



# UNIVERSIDAD DE IXTLAHUACA CUI

INCORPORACION CLAVE 8968-22 A LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**CIRUJANO DENTISTA**

TÍTULO DE LA TESIS

**FUNDAMENTOS BASICOS DE FARMACOLOGIA EN  
ODONTOLOGIA**

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**CIRUJANO DENTISTA**

PRESENTA

Jerson Adrian Villanueva Martinez

ASESOR: C.D. Julio Cesar Bermúdez Barajas

Ixtlahuaca, México, marzo, 2023





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **RESUMEN**

El curso de actualización se llevo a cabo en la universidad de Ixtlahuaca en el edificio Q de odontología, con duración de 3 meses los días sábados de 9am a 3pm, en estos se explican temas a tratar que nos ayudaran a nuestro día a día en los consultorios particulares.

## **PRESENTACION**

En el presente trabajo se explican los módulos vistos dentro del curso de actualización que son: farmacología, ortodoncia, soporte básico de vida I y II, administración de la odontología. Sistema cad cam, y escritura de textos científicos, cada uno de ellos con una breve descripción de lo que se realizó en ellos y lo mas relevante que se realizó, con el nombre de los académicos y las horas que se tuvo de cada una de ellas, también se encuentra el organigrama de la institución, así también esto nos da la importancia del porque tenemos que estar actualizados en cada una de las ramas de la odontología con cursos, diplomados, especialidades, mesas clínicas, etc.

Se profundiza el tema de “Principios Básicos de Farmacología” donde se ven temas relacionados como: la naturaleza de los fármacos, tamaño del fármaco, farmacodinamia, farmacocinética, entre otros temas.

## Índice

Introducción .....	6
Capítulo 1. Planeación.....	8
Capítulo 1. Planeación.....	9
1.1 Organigrama del Consejo Directivo de la Carrera de Cirujano Dentista UICUI.....	9
1.2. Descripción del programa .....	10
Capítulo 2. Metodología .....	13
2.1. Ubicación de la práctica profesional .....	14
2.2. Lugar donde se realiza la práctica profesional.....	15
2.3. Problemática (¿Por qué se deben realizar cursos de actualización)....	15
2.4. Objetivo de la memoria .....	15
2.5. Actividades o acciones que se realizan .....	15
2.5.1 Ortodoncia .....	15
2.5.2. Módulo de soporte básico de vida.....	17
2.5.3. Administración de la Odontología .....	19
2.5.4. Sistema Cad Cam.....	20
2.5.5. Módulo de Escritura de Textos Científicos.....	22
2.5.6. Farmacología .....	22
Capítulo 3. Área de especialidad .....	23
3.1. Principios generales de la farmacología (la naturaleza de los fármacos) .....	24
3.2 La naturaleza física de los fármacos .....	24
3.3. Tamaño del fármaco.....	24
3.4. Reactividad del fármaco y unión fármaco-receptor .....	24
3.5. Forma del fármaco.....	25
3.6. Diseño racional de los fármacos .....	25
3.7. Interacciones fármaco-cuerpo.....	25
3.8. Principios farmacodinámicos .....	25
3.9. Farmacodinamia.....	26

3.10. Receptores.....	26
3.11. Reacciones adversas por fármacos administrados de forma prolongada .....	28
3.12. Carcinogénesis.....	28
3.13. Toxicología prenatal y teratogénesis .....	29
3.14. Principios farmacocinéticos .....	29
3.15. Penetración.....	30
3.16. Difusión acuosa.....	30
3.17. Difusión lipídica.....	30
3.18. Transportadores especiales .....	30
3.19. Endocitosis y exocitosis.....	31
3.21. Interacciones farmacocinéticas y farmacodinámicas .....	31
3.22. Vías de administración de los fármacos .....	32
3.22. Absorción, distribución, metabolismo y excreción de los fármacos .....	33
3.23. Factores que influyen en la absorción gastrointestinal.....	33
3.24. Factores que determinan la Distribución.....	33
3.25 Consideraciones en el metabolismo .....	34
Interacciones fármaco fármaco, fármaco alimento, fármaco remedio herbolario .....	34
3.26. Excreción .....	35
3.27. Bioequivalencia y Biodisponibilidad.....	36
3.28. Farmacovigilancia.....	36
3.29. Farmacoseguridad.....	36
4.Conclusiones.....	37
5. Referencias.....	39
6. Anexos.....	41

