo de medicamentos que se considerarán son los mucolíticos y expectorantes para facilitar la eliminación de secreciones, y finalmente, se pueden prescribir antibióticos cuando estén indicados. (Aristil, 2017)

Asma

Se trata de una afección inflamatoria crónica y reversible de las vías respiratorias que se caracteriza por una obstrucción generalizada en estas vías. Se observa un aumento en la reactividad broncoconstrictora del árbol bronquial, la cual está mediada por células inflamatorias como los eosinófilos y los mastocitos.

Factores desencadenantes:



Síntomas:



Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)

La obstrucción de las vías respiratorias suele ser gradual y, por lo general, no es reversible.

Factores desencadenantes: Tabaco y otros tóxicos como la exposición a humo de leña, fogatas de la quema de residuos entre otros.

Síntomas: la sintomatología que presentan los pacientes con este tipo de patologías se ven desencadenadas por la reducción de la capacidad pulmonar para respirar.

Por lo que a enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) puede presentar una variedad de síntomas que pueden empeorar con el tiempo. Algunos de los síntomas más comunes de la EPOC incluyen:

- Tos crónica: Puede ser persistente y producir flema.
- Falta de aire (disnea): Dificultad para respirar, especialmente durante la actividad física o al realizar esfuerzos.
- Producción excesiva de moco (expectoración): Puede ser de color claro, blanco, amarillento o verdoso.
- Fatiga: Sensación de cansancio o debilidad constante.
- Opresión en el pecho: Sensación de presión o pesadez en el pecho.
- Sibilancias: Sonidos agudos o silbidos al respirar, especialmente durante la exhalación.
- Infecciones respiratorias frecuentes: Mayor susceptibilidad a infecciones pulmonares como bronquitis y neumonía.
- Pérdida de peso involuntaria: Puede ocurrir en etapas avanzadas de la enfermedad debido a la dificultad para comer y respirar al mismo tiempo.

Es importante destacar que los síntomas de la EPOC pueden variar en severidad y pueden ser diferentes de una persona a otra. Si experimentas alguno de estos síntomas, especialmente si son persistentes o empeoran con el tiempo, es importante que consultes a un médico para obtener un diagnóstico preciso y un

plan de tratamiento adecuado.

El tratamiento del asma y la EPOC comparten similitudes, ya que ambas enfermedades se caracterizan por la obstrucción de las vías respiratorias.

Ilustración 83 Obstrucción bronquios



Broncodilatadores



Podríamos agruparlos de la siguiente forma:

1. Agonistas (β) adrenérgicos: relajan la musculatura lisa bronquial, aumentan la secreción de moco. Los clasificamos dependiendo de la actividad que tengan sobre el receptor adrenérgico. Todo el árbol traqueobronquial en mayor o menor medida está envuelto en músculo liso, innervado por el sistema nervioso autónomo. (Aristil, 2017)

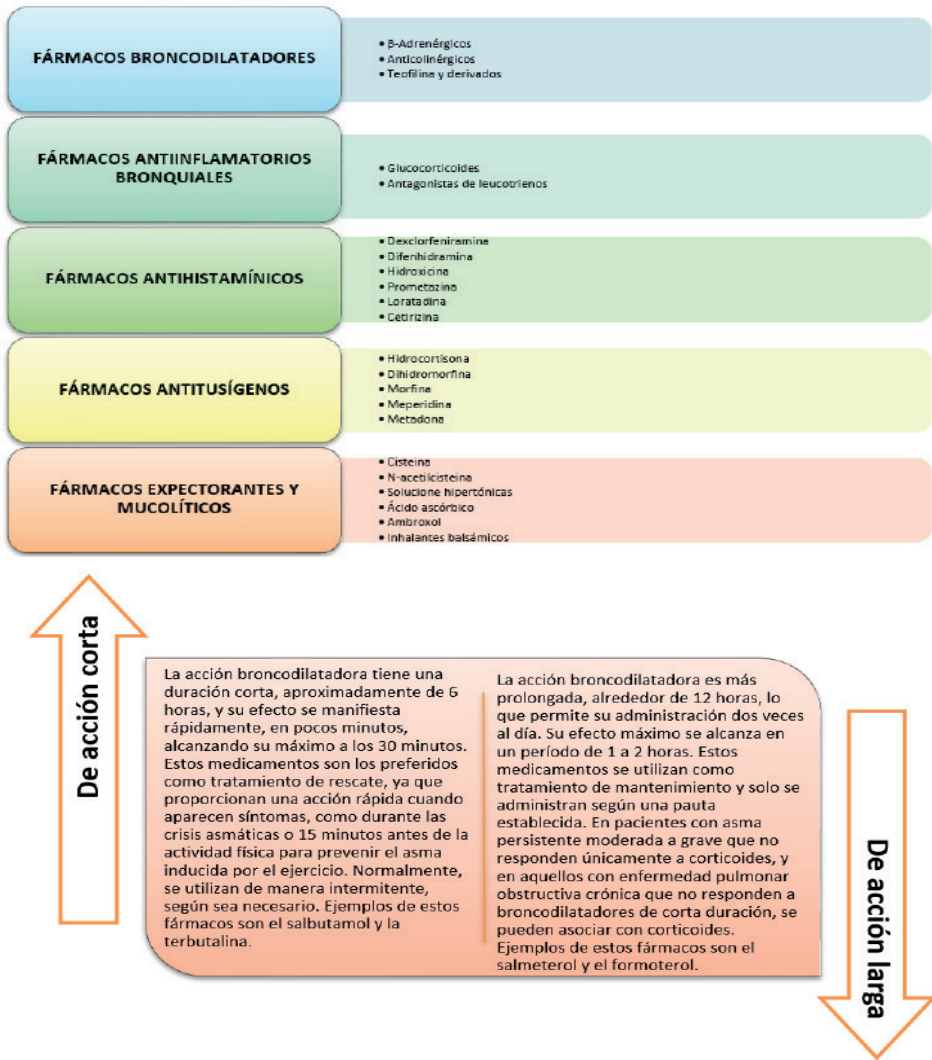
Mecanismo de acción

Su efecto primario es actuar como broncodilatadores, lo que significa que dilatan las vías respiratorias, reducen las secreciones y promueven la secreción de agua hacia las vías respiratorias y de surfactante hacia las vías respiratorias periféricas para prevenir su colapso.

Además, tienen la capacidad de bloquear la liberación de los mediadores celulares relacionados con la inflamación y estimulan

la actividad ciliar de las células epiteliales de los bronquios, lo que facilita la eliminación de las secreciones. (Aristil, 2017)

Los fármacos que forman parte de este grupo se clasifican dependiendo de su duración de acción en:



Farmacocinética y Farmacodinamia

Aunque todos estos medicamentos pueden ser administrados por vía oral y mediante inyección, la vía preferida es la inhalatoria. Sus ventajas son: el fármaco va justo en el foco donde tengo el problema, por lo que tendrá un efecto más rápido, su duración será la misma, y se evitan (en teoría) los efectos sistémicos adversos,

aunque solo entre el 5 y el 10% llega a bronquio distal según la técnica usada, normalmente errónea, el resto (65-70%) acaba deglutiéndose y favoreciendo los efectos adversos. Por lo tanto, los pacientes deben estar familiarizados con la técnica precisa de administración del medicamento, así como con la frecuencia máxima permitida para su uso. Además, si no observan mejoría con la dosis administrada, es importante que consulten a su médico en lugar de aumentar la frecuencia de las aplicaciones, ya que puede ser necesario cambiar el medicamento en lugar de ajustar la dosis. (Aristil, 2017)

Efectos adversos:



2. Anticolinérgicos: El control colinérgico en las vías respiratorias de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) hace que los medicamentos anticolinérgicos sean la opción preferida para tratar la obstrucción crónica del flujo de aire en estos casos.

Mecanismo de acción

Inhiben de manera competitiva los receptores colinérgicos de los músculos lisos bronquiales y las glándulas secretoras, lo que interrumpe la acción de la acetilcolina (ACH). La eficacia de estos medicamentos varía según la cantidad de receptores presentes y, por lo tanto, según el papel que desempeñe la ACH en el broncoespasmo.

Bromuro de Ipratropio o Bromuro de Tiotropio: de elección en EPOC y en caso de intolerancia a agonistas β_2 . (Flores & col, 2016)

Reacciones adversas:

Boca seca, visión borrosa, retención urinaria, mareos, náusea, acidez estomacal, constipación, sequedad en la boca.

3. Teofilina y derivados: el uso de la teofilina está restringido debido a su menor potencia broncodilatadora, su estrecho rango terapéutico y sus múltiples interacciones con otros medicamentos. Se administra por vía oral en forma de comprimidos de liberación retardada; la absorción de estos fármacos puede verse afectada por la ingesta de alimentos.

La teofilina es poco soluble, por lo que para mejorar su absorción se han sintetizado muchos derivados para ese efecto. Todos ellos se agrupan en tres grupos:



Farmacocinética y Farmacodinamia

Todos estos medicamentos se absorben eficazmente por vía oral, aunque su absorción puede variar según la forma en que se administren. Si es una preparación líquida o tabletas sin cubiertas de protección entérica (masticables o no) la absorción será rápida, concentraciones máximas a la hora y dos horas respectivamente. Estas dos formas de preparación son las que se suelen utilizar en fases agudas de muchos procesos respiratorios.

Si optamos por tabletas recubiertas, podemos prevenir la irritación de la mucosa gástrica y retrasar la absorción del medicamento. Una vez que comienza la absorción, esta ocurre de manera rápida, aunque a veces de forma incompleta o irregular. En el caso de los preparados de liberación prolongada (cápsulas o tabletas de liberación prolongada), la absorción es

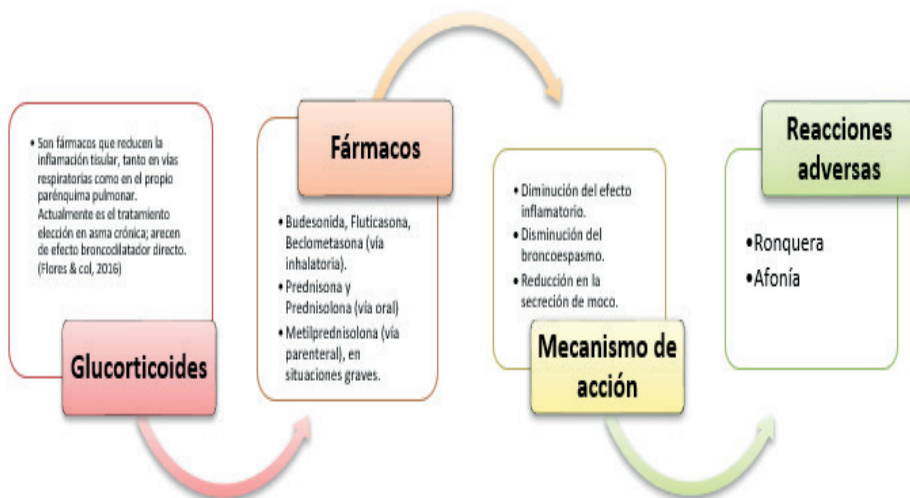
más lenta y las concentraciones máximas en el plasma se alcanzan aproximadamente después de 12 horas. No presentan grandes fluctuaciones de sus niveles plasmáticos, se pueden administrar una o dos veces al día.

Reacciones adversas de la teofilina: dentro de las reacciones adversas tenemos celeración del ritmo cardíaco y alteraciones en el ritmo cardíaco, sensación de latidos rápidos, disminución de la presión arterial; sensación de malestar estomacal, episodios de vómitos y diarrea, debilidad en la musculatura del esfínter inferior del esófago; bajos niveles de potasio en sangre, aumento del calcio en suero, aumento de los niveles de glucosa en sangre y ácido úrico en sangre, cambios en los niveles de electrolitos en suero; dolor de cabeza, inquietud, temblores, sensación de nerviosismo, dificultad para conciliar el sueño.

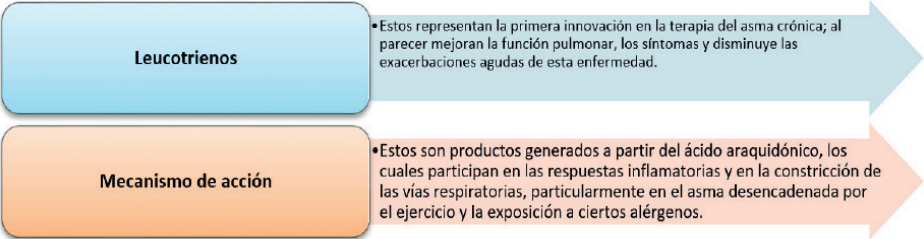
Fármacos antiinflamatorios bronquiales

Los medicamentos antiinflamatorios son aquellos que previenen o controlan la inflamación en las vías respiratorias y son fundamentales en el tratamiento continuo del asma. Existen diversos tipos de fármacos antiinflamatorios que se pueden emplear en el asma, cada uno con un mecanismo de acción distinto.

1. Glucocorticoides



2. Leucotrienos



3. Montelukast

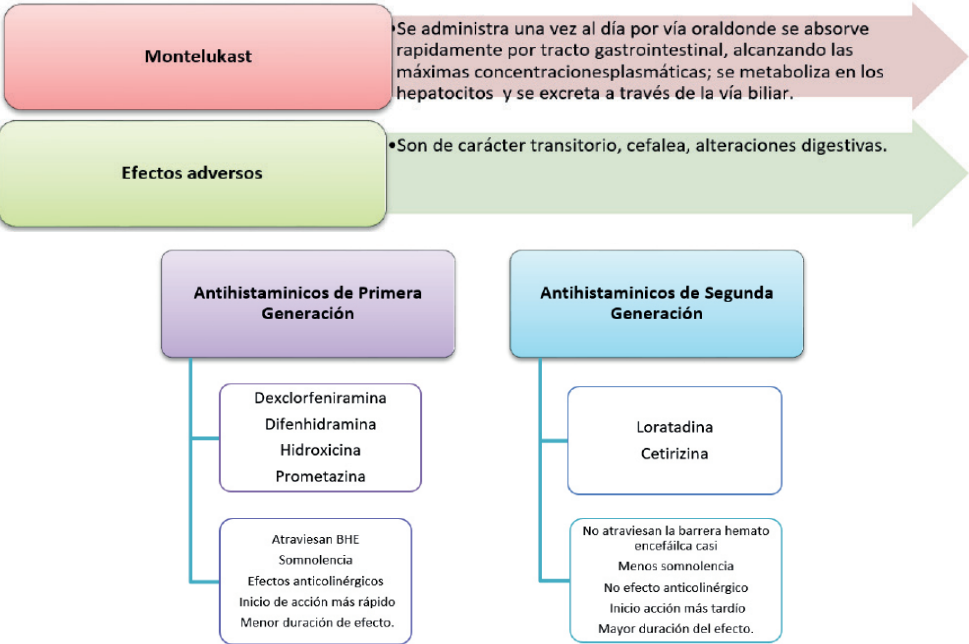
Fármacos antihistamínicos

Estos medicamentos actúan bloqueando los receptores a los cuales se une la histamina para llevar a cabo su efecto.

- Antihistamínicos H1: tienen efectos sobre la inflamación y la alergia.

Los anti-H1, antagonizan la broncoconstricción, vasodilatación, el aumento de permeabilidad capilar y el edema. Causan sedación al deprimir el sistema nervioso central. (Flores & col, 2016)

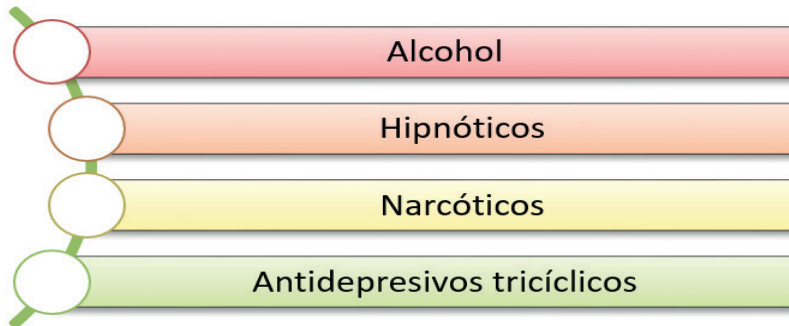
- Antihistamínicos H2: tienen efectos sobre la secreción del ácido gástrica. Los Anti-H1, se clasifican en:



Efectos adversos de los antihistamínicos



Interacciones de los antihistamínicos



Fármacos antitusígenos

Es un medicamento utilizado para aliviar la tos seca e irritativa, que no produce flema. Los antitusivos son sustancias que afectan al sistema nervioso central o periférico para inhibir el reflejo de la tos.

Desde un enfoque terapéutico podemos decir que tenemos dos tipos de tos:

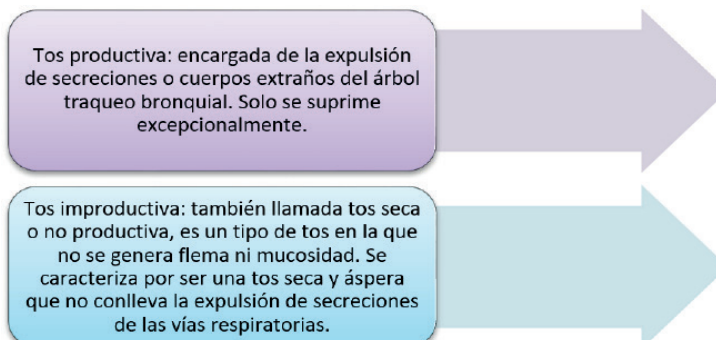


Ilustración 84 Centro de la tos



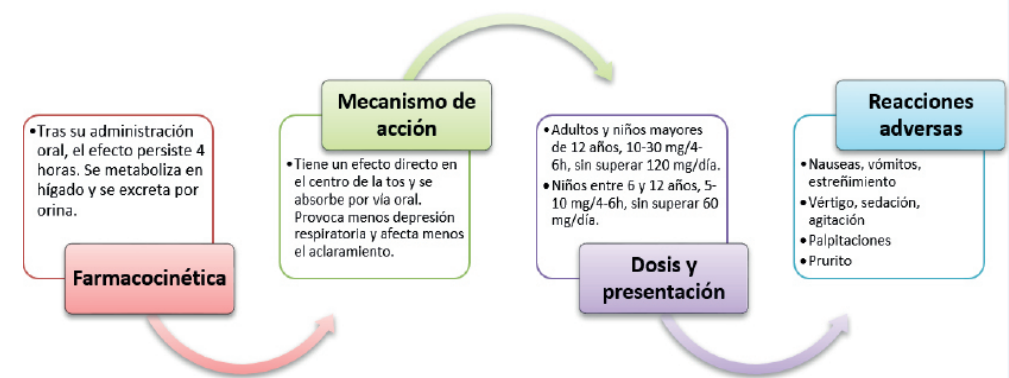
La terapia antitusiva, puede ser:

Específica	•Es el tratamiento definitivo al tratar la causa o el mecanismo fisiopatológico que la produce.
Inespecífica	•Trata el síntoma, se utiliza cuando no se conoce o no puede tratarse la causa o el mecanismo patogénico de la tos, cuando la tos es improductiva y cuando hay un riesgo importante de complicaciones derivadas de este síntoma.
No tratarla	•Esta opción se aplica cuando la tos es aguda, auto limitada y poco molesta para el paciente

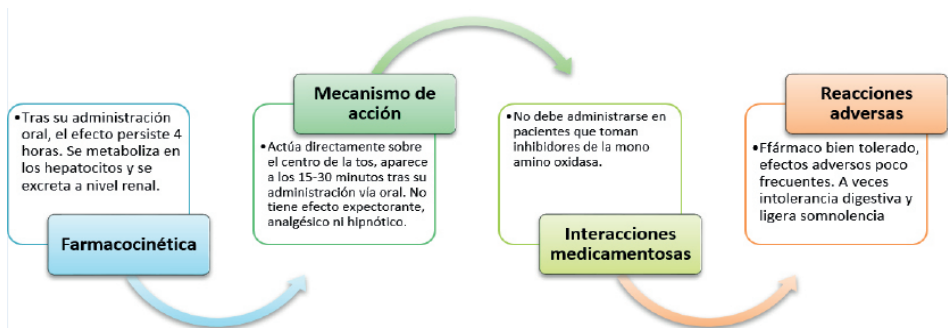
Tabla 14 Clasificación de los antitusígenos

CLASIFICACIÓN DE LOS ANTITUSÍGENOS		
1. Antitusígenos de acción central: Actúan sobre el centro de la tos aumentando el umbral de su activación.		
a. Narcóticos: derivados de los opioides, con gran efecto antitusígeno central.	No Narcóticos: actúan igualmente sobre el centro de la tos. No generan dependencia; el más usado, dextrometorfano	
<ul style="list-style-type: none">• Hidrocortisona• <u>Dihidromorfina</u>• Morfina• Meperidina• Metadona	Hay que tener cuidado si se utilizan en postoperatorio como analgésicos, ya que impiden la expulsión de secreciones respiratorias. No se deben utilizar mucho tiempo ni a dosis altas, ya que generan dependencia. El más usado, la codeína.	
2. Antitusígenos de acción periférica: actúan sobre los receptores ubicados en las vías del tracto respiratorio periféricas para prevenir su irritación.	3. Anestésicos locales	<ul style="list-style-type: none">• Lidocaína• Benzonatato

Codeína



Dextrometorfano



Mucolíticos y expectorantes

Las secreciones traqueobronquiales, están compuestas por un 95% de agua. El 5% restante lo componen glucoproteínas o mucinas de alto peso molecular (2%), proteínas, lípidos y sales inorgánicas (1% cada uno).

Indicaciones generales

En aquellas situaciones que conlleven a un deterioro de la función ventilatoria, y cuya causa sea:

Los mucolíticos modificarán las propiedades fisicoquímicas de las secreciones traqueobronquiales, favoreciendo su eliminación. Los expectorantes aumentarán el volumen hídrico del esputo o estimularán el reflejo de la tos, favoreciendo su expulsión. Pueden administrarse solos, entre sí, o con otros fármacos.