## **Introducción**

La Universidad de Ixtlahuaca CUI se encuentra en el municipio de Ixtlahuaca de Rayón, sobre la carretera Ixtlahuaca-Jiquipilco en el kilómetro 1 de, San Pedro, 50740 Ixtlahuaca de Rayón, Méx, cuenta con Preparatoria, 25 licenciaturas, 10 maestrías y 2 doctorados ofreciendo un amplio ámbito educativo por más de tres décadas.

### **Misión**

Somos una Universidad de calidad, de pertinencia y carácter social que forma integralmente a las personas, en congruencia con los valores institucionales, como líderes, emprendedores, competitivos y humanistas, comprometidos con el desarrollo sostenible, a través de la generación, innovación y gestión del conocimiento, promoviendo la equidad, la interculturalidad y una cultura de paz.

### **Visión**

La Universidad es acreditada, con pertinencia social, tiene planes educativos innovadores, presenciales, virtuales y mixtos, a nivel bachillerato, licenciaturas y posgrado, inscritos en padrones nacionales de calidad; articula sus funciones de docencia, investigación y extensión bajo un esquema de gestión de calidad y de mejora continua; integra la movilidad e intercambio académico y administrativo a nivel nacional e internacional.

### **Valores de la Escuela**

Cultura de paz

Fomentamos el respeto a las diferencias y la diversidad, el respeto a los derechos humanos, la equidad y la solución pacífica de los conflictos.

Responsabilidad social y sostenibilidad

Asumimos el compromiso y la responsabilidad de retribuir a la sociedad, con conocimientos y ejercicio profesional, a través de proyectos que maximicen los recursos del entorno y mejoren la calidad de vida de la comunidad.

Honestidad y honradez

Actuamos con rectitud, congruencia, integridad y sinceridad, haciendo lo que es correcto porque nuestro éxito lo cimentamos en la credibilidad y confianza que logramos ante la comunidad.

### Vocación de servicio

Somos una comunidad sustentada en la calidad del desempeño como universitarios para atender las necesidades y demandas del entorno a través de una actitud positiva, dinámica y abierta.

### Trabajo

Buscamos el más alto desempeño en las responsabilidades encomendadas a partir de disciplina, espíritu colaborativo y proactividad.

### Liderazgo

Ejercemos una actitud de mejora continúa sustentada en la capacidad de gestión y proyección en el trabajo, para constituirnos en el mejor referente educativo en el desarrollo regional, estatal, nacional e internacional.

### Identidad y lealtad

En el desempeño diario, como integrantes de esta comunidad, portamos con orgullo y respeto pertenecer a la Universidad de Ixtlahuaca CUI, comprometiéndonos con los valores y filosofía institucional.

### Emprendimiento

Promovemos el desarrollo de la comunidad universitaria y del conocimiento a partir del esfuerzo adicional, el logro de metas y la innovación para identificar y acrecentar oportunidades en lo individual y colectivo.