Tabla 15 Clasificación de los mucolíticos

CLASIFICACIÓN DE LOS MUCOLÍTICOS	
1. Fármacos que actúan directamente sobre el moco	<ul style="list-style-type: none">• Cisteína• N-acetilcisteína• Soluciones hipertónicas• Ácido ascórbico
1. Fármacos que actúan indirectamente sobre el moco	<ul style="list-style-type: none">• Ambroxol• Inhalantes balsámicos
2. Fármacos con acción surfactante	<ul style="list-style-type: none">• Surfactantes sintéticos• Surfactantes de animales• Surfactantes de animales modificados• Surfactantes humanos recombinados



LECCIÓN	26	Fármacos empleados en embarazo y lactancia
---------	----	--

Empleo de fármacos en Embarazo y Lactancia

El embarazo constituye una fase crucial en la vida de una mujer, caracterizada por cambios fisiológicos significativos, algunos de ellos de gran importancia. Durante este periodo, cualquier evento patológico que ocurra, como una infección o la exposición a sustancias tóxicas o medicamentos, puede tener efectos adversos tanto en la madre como en el feto. Después del parto, la lactancia materna proporciona la nutrición adecuada para el desarrollo óptimo del recién nacido, además de ofrecer una protección celular y humoral importante. Se considera la alimentación ideal durante los primeros seis meses de vida. Al igual que durante el embarazo, cualquier evento que ocurra durante este período, como la administración de medicamentos, puede tener repercusiones negativas para la madre y el recién nacido. (Armijo & Mediavilla, 2016)

Ilustración 85 Farmacología en el embarazo



Modificaciones fisiológicas en el embarazo y consecuencias farmacológicas

Tabla 16 Farmacocinética en el embarazo

PROCESO FARMACOCINETICO	CAMBIOS FISIOLÓGICOS	EFECTO FARMACOLOGICO
Absorción	Retraso en el vaciado gástrico Reducción de la actividad intestinal Incremento del flujo sanguíneo	Leve demora en la absorción Incremento en la absorción

Distribución	Incremento en la cantidad de agua en el cuerpo Reducción de los niveles de albúmina en la sangre Disminución en la unión a las proteínas	Incremento en la concentración activa del fármaco Aumento en el espacio de distribución
Metabolismo	Incremento de las enzimas microsomales Reducción de la actividad del sistema oxidasa	Cambios en el proceso metabólico del hígado
Eliminación	Incremento en la tasa de filtración glomerular	Incremento en la eliminación renal

Riesgos potenciales

En resumen, los principales peligros vinculados con el uso de medicamentos durante el embarazo pueden clasificarse en dos categorías principales: efectos teratogénicos, que mayormente resultan en deformaciones fetales y disfunciones orgánicas. Se estima que la incidencia de deformaciones congénitas graves ronda entre el 2-4%, pero solo una pequeña parte de estas (menos del 5%) parece ser atribuible al uso de fármacos. Para que ocurra esta alteración, ciertas condiciones deben cumplirse: el uso de un medicamento con potencial teratógeno, administrado en dosis y duración suficientes; la presencia de un feto genéticamente vulnerable; y que esta interacción se dé en un momento específico del embarazo. (Goodman & Gilman, 2017)

A pesar de que el riesgo de deformaciones asociadas con el uso de medicamentos persiste a lo largo de todo el embarazo, las etapas de mayor riesgo son aquellas que coinciden con el período de implantación (las primeras semanas de gestación) y con el período de organogénesis (aproximadamente las primeras 8 semanas). Después del primer trimestre de embarazo, las posibilidades de deformaciones disminuyen considerablemente, pero esto no asegura un período libre de riesgos, ya que durante estas etapas se produce el crecimiento fetal y el desarrollo funcional de sus órganos, y la exposición a medicamentos puede ocasionar alteraciones tanto en el crecimiento como en el desarrollo funcional del feto. Durante el período de lactancia, las principales preocupaciones están relacionadas con la aparición de efectos adversos, aunque también pueden surgir alteraciones funcionales

debido a la acción de los medicamentos en órganos que aún no están completamente desarrollados. (Armijo & Mediavilla, 2016)

Ilustración 86 Malformaciones congénitas



Clasificación del riesgo

Es fundamental comprender el riesgo asociado con el uso de un componente activo durante el embarazo, ya que esto ayuda a reducir las complicaciones. En este sentido, las clasificaciones que evalúan este riesgo son herramientas muy útiles en la práctica clínica cotidiana. La clasificación más ampliamente aceptada sobre el uso de medicamentos durante el embarazo es la proporcionada por la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA), que categoriza los diferentes fármacos principalmente según los riesgos, aunque también considera los posibles beneficios. (Aristil, 2017).

Tabla 17 Clasificación FDA

CATEGORÍA	SEGURIDAD	DESCRIPCIÓN
A	Estudios controlados no han demostrado riesgo. Riesgo remoto de daño fetal	Investigaciones realizadas durante el embarazo no han encontrado riesgos para el feto durante el primer trimestre de gestación, ni existen pruebas concluyentes sobre riesgos durante todo el embarazo.
B	No se han descrito riesgos en humanos. Se acepta su uso durante el embarazo	Estudios en animales no han evidenciado riesgo, pero no existen estudios adecuados en embarazadas
C	No puede descartarse riesgo fetal. Su utilización debe realizarse valorando beneficio/riesgo	Estudios en animales han demostrado efectos adversos

D	Existen indicios de riesgo fetal. Usarse sólo en casos de no existencia de alternativas	La investigación en mujeres embarazadas ha identificado la posibilidad de efectos adversos, aunque en ciertos casos los beneficios pueden sobrepasar dichos riesgos
X	Contraindicaciones en el embarazo	La investigación en mujeres embarazadas y en animales ha indicado que los riesgos potenciales son considerablemente mayores que los beneficios posibles.

En cuanto al uso de medicamentos durante la lactancia, no hay consenso sobre el uso de una sola clasificación; la tabla 4 presenta la clasificación más comúnmente utilizada para evaluar la seguridad del uso de diferentes principios activos durante este período.

Tabla 18 Lactancia

CATEGORÍA	SEGURIDAD	DESCRIPCIÓN
A	Seguro durante la lactancia.	No se han observado peligros para el bebé durante la lactancia.
B	Advertencia: Puede emplearse con precaución, monitoreando posibles efectos adversos en el bebé.	Medicamentos que, en ciertos casos clínicos, dosis específicas o vías de administración particulares, podrían estar contraindicados durante la lactancia.
B*	Advertencia: La información disponible sobre su uso durante la lactancia es insuficiente.	La falta de información adecuada hace que ciertos medicamentos deban evitarse debido a sus propiedades farmacológicas, incluso cuando no se disponga de datos específicos sobre su uso.
C	No recomendado debido a contraindicaciones.	Se observan pruebas de efectos adversos significativos o una alta probabilidad de su ocurrencia.

Recomendaciones generales para el uso de medicamentos durante el embarazo y la lactancia.

Tabla 19 Uso de fármacos

Considerar nuevamente los medicamentos previamente administrados si se confirma el embarazo
Al prescribir, es importante considerar a todas las mujeres en edad fértil como posibles embarazadas
Limitar la prescripción a los medicamentos imprescindibles
Aplicar una prescripción estricta de medicamentos durante el primer trimestre de embarazo y durante la lactancia
Emplear medicamentos respaldados por pruebas de seguridad

Evitar el empleo de medicamentos con los que se tenga una menor experiencia en cuanto a su seguridad
Administrar la dosis mínima efectiva y durante el menor período necesario
Reducir al mínimo necesario la administración de múltiples medicamentos siempre que sea posible
Es fundamental evitar la automedicación en todo momento y proporcionar información sobre los riesgos asociados
Mantener una vigilancia constante ante la posible aparición de complicaciones al administrar un medicamento
Durante la lactancia, se prefieren medicamentos de corta duración en el organismo



LECCIÓN

27

Enfermedades Obstétricas

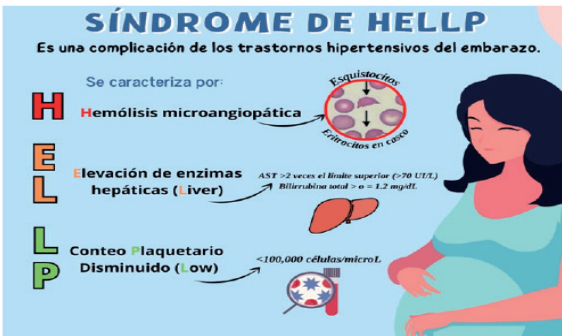
La preeclampsia y la eclampsia son trastornos relacionados con la hipertensión arterial que pueden surgir durante el embarazo. La hipertensión gestacional, el nivel más leve dentro de esta categoría, se presenta cuando una mujer que previamente tenía una presión arterial normal desarrolla hipertensión después de las 20 semanas de embarazo, sin la presencia de otros síntomas. Generalmente, la hipertensión gestacional no causa complicaciones para la madre ni para el feto y desaparece después del parto. Sin embargo, entre el 15% y el 25% de las mujeres con hipertensión gestacional desarrollarán preeclampsia. (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2016).

La preeclampsia es una afección que se presenta en algunas mujeres que, antes de las 20 semanas de embarazo, tenían una presión arterial normal. Sus síntomas incluyen un incremento en la presión arterial (superior a 140/90), retención de líquidos y la detección de proteínas en la orina. Esta condición puede ser grave; cuando afecta gravemente la función cerebral y desencadena convulsiones o coma, se denomina eclampsia.

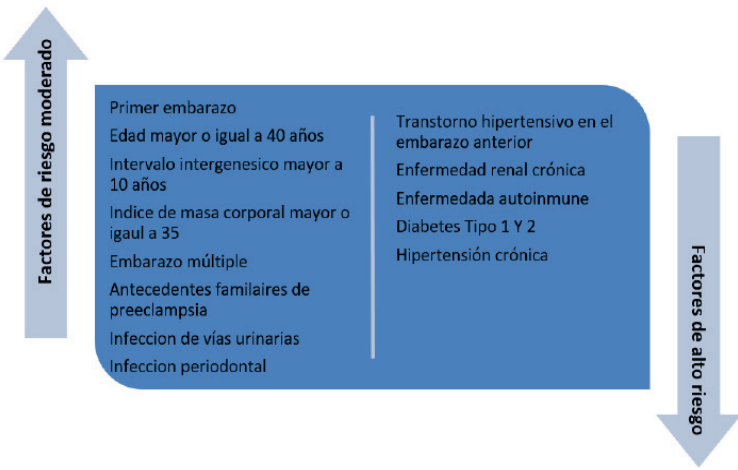
Una de las complicaciones graves relacionadas con los trastornos de la presión arterial alta durante el embarazo es el síndrome de HELLP, que ocurre cuando una mujer embarazada con preeclampsia o eclampsia sufre daño en el hígado y las células sanguíneas. (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2016)

El acrónimo HELLP (en inglés) representa los siguientes problemas:

Ilustración 87 Hellp

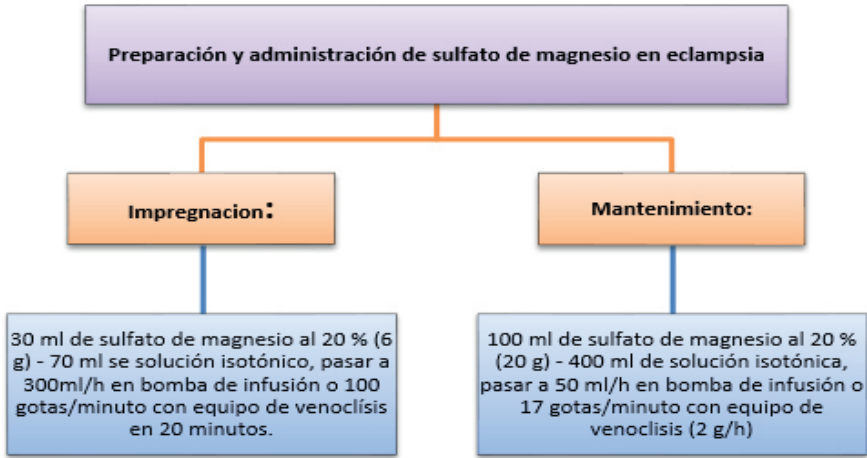
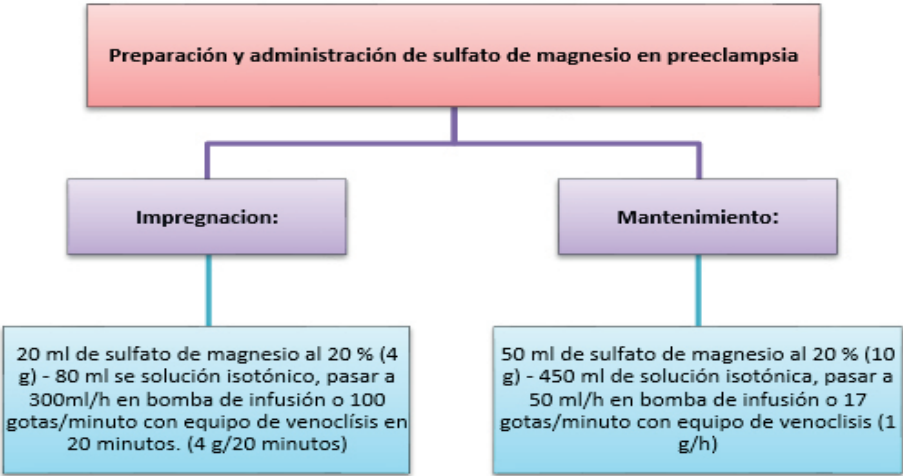


Para evaluar los factores de riesgo y la administración de ácido acetilsalicílico, se sugiere considerar las siguientes condiciones que han demostrado estar relacionadas con el desarrollo de preeclampsia.