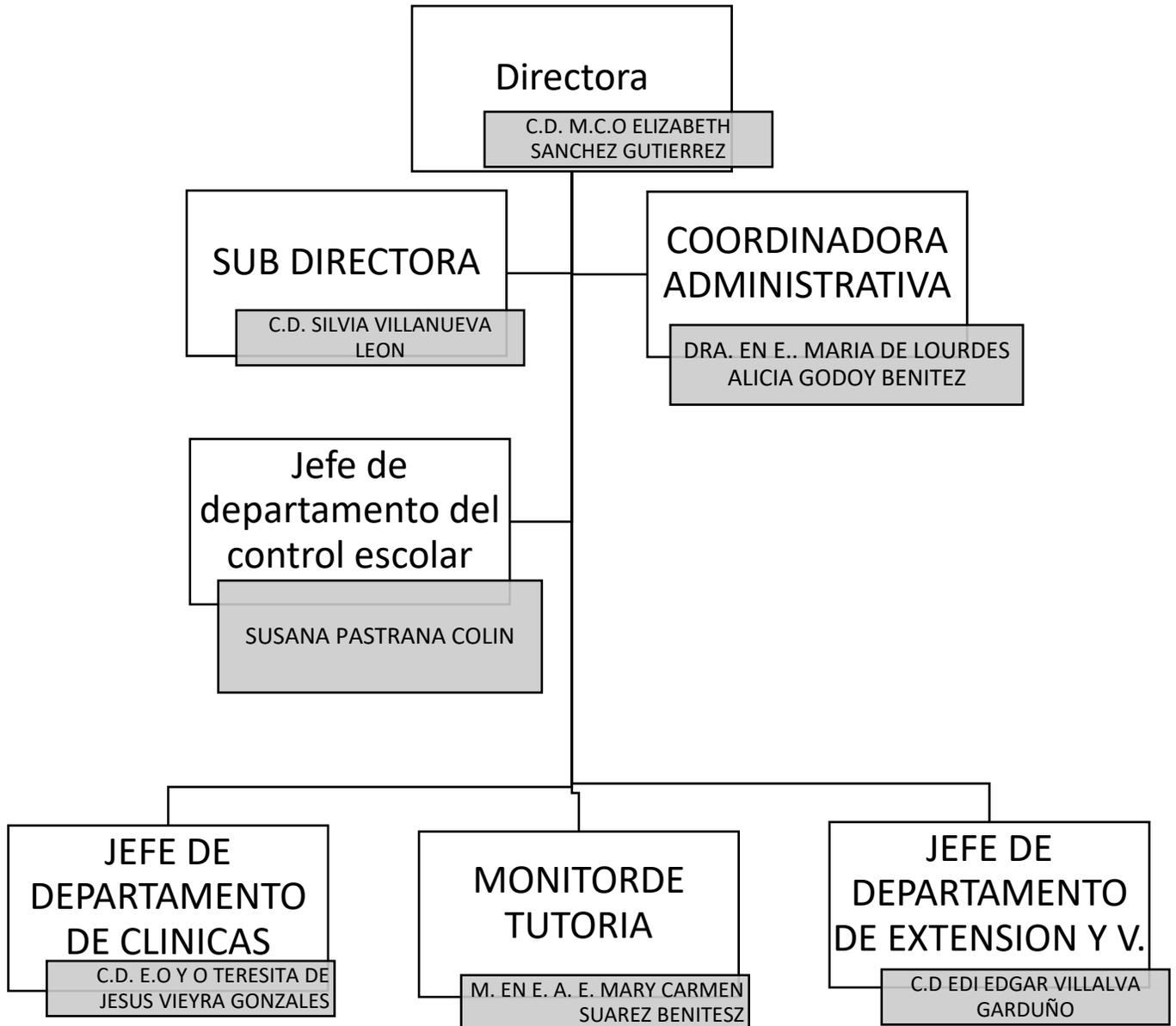
Fig. 1- Universidad de Ixtlahuaca CUI Campus Rehiletos, Fuente: autoría propia

# Capítulo 1. Planeación



# Capítulo 1. Planeación

## 1.1 Organigrama del Consejo Directivo de la Carrera de Cirujano Dentista UICUI



## 1.2. Descripción del programa

El curso estuvo compuesto por 6 módulos: Farmacología, Ortodoncia, Soporte Básico de Vida, Administración en Odontología, Sistema Cad Cam y Escritura de Textos científicos, y se realizó en 3 meses que en total fueron 72 horas que se llevaron a cabo los días sábados de 9am a 3pm. En las cuales abordamos temas de actualización con prácticas, para que aprendiéramos el manejo y utilización de instrumentos, aparatos de ortopedia (como utilizarlos y en qué momento utilizarlos), técnicas que podemos emplear en el consultorio para salvar la vida de pacientes por consecuencias sistémicas o por alergias de los mismos medicamentos que colocamos y como contrarrestar los efectos, mantener la calma y saber que hacer en cada caso específico.