Para mujeres embarazadas con un alto riesgo de preeclampsia, se aconseja tomar entre 75 y 100 mg de ácido acetilsalicílico por vía oral diariamente, comenzando desde la semana 12 de gestación y continuando hasta el día del parto.

Para embarazadas con dos o más factores de riesgo moderado para preeclampsia, se sugiere la ingesta oral diaria de 75 a 100 mg de ácido acetilsalicílico a partir de la semana 12 de gestación y hasta el momento del parto. (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2016)



**APRENDIZAJE
PRÁCTICO EXPERI-
MENTAL**

5

Clave azul

PRACTICA CLAVE GINECOLÓGICA: CLAVE AZUL

- Practica de diagnóstico de trastornos hipertensivos en el embarazo, tratamiento y cuidados específicos de enfermería.
1. Pretest antes de la práctica
 2. Mantener orden y disciplina dentro de laboratorio
 3. La práctica se lleva a cabo bajo tutoría del docente
 4. Realizar el informe escrito de la práctica de laboratorio

**LECCIÓN****28****Fármacos empleados en enfermedades de sistema nervioso**

La categorización de los medicamentos activos en el sistema nervioso central se fundamenta en los depresores generales, estimulantes generales y modificadores selectivos de las funciones del sistema nervioso central. Su efecto es sumativo con el estado fisiológico y con otros medicamentos. El antagonismo entre dos medicamentos suele ser de naturaleza fisiológica, por lo tanto, dependerá de la situación basal del paciente.

Dos agentes estimulantes del sistema nervioso central se potenciarán mutuamente; mientras que un agente estimulante y otro inhibidor se contrarrestarán, aunque el estado basal del paciente también tendrá un impacto en este efecto.

Cuando hay una estimulación aguda excesiva, puede causar una depresión posterior debido a la fatiga neuronal o al agotamiento del neurotransmisor. (Hernández & Chávez, 2017)

El bloqueo del sistema nervioso central puede resultar en cuatro efectos o niveles diferentes:

ANSIOLÍTICO	Una persona con una actividad intensa en el sistema nervioso central experimenta ansiedad. Cuando esta ansiedad es excesiva o no responde a ningún estímulo, y especialmente cuando se vuelve crónica, requiere tratamiento.
SEDANTE	Provoca un nivel de actividad ligeramente menor al estado basal, sin llegar al estado de sueño.
HIPNÓTICO	En la hipnosis, a pesar de aislarse del medio, la consciencia persiste y se puede recobrar de manera autónoma.
COMA	El paciente no puede recobrar la consciencia de manera autónoma, necesita del cese del medicamento, o de otros fármacos para recobrarla.

Por tanto, los fármacos depresores del SNC serán ansiolíticos, sedantes, hipnóticos y anestésicos generales.

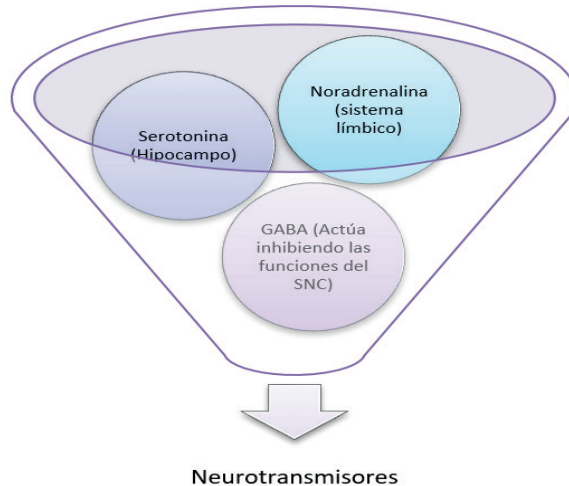
Ansiolíticos

La ansiedad es una respuesta normal del cuerpo ante estímulos desconocidos, que provoca un aumento en la alerta para

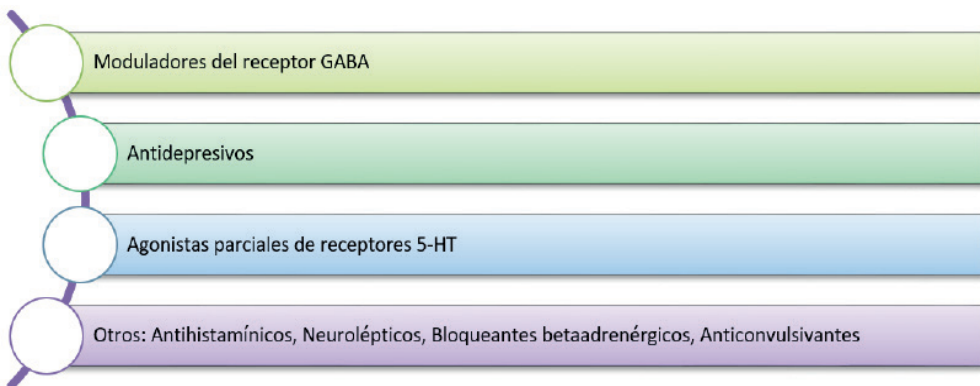
responder más rápidamente. Esto se manifiesta en un incremento en la frecuencia cardíaca y respiratoria.

Es cuando aparece sin motivo, o cuando se prolonga en el tiempo y no se es capaz de controlar cuando se convierte en patológica. (Hernández & Chávez, 2017)

Los neurotransmisores implicados son:



Los fármacos con efecto ansiolítico pueden ser:



Benzodiazepinas (BZD)

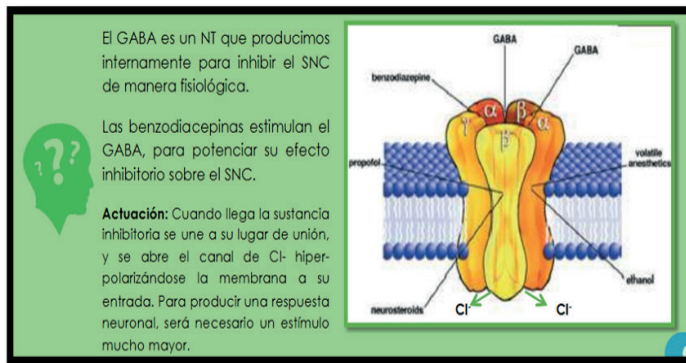
Son fármacos que actúan de manera selectiva sobre la ansiedad. Potencian la acción inhibitoria de GABA. Algunos de ellos crean un estado de felicidad, por lo que puede llevar a un uso indebido.

Su estructura química es un anillo bencílico con dos átomos de hidrógeno y la diferencia radica en lo que haya en los radicales.

Por tanto, una benzodiacepina no es equiparable entre sí con otra, ya que dependiendo del radical que lleven, van a ser un principio activo u otro, y hará que dentro del organismo se muevan de una forma u otra (varía liposolubilidad, por ejemplo) y cómo se absorberá y por tanto cómo será su efecto.

SE DEBERÁ HACER ENTONCES AJUSTES DE TIEMPO Y DOSIS, Y TIEMPO DESDE LA ÚLTIMA TOMA DE BENZODIACEPINAS

Ilustración 88 Benzodiacepinas

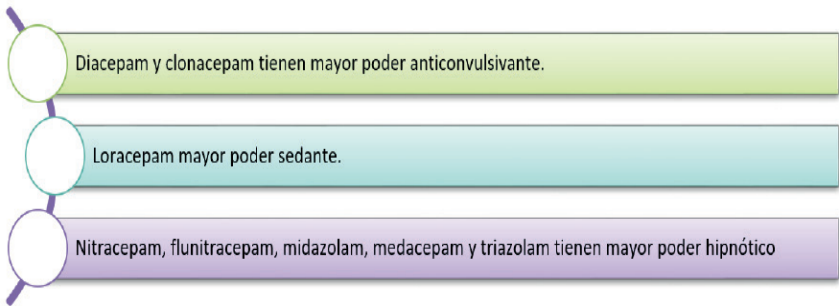


1. Receptores mitocondriales: Se sugiere su participación en la síntesis de esteroides, aunque no está claro si las benzodiazepinas actúan en este proceso.

Acciones farmacológicas



No todas las benzodiazepinas tienen todos los efectos, aunque a grandes dosis es posible que los tengan ansiolisis, amnesia e hipnosis suelen ir unidas según su dosis. El efecto anticonvulsivante y relajante muscular va en receptores diferentes. Los efectos difieren dependiendo de las propiedades individuales de cada molécula y la dosis administrada.



En individuos sanos y cuando se administran en dosis terapéuticas, no muestran efectos sedantes, aunque esto ocurre al aumentar la dosis. En pacientes con ansiedad, reducen tanto la tensión subjetiva como los signos objetivos (sudor, taquicardia, molestias digestivas). (Hernández & Chávez, 2017)

Clasificación de las benzodiazepinas

Según su vida media, tenemos:

ACCIÓN CORTA (Vida media menor de seis horas).	ACCIÓN INTERMEDIA (Vida media entre seis y 24 horas)	ACCIÓN LARGA (Vida media superior a 24 horas)
<ul style="list-style-type: none">•Midazolam•Triazolam•Brotizolam	<ul style="list-style-type: none">•Alprazolam•Bromazepam•Flunitrazepam•Ketazolam•Lorazepam•Lormetazepam•Oxazepam•Temazepam•Nitrazepam	<ul style="list-style-type: none">•Clobazam•Diazepam•Flurazepam•Clonazepam•Medazepam•Nordiazepam•Quazepam•Estazolam

Farmacocinética y Farmacodinamia

Se absorben bien vía oral, intramuscular, intravenosa. Específico para estas tres últimas el Diazepam y el Midazolam. Algunas tienen metabolitos activos en circulación sistémica. Se unen a proteínas plasmáticas en un 70-99%.

Tiene modelo de distribución bicompartimental: Atraviesa la barrera hematoencefálica y placentaria.

A nivel del sistema nervioso central y en órganos con una alta circulación sanguínea, luego en el tejido muscular y adiposo, y finalmente en el resto del cuerpo. Por lo tanto, puede depositarse en la grasa, lo que representa un riesgo significativo de toxicidad en personas mayores y obesas. Se recomienda considerar un cambio de medicamento. Crean dependencia y tolerancia. (Por ello su retirada en tratamientos prolongados, debe hacerse de forma progresiva).

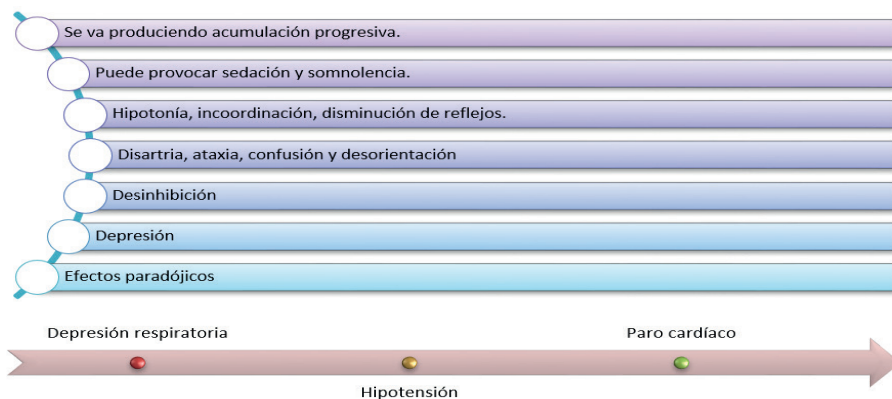
El metabolismo va a variar según el radical. Se excretan por orina en mayor porcentaje, así como en bilis y heces.

Atraviesan la placenta y se excretan por leche materna. En el feto tiene efectos teratogénicos en el primer trimestre. En el recién nacido tienen como efectos síndrome de abstinencia y depresión respiratoria.

Efectos adversos

Más frecuentes en alteración hepática (menor metabolismo), hipoproteinemia en edades extremas.

Tienen un margen de seguridad amplio. Hay que tener cuidado con la sinergia con otras sustancias, que la vuelven impredecible.



El Flumacenilo (antídoto) revierte sus efectos. Químicamente es una benzodiacepina, pero no tiene efecto intrínseco, ya que se une a sus receptores y evita que se unan otras benzodiacepinas. No es antídoto como tal, sino antagonista. Tiene vida media muy corta, por lo que rápidamente desaparece su efecto y vuelve a aparecer el efecto de las benzodiacepinas por lo que hay que administrarlo repetidamente. (Hernández & Chávez, 2017)

- **Dependencia:** no suelen crear síndromes de abstinencia, después de la cuarta semana de uso, es posible que se desarrolle una dependencia física leve y una dependencia psicológica leve. Sin embargo, si se suspende abruptamente, no se presenta un síndrome de abstinencia en sí mismo. En cambio, si se retira de manera repentina, pueden surgir síntomas como agitación, temblores y rebote de insomnio.

Por este motivo las benzopdiazepinas no puede durar su tratamiento más de tres semanas y la retirada debe de ser durante una semana y de manera paulatina.

Como dosis hipnótica causa dependencia y tolerancia mucho más rápido que en dosis ansiolíticas.

- **Tolerancia:** El desarrollo de dependencia y tolerancia ocurre de manera mucho más rápida cuando se utiliza en dosis hipnóticas en comparación con dosis ansiolíticas. Con el tiempo, es común que necesitemos incrementar la dosis para lograr el mismo efecto

en el paciente que al principio del tratamiento. Sin embargo, es crucial no exceder un periodo de tres semanas de tratamiento, ya que los riesgos aumentan significativamente sin proporcionar casi ningún beneficio adicional. (Hernández & Chávez, 2017)

Sedantes/hipnóticos

Los sedantes se utilizan como un apoyo en la anestesia junto con otros medicamentos que afectan a nivel del sistema nervioso central, así como para tratar de forma inmediata a pacientes terminales.

Los fármacos con efecto sedante más usados son:

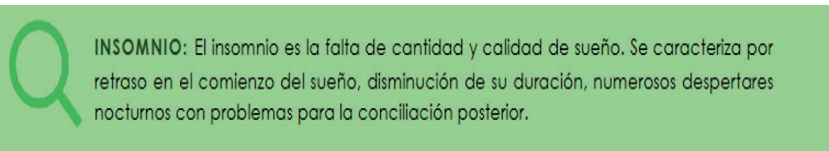


Producen una acción depresora en el sistema nervioso. No todos son efectivos como inductores del sueño.

Hipnóticos

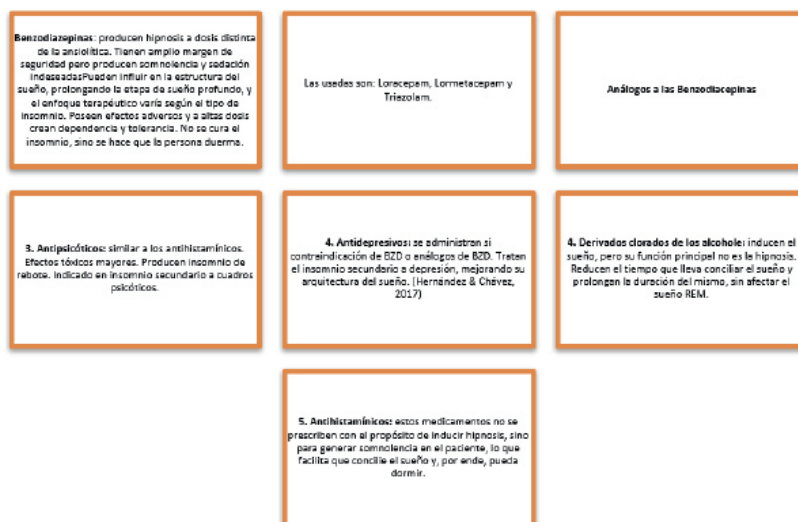
Los fármacos hipnóticos no eliminan el insomnio. No inducen un sueño fisiológico.

Causan tolerancia y adicción, además de tener un margen de seguridad estrecho y dejar efectos residuales.



Un fármaco hipnótico ideal debería promover un inicio rápido del sueño, mantenerlo durante un período de 7-8 horas y evitar despertares frecuentes. Además, debería preservar la arquitectura del sueño y no generar efectos adversos, ni provocar tolerancia o dependencia.

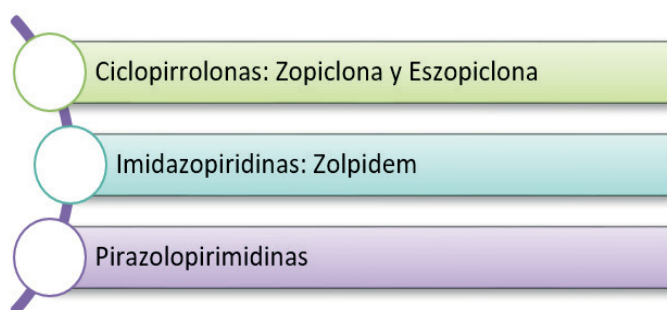
Los fármacos hipnóticos (o para tratar el insomnio) más usados son: (Hernández & Chávez, 2017)



Análogos de las benzodiazepinas

Agota el período de latencia del sueño (se queda dormido antes). Tiene una actividad bastante selectiva. Respetan la arquitectura del sueño disminuyendo el efecto colateral de insomnio de rebote, síndrome de abstinencia, tolerancia, dependencia. Funcionan igual que las benzodiazepinas pero químicamente no son igual por ello lo de análogos. (Hernández & Chávez, 2017)

Según su estructura química tenemos:



Barbitúricos

Existen, pero no se usan como hipnóticos. Tienen escasa utilidad clínica. Son depresores no selectivos del sistema nervioso central. Sus acciones farmacológicas son como sedante, inducción del sueño, inducción de la anestesia, anticonvulsivante y alteración del estado anímico.

Su efecto va incrementándose según se aumenta la dosis. Son de biotransformación hepática y excreción renal. Atraviesan la placenta. (Hernández & Chávez, 2017)

Tienen alta tolerancia, gran dependencia y síndrome de dependencia muy grande. Alta frecuencia de efectos adversos graves e interacciones, así como incompatibilidades.

Tabla 20 Barbitúricos

Barbitúricos	Dosis Sedante	Dosis Hipnótica
Pentobarbital	300 - 350 mg	100 - 200 mg
Fenobarbital	16 – 32 mg	100 - 200 mg
Tiopental	30 – 90 mg	100 - 200 mg

Fármacos empleados para tratar el Parkinson

El trastorno de la patología del Parkinson fue descrito por James Parkinson en 1817, constituye la forma más común de expresión del síndrome parkinsoniano, que se produce debido a la pérdida de neuronas dopaminérgicas de la sustancia negra. (Aristil, 2017)

Es un trastorno degenerativo del sistema nervioso central, de naturaleza crónica, progresiva e irreversible, que se caracteriza por afectar el sistema motor extrapiramidal, donde se incluyen unas estructuras anatómicas que conocemos como los ganglios basales.

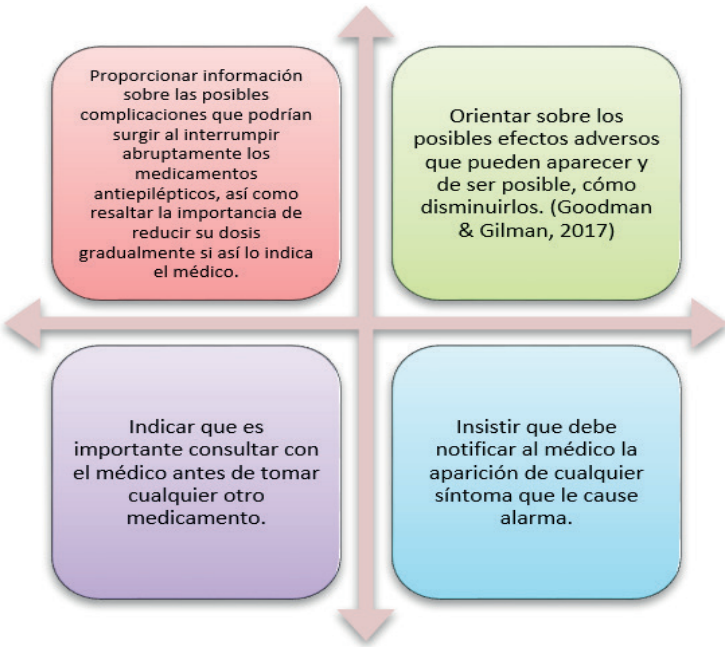
Existen principios generales para el tratamiento de esta enfermedad que afecta a la población adulta mayor



El propósito es restaurar el equilibrio entre los sistemas dopaminérgico y colinérgico hacia un estado normal. Para lograrlo, se recurre a medicamentos que aumenten la actividad dopaminérgica (agentes pro-dopaminérgicos) y/o se utilizan agentes que disminuyan la actividad colinérgica (agentes anti-colinérgicos). (Hernández & Chávez, 2017).

Proceso de atención en enfermería (PAE)

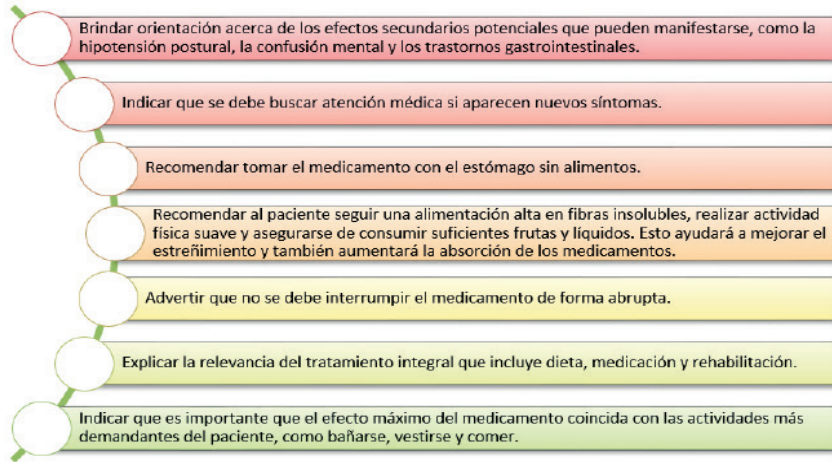
Valoración



Intervención

- Preparar y manipular adecuadamente el medicamento.
- Administrar, cumpliendo con los horarios y dosis establecidas y de ser posible, con el estómago vacío para aumentar su absorción.

Educación paciente-familia



Evaluación

Analizar el impacto terapéutico considerando el nivel de independencia funcional logrado.



Evaluar la aparición de efectos adversos y potenciales interacciones.