Tabla No. 1 “Diseño del programa del curso”

MODULO	NOMBRE DEL MODULO	HORAS
I	FARMACOLOGIA	17 HORAS (TEORICO)
II	ORTODONCIA	17 HORAS (TEORICO-PRACTICO)
III	SOPORTE BASICO DE VIDA 1 Y 2	17 HORAS (TEORICO-PRACTICO)
IV	ADMINISTRACION A LA ODONTOLOGIA	17 HORAS (TEORICO)
V	SISTEMA CAD CAM	17 HORAS (TEORICO)
VI	ESCRITURA DE TEXTOS CIENTIFICOS	17 HORAS (TEORICO)

### **1.3. Perfil de ingreso**

Dirigido hacia cirujanos dentistas egresados de la facultad de odontología de la universidad de Ixtlahuaca cui, los cuales debieron acreditar todas sus materias totales de la licenciatura, así mismo se haya concluido su servicio social. Se oferto el curso para todo aquel que haya cursado la primera, segunda, tercera y cuarta generación de cirujano dentista

### **1.4. Perfil de egreso**

Haber concluido satisfactoriamente cada uno de los módulos, así como haber completado la asistencia total del curso; se debió entregar todos los trabajos solicitados durante el desarrollo del mismo

### **1.5. Estructura (duración y modalidad)**

Modalidad presencial

El curso se realizó en el periodo de 3 meses que en total fueron 72 horas que se llevaron a cabo los días sábados de 9am a 3pm

### **1.6. Claustro Académico y módulos**

- **C.D** Julio Cesar Bermúdez Barajas **Modulo:** Farmacología
- **M. en O.** Norberto Arce Nava **Modulo:** Ortodoncia
- **C.D** Edi Edgar Villalva Garduño **Modulo:** Soporte Básico De Vida 1 Y 2
- **M en E.** Mary Carmen Suarez Benítez **Modulo:** Administración De La Odontología
- **C. D.** Ricardo Ponce Valencia **Modulo:** Sistema Cad Cam
- **M. en C. O.** Leopoldo Javier Díaz Arizmendi **Modulo:** Escritura De Textos Científicos.
- **P.C.D.** Jerson Adrian Villanueva Martinez



# Capítulo 2. Metodología



## **2.1. Ubicación de la práctica profesional**

El curso se llevó a cabo en el municipio de Ixtlahuaca estado de México; en la Universidad de Ixtlahuaca UICUI que se encuentra ubicada en el municipio de Ixtlahuaca de Rayón, sobre la carretera Ixtlahuaca-Jiquipilco en el kilómetro 1 de, San Pedro, 50740 Ixtlahuaca de Rayón, Méx, cuenta con Preparatoria, 25 licenciaturas, 10 maestrías y 2 doctorados ofreciendo un amplio ámbito educativo por más de tres décadas.

### **Misión:**

Somos una Universidad de calidad, de pertinencia y carácter social que forma integralmente a las personas, en congruencia con los valores institucionales, como líderes, emprendedores, competitivos y humanistas, comprometidos con el desarrollo sostenible, a través de la generación, innovación y gestión del conocimiento, promoviendo la equidad, la interculturalidad y una cultura de paz.

### **Visión:**

La Universidad es acreditada, con pertinencia social, tiene planes educativos innovadores, presenciales, virtuales y mixtos, a nivel bachillerato, licenciaturas y posgrado, inscritos en padrones nacionales de calidad; articula sus funciones de docencia, investigación y extensión bajo un esquema de gestión de calidad y de mejora continua; integra la movilidad e intercambio académico y administrativo a nivel nacional e internacional.

## **2.2. Lugar donde se realiza la práctica profesional**

Las practicas se realizaron en el edificio “Q” de cirujano dentista en los laboratorios del mismo y en salas del edificio “S” de medicina.