Fármacos para el tratamiento de los desórdenes convulsivos

La epilepsia es un trastorno frecuente del sistema nervioso central, marcado por episodios recurrentes e imprevistos (llamados crisis) que implican fenómenos anormales como convulsiones, alteraciones sensoriales, autónomas o psíquicas. Estas crisis son provocadas por descargas neuronales excesivas que se extienden por el cerebro desde el foco generador. Hasta la fecha, se han reconocido más de 40 tipos distintos de crisis. (Armijo & Mediavilla, 2016).

El tratamiento de la epilepsia se centra en el manejo de los síntomas, ya que los medicamentos disponibles pueden inhibir o reducir la frecuencia de las crisis, pero no existen curas definitivas. El objetivo principal del tratamiento es mantener al paciente libre de crisis, minimizando al mismo tiempo las reacciones adversas y utilizando la menor cantidad de medicamentos posible (preferiblemente un solo medicamento). Con un tratamiento adecuado, entre el 70 % y el 80 % de los pacientes pueden llevar

una vida normal.

Antiepilépticos

Estos fármacos han demostrado ser efectivos en el tratamiento de la epilepsia. Aunque el término antiepiléptico (AE) se utiliza como sinónimo de anticonvulsivante, se reconoce que no todas las formas de epilepsia se caracterizan por convulsiones.

Estos fármacos pueden evitar o reducir la aparición de las crisis a través de cuatro mecanismos principales:

Aumentando la actividad de la neurotransmisión ácido gamma-aminobutírico (GABAérgica).

2. Disminuyendo la excitabilidad de las células nerviosas al bloquear los canales de sodio activados por el voltaje.

3. Evitando la activación de los canales de calcio sensibles al voltaje (llamados canales de calcio). (Flores & col, 2016)

4. Disminuyendo la transmisión excitatoria de algunos neurotransmisores, por ejemplo, el glutamato.

ANTIEPILÉPTICOS DE USO FRECUENTE

Los más empleados en el mundo actualmente son: carbamazepina (CBZ), difenilhidantoína (DFH), valproato y etosuximida.

Carbamazepina

- Inhibidora de los canales de sodio dependientes de voltaje.
- Efectiva en el tratamiento de la mayoría de los tipos de epilepsia, menos en las ausencias.
- También se emplea en la neuralgia del trigémino y glosofaríngeo.
- Inductora enzimática, por lo que pueden ocurrir numerosas interacciones medicamentosas.
- Mejor tolerado de los AE de uso frecuente y el menos teratogénico.

Difenilhidantoína

- Igual mecanismo y espectro AE que CBZ.
- Farmacocinética compleja, por poseer un metabolismo saturable, luego las concentraciones plasmáticas suelen ser muy variables.
- Poderoso inductor enzimático, por lo que refiere numerosas interacciones medicamentosas.
- Reacciones adversas (RA) dependientes de la dosis (niveles plasmáticos), lo que unido a lo anterior, las hace muy frecuentes.

Valproato

- Mecanismo de acción complejo; inhibe canales de sodio, aumenta el GABA, inhibe canales de calcio.
- Amplio mecanismo de acción, amplio espectro AE: parciales, tónico-clónicas, generalizadas, ausencias y mioclonías.
- A diferencia de las anteriores, es un inhibidor de las enzimas hepáticas.
- Es el más teratogénico (espina bífida) de los AE de uso frecuente.
- Los trastornos gastrointestinales (TGI) son las RA más frecuentes (16 %).

Etosuximida

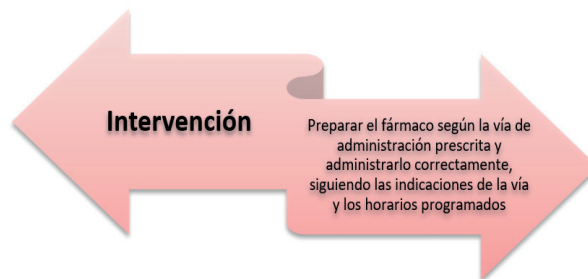
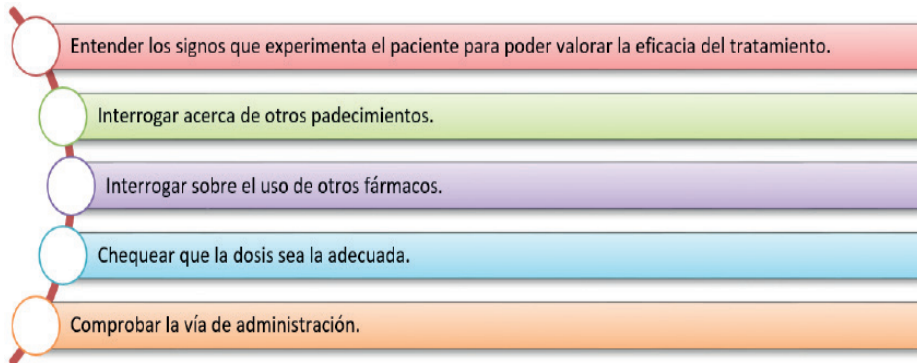
- Su único uso terapéutico es en las crisis de ausencias.
- Bloquea los canales T-calcio.
- Bien tolerado, principalmente TGI.

Fenobarbital

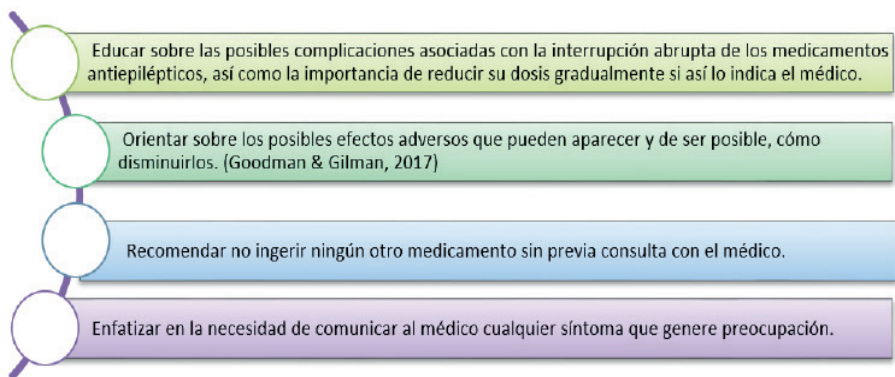
- Primer AE de uso clínico.
- Eficacia similar a CBZ y DFH.
- Buena relación beneficio/riesgo/coste, pero por la sedación y los trastornos del aprendizaje en niños, ha sido sustituido por otros AE.
- Incrementa las concentraciones de GABA en el cerebro.

Proceso de atención en enfermería (PAE)

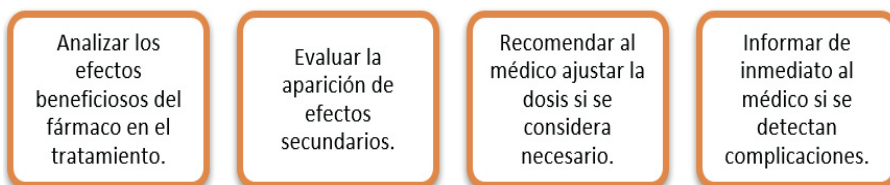
Valoración



Educación paciente-familia



Evaluación





**APRENDIZAJE
AUTÓNOMO**

6

Revisión bibliográfica

Nro.	Trabajo autónomo	Escenario de desarrollo	Breve descripción	Duración	Valoración
6	Revisión bibliográfica	Institución hospitalaria Web Artículos científicos.	Realice un revisión bibliográfica sobre la actuación de enfermería en crisis convulsivas en diferentes escenarios	5 horas	3,00 puntos



LECCIÓN

29

Intoxicaciones

Las intoxicaciones se describen como efectos perjudiciales causados por sustancias inertes. No hay una sustancia automáticamente tóxica; se requiere especificar ciertas dosis para que una sustancia se considere dañina, así como la vía de exposición. Por lo tanto, los elementos que determinan una intoxicación son la sustancia en sí, la cantidad y la forma en que ingresa al organismo.

Con relación a la epidemiología, podemos decir que el 2,5% del total de las consultas de urgencias se deben a intoxicaciones y que de ellas un 10% requieren ingreso, un 15% son de origen etílico y un 7% de origen opiáceo. (Brotones Sanchez, 2018).

En este contexto, sigue siendo relevante el principio establecido por Paracelso de que “Todas las sustancias son venenos y ninguna es completamente inocua; solo la cantidad determina si algo se convierte en veneno”.

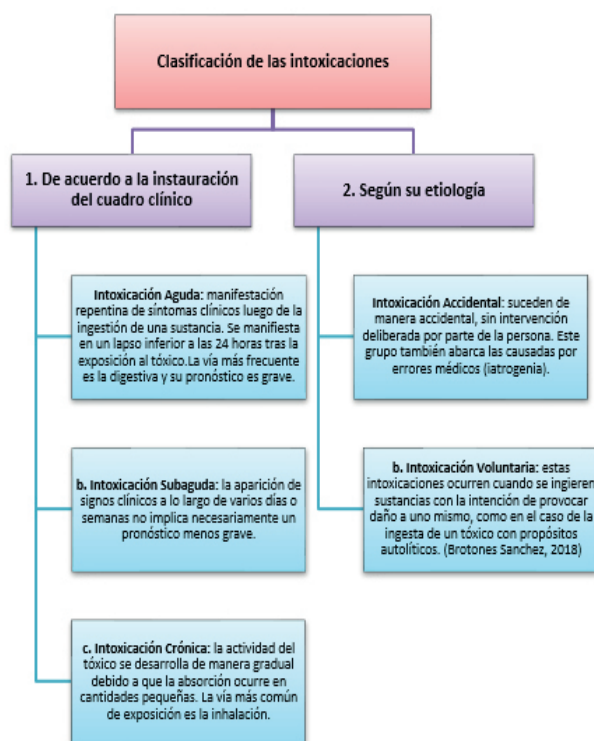


Ilustración 89 Intoxicaciones



Antídotos

Los antídotos son una gama de fármacos que, mediante una variedad de mecanismos, previenen, mejoran o eliminan ciertos signos y síntomas de las intoxicaciones. Asimismo, intervienen en los receptores y en el agente tóxico mismo, ya sea inactivándolo o impidiendo su unión con los receptores. (Brotones Sanchez, 2018)

El enfoque para tratar la toxicidad variará según el tipo y la naturaleza del agente tóxico, aunque se puede condensar en tres

directrices fundamentales:

Ilustración 90 Antídoto



Antagonistas

Son sustancias que, al parecerse al tóxico, actúan sobre el mismo receptor.

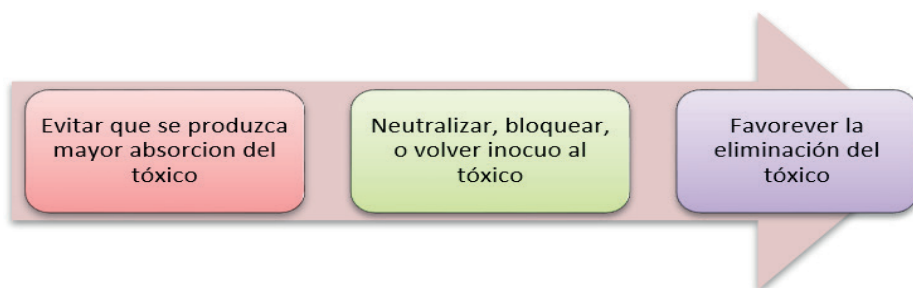
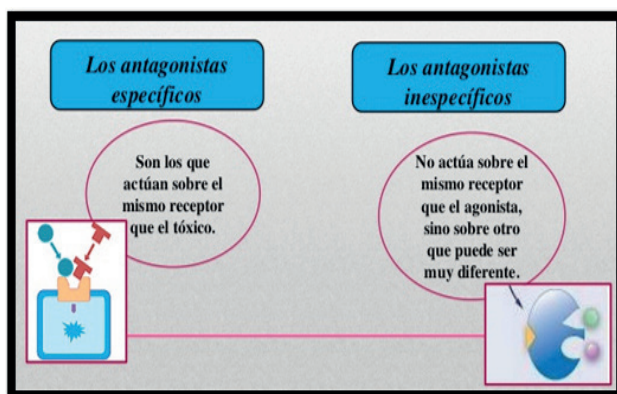
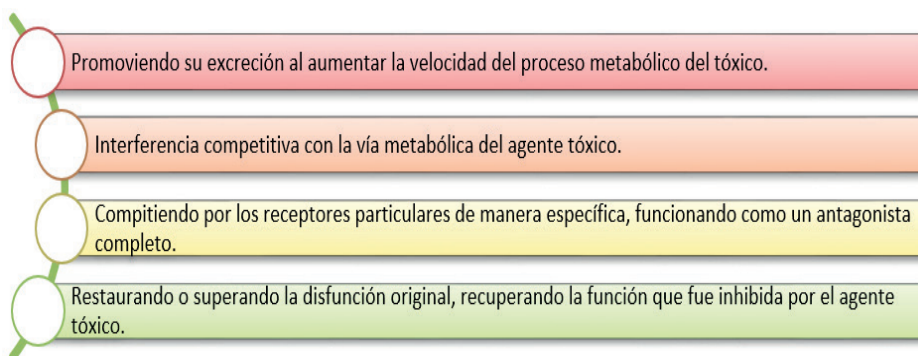


Ilustración 91 Tipos de agonistas



Mecanismos de acción de los antagonistas



Tóxicos con sus antídotos

Aunque no hay antídotos específicos para la mayoría de los venenos y sustancias (a diferencia de lo que se muestra comúnmente en la televisión y el cine), sí existen algunos disponibles. Algunos medicamentos comunes que pueden requerir antídotos específicos incluyen el paracetamol (acetaminofén) (cuyo antídoto es la N-acetilcisteína), la aspirina (para la cual el antídoto es el bicarbonato de sodio) y la heroína (con la naloxona como antídoto). Algunas mordeduras y picaduras venenosas también tienen antídotos. No todas las personas expuestas a un veneno necesitan un antídoto; muchas se recuperan por sí solas. Sin embargo, en casos de intoxicación grave, los antídotos pueden ser vitales para salvar vidas. (Brotones Sanchez, 2018)

Tabla 21 Tóxicos / Antídotos

Tóxico	Antídoto	Dosis
Acetaminofén	N-Acetilcisteína	140 mg/ Kg dosis primera dosis luego 70 mg/kg dosis cada 4 horas.
Metanol, isopropanol	Etnol	7,5-10 ml/kg IV en una hora, luego 1 ml/Kg/hora en solución al 10 %
Benzodicepinas	Flumazenil	0.01 mg/kg
Monóxido de carbono	Oxígeno	O ₂ al 100%
Betabloqueadores	Glucagon	0.05 mg/Kg/ bolo IV, luego infusión 0.05/Kg/h máx., 0,5mg/h
Antidepresivos tricíclicos	Bicarbonato de sodio	1 -2 mg/Kg /dosis IV cada 4 - 6 horas
Narcóticos	Naloxone	0,1 - 0.2 mg/kg IV dosis
Organofosforados	Atropina	0.05 mg/kg / dosis IV
	Pralidoxima	25-50 mg/kg IV
Anilina y Nitritos (metahemoglobinemia)	Azul de metileno 1%	1-2 mg/kg IV en 10 minutos puede repetirse máximo 7 mg /Kg total
Plomo	Ca disódico EDTA	750 -1500 mg/m ² SC
Fenotiacinas	Difenhidramina	1.25 mg/kg IM, IV, oral

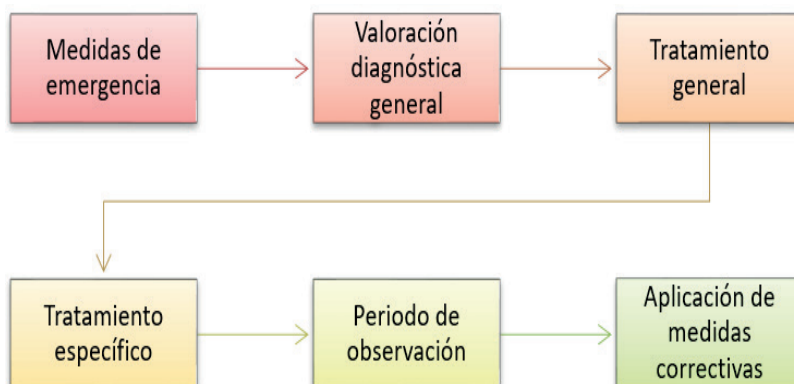


LECCIÓN

30

Actuación de enfermería en intoxicaciones

El control del paciente con una intoxicación aguda comprende 6 fases:

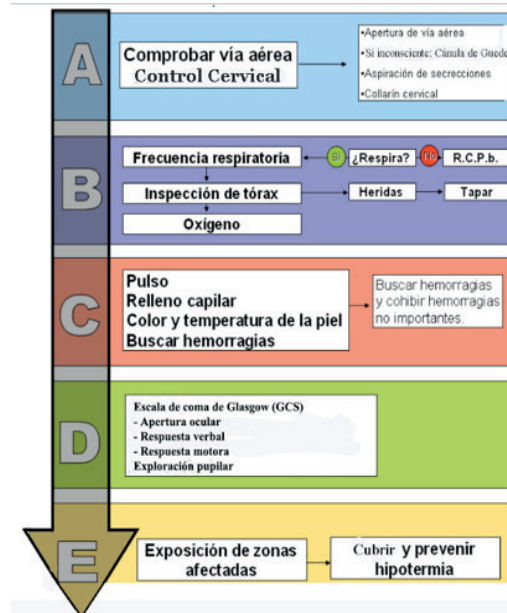


1. Medidas de emergencia: actuación inicial o común

La atención inicial estándar para cualquier paciente que sea tratado por una posible o confirmada intoxicación aguda incluye las siguientes acciones:

- Evaluación de la vía respiratoria, la ventilación, la circulación, el estado neurológico y la condición de la piel (siguiendo los principios de A, B, C, D y E, como en el soporte vital avanzado).
- Además, llevar a cabo una monitorización constante de las señales vitales, que incluya la presión arterial, la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria, la saturación de oxígeno, la temperatura corporal y la glucemia capilar, con un registro continuo.
- La escala de Glasgow no es un indicador útil para el pronóstico en pacientes intoxicados, pero puede servir para seguir la evolución del caso. Es importante describir verbalmente el nivel de conciencia del paciente al inicio del tratamiento.

Ilustración 92 Soporte Vital



2. Valoración diagnóstica general

La relevancia de la vía de entrada del tóxico en el cuerpo radica en la velocidad de distribución y el tipo de tratamiento que pueda requerirse en cada caso.

Tipos de vías de entrada: digestiva, pulmonar, cutánea, mucosas o parenteral

Es importante realizar la anamnesis detallada para identificar el agente tóxico, la cantidad consumida, el momento de la ingestión y realizar una evaluación clínica completa centrada en identificar el síndrome tóxico.

Los signos y síntomas que se presentan en el paciente nos proporcionan pistas para identificar el agente tóxico responsable en ausencia de información previa, o para confirmar la causa de la intoxicación.

Para un enfoque práctico, es conveniente clasificar el síndrome tóxico en uno de estos cinco grupos basándonos en los datos de la exploración clínica.

Tabla 22 Síndrome Tóxico

SINDROME	CAUSAS	SIGNOS Y SÍNTOMAS
Colinérgicos (SC)	Organofosforados Insecticidas	Miosis Bradicardia Diaforesis Sialorrea Hipotensión
Opiáceos (SO)	Heroína Opioides	Agitación Miosis Hipotensión Depresión Bradicardia
Anticolinérgicos (SAC)	Antihistamínicos Antipsicóticos	Midriasis Delirio Hipertermia Anhidrosis Agitación
Serotoninérgico (SST)	Tramadol Fentanilo	Diaforesis Midriasis
Simpaticomiméticos (SSM)	Cocaína Descongestionantes nasales Éxtasis y similares	Midriasis Taquicardia Hipertermia Diaforesis Excitación Hipertensión Hiperventilación

3. Tratamiento general

Se dirige a la estabilización de las funciones vitales para abordar de manera temprana cualquier complicación que surja, así como a las acciones destinadas a reducir la presencia del tóxico en el cuerpo después de la ingestión.

La mayoría de las intoxicaciones agudas se manejan mediante medidas de apoyo general, que tienen como objetivo evaluar las constantes vitales y corregir las alteraciones cardiovasculares, respiratorias, renales, hepáticas, neurológicas, así como los desequilibrios hidroelectrolíticos y metabólicos que puedan estar presentes.

Las dirigimos en tres procesos. (Brotones Sanchez, 2018)

- 1) Monitorización de las funciones vitales: soporte respiratorio, circulatorio y renal
- 2) Medidas para reducir la absorción del tóxico: dependiendo de la vía de ingreso del veneno: oral, inhalatoria, ocular o dérmica.
- 3) Medidas para incrementar que el tóxico se elimine

4. Tratamiento específico

Además de las acciones de soporte vital mencionadas anteriormente, en cualquier caso de intoxicación aguda, se debe considerar la posibilidad de iniciar un tratamiento específico, que puede dividirse en tres áreas:

a. Descontaminación del tóxico

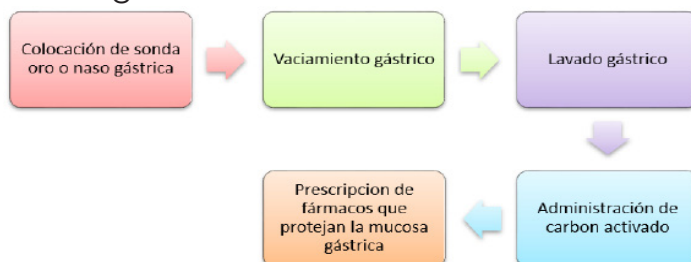
Vía ocular: realizando lavado ocular con agua o solución salina durante 15 minutos, seguido de un apósito y consulta oftalmológica.

Vía parenteral: Si el veneno se ha administrado por vía parenteral, como en el caso de picaduras o mordeduras de animales, no hay forma de reducir su absorción. En estos casos, no se deben practicar incisiones locales ni utilizar torniquetes, ya que no son efectivos.

Vía cutánea: algunos tóxicos pueden ser absorbidos a través de la piel, como insecticidas y solventes. En caso de contacto por la piel, es importante desproveerse totalmente de las prendas de vestir y lavar la piel con agua y jabón durante al menos 15-20 minutos. Se deben usar guantes durante el proceso de descontaminación.

Vía pulmonar: es importante alejar al paciente del ambiente tóxico, se interrumpe la absorción. Sin embargo, es importante tener en cuenta el riesgo de autointoxicación para la persona que ayuda a retirar al paciente del área contaminada.