Figura 2. Campus rehiltes universidad de Ixtlahuaca



Fuente: autoría propia

## **2.3. Problemática (¿Por qué se deben realizar cursos de actualización)**

En la actualidad debemos tener más conocimientos y practica en los campos conocidos, ya que la evolución de materiales y técnicas es constante y debemos estar al día con estas nuevas formas de trabajo. la licenciatura de Cirujano Dentista se caracteriza por su desempeño practico, siendo este, el principal aporte de enseñanza que nos servirá a lo largo de nuestra carrera profesional, por tanto, los cursos de actualización tienen un papel muy importante en la vida de todos los egresados y ya profesionales de estas.

## **2.4. Objetivo de la memoria**

-Crear conciencia para fomentar la actualización de técnicas, materiales para poder mejorar el servicio odontológico.

-Aprender nuevos protocolos de atención a los pacientes y llevarlos a cabo en consultorio particular.

## **2.5. Actividades o acciones que se realizan**

### **2.5.1 Ortodoncia**

El contenido que se vio en el curso de ortodoncia fueron aparatos miofuncionales, los cuales son capaces de producir cambios neuromusculares que conducen a la

modificación morfológica en el complejo craneofacial. En que nos ayudan este tipo de aparatos:

- Cambios en la función oral
- Estimulación de crecimiento mandibular. Los aparatos que se abordaron fueron 5 los cuales fueron el miobrace, hirax, haas, quadhelix, WT Porter, de los cuales se describen algunas de sus características:

Miobrace: es un aparato que nos ayuda a estimular el correcto crecimiento maxilar y corrige malos hábitos orales, siendo así recomendable para niños entre 3 a 15 años consisten en un conjunto de aparatos removibles de silicona muy cómodos.

- Hirax: es un aparato disyuntor de paladar cuya finalidad es la expansión rápida del maxilar superior, los disyuntores de paladar son muy comunes en los tratamientos de ortodoncia interceptiva y su objetivo es corregir la mordida cruzada causada por un paladar estrecho.
- Haas: fue el primer tipo de aparato de expansión es muy común en ortodoncia interceptiva que se utiliza para favorecer la expansión del maxilar, ayudando en el crecimiento y evitando que se generen posibles problemas de maloclusión en el futuro.

Figura 2. Materiales utilizados en la practica



Fuente: autoría propio

Fig. 3-Aparato quadhelix realizado en práctica de ortodoncia



Fuente: autoría propia

Quadhelix: es un aparato de expansión palatina su mayor actuación realiza por vestibularización de los procesos alveolares influyendo secundariamente en la sutura palatina. WT Porter: es un aparato semi-fijo de expansión transversal puede hacer expansión posterior o expansión anterior.

#### **2.5.2. Módulo de soporte básico de vida**

El módulo de soporte básico de vida refiere al conjunto de actuaciones que se realizan sin más equipamiento que ciertos dispositivos de protección, consiste en el soporte de vía aérea, respiración y circulación y corresponde a los tres primeros eslabones de la cadena de supervivencia extrahospitalaria.

Se trataron temas que podemos ver en consultorio y que ponen en riesgo la vida de los pacientes, conociendo y practicando las acciones ante este tipo de emergencias, protocolos que debemos tener y las herramientas para dar atención a los escenarios que puedan poner en peligro la vida del paciente.

Uno de los temas que más destaco en el curso fue el RCP en cómo se debe de dar y cuales los signos que se deben de tomar en cuenta para llevar a cabo esta práctica.

El RCP significa reanimación cardiopulmonar el cual es un procedimiento de emergencia para salvar vidas que se realiza cuando alguien a dejado de respirar o su corazón a dejado de latir.

La RCP combina respiración boca a boca y compresiones torácicas.

- La respiración boca a boca suministra oxígeno a los pulmones de la persona.
- Las compresiones torácicas mantienen la sangre oxigenada circulando hasta que se puedan restablecer la respiración y las palpitaciones cardíacas.

Se puede presentar daño permanente al cerebro o la muerte en cuestión de minutos si el flujo sanguíneo se detiene. Por lo tanto, es muy importante que se mantenga la circulación y la respiración hasta que llegue la ayuda médica capacitada.



Fig. 4 y 5 -Practica de RCP realizada en el módulo de soporte básico de vida.  
Fuente: autoría propia

### **2.5.3. Administración de la Odontología**

En el módulo de administración de la odontología pudimos analizar acerca de los aspectos financieros que garanticen el éxito de la clínica dental, aprender el manejo de inventarios y los protocolos de operación aplicables en el consultorio.