Vía oral: es la principal vía de ingreso en el 80% de las intoxicaciones. Existen varias opciones terapéuticas para reducir la absorción del veneno por vía digestiva:



b. Empleo de antídotos: los antídotos son conocidos por su acción altamente específica y efectiva, y en ocasiones, son el tratamiento más rápido disponible en el ámbito de la toxicología clínica. Como se ha mencionado anteriormente, ciertos antídotos, denominados antídotos reanimadores, desempeñan un papel crucial en la recuperación de algunas intoxicaciones. En general, la decisión de utilizar antídotos se basará en los siguientes criterios: la acción específica frente al veneno, la justificación según el estado clínico y/o los resultados de análisis toxicológicos, y la evaluación del riesgo-beneficio, ya que algunos antídotos pueden tener efectos adversos. La rapidez en su administración sigue siendo un factor crucial para su eficacia. (Brotones Sanchez, 2018)

c. Mejora de la eliminación del tóxico: Su propósito es reducir la concentración del veneno ya absorbido por el cuerpo, principalmente actuando en la parte del plasma sanguíneo. Los tóxicos son eliminados a través de la respiración, el hígado y los riñones, y es posible intervenir farmacológicamente en esta última vía. Existen técnicas que aumentan la eliminación del veneno a través del riñón.

5. Periodo de observación:

El período de observación en un cuadro de intoxicaciones es el tiempo durante el cual se monitorea estrechamente al paciente después de haber sido tratado por una intoxicación. Durante este período, se observan de cerca los signos vitales del paciente y cualquier cambio en su condición clínica. El objetivo principal es detectar cualquier complicación o efecto tardío del tóxico, así como evaluar la respuesta al tratamiento administrado. La duración del período de observación puede variar dependiendo del tipo y la gravedad de la intoxicación, así como de la respuesta del paciente al tratamiento.

Durante el período de observación en un cuadro de intoxicaciones, el trabajo de la enfermera es fundamental. Algunas de las tareas que puede llevar a cabo incluyen:

- Vigilancia constante de los signos vitales del paciente, como el ritmo cardíaco, la presión arterial, la frecuencia respiratoria y la temperatura corporal. (Brotones Sanchez, 2018)
- Observación y registro de cualquier cambio en el estado del paciente, incluyendo la aparición de nuevos síntomas o signos de complicaciones.
- Administración de medicamentos según lo prescrito por el médico, como antídotos o tratamientos para controlar los síntomas.
- Apoyo emocional al paciente y a su familia, proporcionando información sobre el progreso del tratamiento y respondiendo a sus preguntas y preocupaciones.
- Coordinación con otros miembros del equipo de salud para garantizar una atención integral y adecuada al paciente.
- Educación al paciente sobre medidas de prevención de futuras intoxicaciones y seguimiento de las recomendaciones médicas después del alta.

En resumen, la enfermera desempeña un papel crucial en la vigilancia y el cuidado del paciente durante el período de observación, asegurando su estabilidad y bienestar mientras se recupera de la intoxicación

6. Aplicación de medidas correctivas

La aplicación de medidas para prevenir intoxicaciones es de acuerdo al tipo de accidentalidad e implica una serie de acciones destinadas a reducir el riesgo de exposición a sustancias tóxicas. Algunas de estas medidas de intoxicaciones de origen involuntario incluyen: Almacenamiento seguro de productos químicos y medicamentos, uso adecuado de productos de limpieza, seguridad en el hogar y en el trabajo así como la educación y concientización. La aplicación de medidas para prevenir intoxicaciones voluntarias implica tomar acciones específicas destinadas a reducir el riesgo de que una persona se cause daño deliberadamente mediante la ingestión de sustancias tóxicas. Algunas de estas medidas incluyen:

(Brotones Sanchez, 2018)

- Educación y concientización: proporcionar información sobre los riesgos asociados con la ingesta de sustancias tóxicas y el impacto negativo que puede tener en la salud física y mental. Promover la importancia de buscar ayuda profesional en momentos de crisis y ofrecer recursos de apoyo para aquellos que puedan necesitarlo.
- Acceso limitado a sustancias tóxicas: Reducir la disponibilidad de sustancias tóxicas que puedan ser utilizadas para autolesiones, como medicamentos recetados, productos químicos domésticos y pesticidas. Esto puede incluir medidas como el almacenamiento seguro de medicamentos y productos químicos en el hogar y la restricción de acceso a medicamentos en lugares públicos.
- Intervención temprana: Identificar y abordar los factores de riesgo que pueden aumentar la probabilidad de que una persona se autolesione, como problemas de salud mental, estrés emocional, abuso de sustancias y situaciones de crisis. Proporcionar intervenciones y servicios de apoyo adecuados, como asesoramiento psicológico, terapia conductual y programas de prevención del suicidio.
- Promoción del bienestar mental: Fomentar un entorno que promueva la salud mental y el bienestar emocional, brindando apoyo social, oportunidades de recreación y actividades que ayuden a reducir el estrés y mejorar la calidad de vida. Esto puede incluir la promoción de la actividad física, el manejo del estrés y la participación en actividades comunitarias y de apoyo.
- Red de apoyo social: Fomentar la conexión y el apoyo entre individuos, familias y comunidades, proporcionando redes de apoyo social y recursos de ayuda disponibles para aquellos que enfrentan dificultades emocionales o crisis de salud mental. Esto puede incluir líneas de ayuda telefónica, grupos de apoyo comunitario y servicios de asesoramiento profesional.

La aplicación de medidas para prevenir intoxicaciones voluntarias implica un enfoque integral que aborda los factores de riesgo subyacentes y promueve la salud mental y el bienestar emocional, así como la intervención temprana y el acceso a servicios de apoyo para aquellos en riesgo. (Brotónes Sanchez, 2018)



APRENDIZAJE AUTÓNOMO	7	Ensayo clínico
-------------------------	---	----------------

Nro.	Trabajo autónomo	Escenario de desarrollo	Breve descripción	Duración	Valoración
7	Ensayo	Biblioteca Web Artículos cien- tíficos	Determine la incidencia de intoxicaciones, sus causas y la intervención como enfermería	4 horas	3,00 puntos



Autoevaluación

1. ¿Indique cuál es la cadena de transmisión de enfermedades infecciosas?

.....

.....

2. ¿Qué es antibiótico?

.....

.....

3. ¿Qué es resistencia bacteriana?

.....

.....

4. Indique la diferencia entre bactericida y bacteriostático

.....

.....

.....

5. Enumere tres cefalosporinas de tercera generación

.....

.....

6. ¿Qué es la nitrofurantoína y su utilización?

.....

.....

.....

.....

7. ¿Cuáles son las enfermedades cardiovasculares más frecuentes?

.....

.....

.....

.....

8. ¿Qué es la insuficiencia cardiaca?

.....

.....

.....

.....

9. ¿Cómo actúan los fármacos hipolipemiantes?

.....

.....

.....

.....

10. ¿Cuáles son los antihipertensivos betabloqueantes?

.....

.....

.....

.....

11. ¿Cuál es el uso de los diuréticos?

.....

.....

.....

.....

12. ¿Qué significa IECA?

.....

.....

.....

.....

13. Mencione tres fármacos antiarrítmicos

.....

.....

.....

.....

14. ¿Qué son los antagonistas H₂, su mecanismo de acción, e indique un ejemplo?

.....

.....

.....

.....

15. ¿Qué son los inhibidores de la bomba de protones, mecanismo de acción, indique un ejemplo?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

16. ¿Cómo se dividen los antiácidos?

.....

.....

.....

.....

17. ¿Qué son los antieméticos e indique su clasificación?

.....

.....

.....

.....

.....

18. ¿Indique qué es un laxante, mecanismo de acción, mencione un ejemplo?

.....

.....

.....

.....

19. ¿Qué son los fármacos broncodilatadores y mencione tres fármacos?

.....

.....

.....

.....

.....

20. ¿Cuáles son las reacciones adversas de la teofilina?

.....

.....

.....

.....

21. Indique el mecanismo d acción de los glucocorticoides

.....
.....
.....
.....

22. ¿Cuál es la clasificación de los antihistamínicos?

.....
.....
.....
.....

23. ¿Dónde tienen su efecto de acción los antihistamínicos H1?

.....
.....
.....
.....

24. ¿Cuáles son las interacciones de los antihistamínicos?

.....
.....
.....
.....

25. ¿Qué es la N-acetilcisteína?

.....
.....
.....
.....

26. Indique la clasificación de los mucolíticos

.....
.....
.....
.....

27. ¿Cuándo Ud. recomendaría fármacos a una paciente embarazada?

.....
.....
.....
.....
.....

28. Indique la clasificación de los riesgos de uso de fármacos según la FDA

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

29. ¿Qué fármaco administraría a una mujer embarazada con cefalea?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

30. ¿Qué antibiótico está recomendado prescribir durante el embarazo?

.....
.....
.....

31. ¿Qué tipo de patologías podrían presentarse en un embarazo y ante una de ellas cuál sería su recomendación?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

32. ¿Por qué se administra hierro a una mujer embarazada?

.....

.....

.....

.....

.....

33. ¿Qué es un ansiolítico?

.....

.....

.....

.....

34. ¿Qué es un sedante?

.....

.....

35. ¿Qué son las Benzodiacepinas y cuál es su mecanismo de acción?

.....

.....

.....

.....

36. ¿Cuál es el tratamiento general del paciente con Parkinson?

.....
.....
.....

37. Indique los antiepilépticos más usados

.....
.....
.....

38. Determinar el mecanismo de acción de los antídotos

.....
.....
.....

39. ¿Qué haría Ud. frente a una intoxicación voluntaria?

.....
.....
.....

40. Paciente de 18 años de edad que es encontrado hace 10 minutos en baños públicos se desconoce que paso, no cuenta con familiares, en su bolsillo se encuentra veneno de ratas, al momento inconsciente, con Glasgow 9 M5V2O2, Presión arterial 90/40 mmHg, Frecuencia cardíaca 110 xº, Frecuencia respiratoria 30 xº. ¿Cuál sería su proceder?



BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

Aristil, P. (2017). Manual de farmacología básica y clínica 5a ed. México: McGraw – Hil.

Armijo, J., & Mediavilla, A. (2016). Farmacología Humana 4.ª edición. Barcelona: Masson.

Brotones Sanchez, C. (2018). Manejo de intoxicaciones agudas. Bogota.

Carpenito, L. J. (2020). Diagnósticos de enfermería: aplicaciones a la práctica clínica (9 ed.). España: McGraw-Hill Interamericana.

Flores, J., & col. (2016). Farmacología Humana 10a ed. Masson: Castells.

Goodman, & Gilman. (2017). Las bases farmacológicas de la terapéutica 11a ed. Colombia: McGrawHill.

Hernández, A., & Chávez, A. (2017). Farmacología general. España: McGraw-Hill.

Hernández, M., & col. (2016). Farmacología en Enfermería 10ª ed. Madrid: Elsevier.

Laurenc, L., Brunton, J., & Keit, L. (2017). Las bases farmacológicas de la terapéutica 11ª ed. México: McGraw Hill .

Ministerio de Salud Pública. (2019). "Gestión interna de residuos y desechos generados en los establecimientos de salud" Manual. Quito: Dirección Nacional de Normatización. Retrieved from <http://salud.gob.ec>

Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2016). Mamáa , Claves y D.E.R. obstétricos, Protocolo. Quito, Ecuador. Obtenido de www.salud.gob.ec

Pascual, C. (2016). Farmacodinámica Vol III. México: Interamericana.

Pierre, M., & Chery, A. (2016). Manual de Farmacología Básica y Clínica 7a ed. México: McGrawHill Interamaricana.

Rowland, M., Toze, B., & Thomas, N. (2017). "Farmacocinética clínica: Conceptos y Aplicaciones". México: Interamericana.

Velasco, A., & col. (2017). Farmacología fundam e n t a l . M adrid: M c G raw-Hill I n t e r a m e r i c a n a .

COMPLEMENTARIA

- Pascual, C. (2016). Farmacodinámica Vol III. México: Interamericana.
- Pierre, M., & Chery, A. (2016). Manual de Farmacología Básica y Clínica 7a ed. México: McGrawHill Interamaricana.
- Rowland, M., Toze, B., & Thomas, N. (2017). "Farmacocinética clínica: Conceptos y Aplicaciones". México: Interamericana.



ISBN: 978-9942-684-29-5