En el contenido presentado en el temario, examinamos cómo debe estar constituida la historia clínica como documento legal que nos puede proteger de cualquier demanda por parte de un paciente derivado de malos entendidos o de la praxis dentro del consultorio dental.





Fig. 8- Sistema Cad cam visto en la universidad de Ixtlahuaca en el laboratorio de biomateriales.  
Fuente: autoría propia

En el temario se describen varios tratamientos estéticos que se pueden realizar en Cad Cam tales como; E-Max, zirconia, porcelana libre de metal, y metal. Los cuales se describen lo siguiente:

- E Max: es un vidrio de silicato de litio, es un sistema totalmente cerámico, es una opción muy estética, puede ser colocada en capas creando una naturalidad increíble y una translucidez espectacular lo cual hace que sea muy realista al diente natural.
- Zirconia: es un material de la odontología moderna se trata de un metal en forma cristalina este destaca por su color blanco es translucido, maleable y altamente resistente, actualmente es un material muy demandado por ser muy estético.
- Porcelana libre de metal: las coronas libres de metal son tan resistentes como sus antecesoras metálicas, pero con la ventaja de que son mucho más estéticas, la tecnología ha hecho que este nuevo tipo de material cuente con la misma durabilidad, no cambie de color y se integre perfectamente a las encías y los dientes naturales.

- Metal: es un material que se ha utilizado desde hace mucho tiempo atrás es altamente resistente, tiene mucha durabilidad, no guarda olores, y tiende a tener muchas aleaciones para una buena biocompatibilidad en boca.

Hoy en día son los materiales más solicitados en la práctica odontológica y que tienen una tasa alta de satisfacción en pacientes.

#### **2.5.5. Módulo de Escritura de Textos Científicos**

En el módulo de escritura de textos científicos estudiamos como redactar un artículo científico completo, se deben de tener presentes las peculiaridades del lenguaje científico, atender el proceso de escritura y cumplir los tres principios básicos de la redacción, precisión, claridad y brevedad del lenguaje.

#### **2.5.6. Farmacología**

Y por último en el módulo de Farmacología se contempló el análisis de temas interesantes, en los cuales nos enseña en crear conciencia acerca de los medicamentos utilizados en odontología, siendo que pueden ocasionar un riesgo vital si se receta mal un medicamento y pueda provocar una reacción que dañe el organismo o la integridad del paciente.

Para empezar este tema nos podríamos preguntar qué es un fármaco y la respuesta es una sustancia química natural o sintética capaz de modificar procesos celulares. En los cuales se emplean en los medicamentos o drogas que vienen en muchas presentaciones, diferentes casas comerciales y diferentes gramajes.

Nuestro cuerpo para procesar estos medicamentos pasa por diferentes sitios y se excretan por diferentes órganos dependiendo en la zona en que actúan los fármacos.

Al consumir medicamentos puede haber efectos positivos en el cuerpo o efectos negativos como, toxicidad, mutación o teratogénico, lo cual nos podría llevar a la muerte por mala medicación.

Derivado del desarrollo del curso se decidió abordar con mayor profundidad el tema de "PRINCIPIOS BASICOS DE FARMACOLOGIA EN ODONTOLOGIA" con la finalidad de saber el mejor manejo adecuado del medicamento en consultorio, cuáles son los mejores para los pacientes y más efectivos en el mercado.

# Capítulo 3. DESARROLLO DEL CURSO



### **3.1. Principios generales de la farmacología (la naturaleza de los fármacos)**

Un fármaco puede definirse como cualquier sustancia que produzca un cambio en la función biológica a través de sus acciones químicas, la molécula del fármaco interactúa como agonista o antagonista con una molécula específica del sistema biológico.<sup>1</sup>

Un fármaco útil debe tener las propiedades necesarias para transportarse desde su sitio de administración hasta el sitio de acción, para que un fármaco sea práctico debe desactivarse o excretarse del cuerpo a un ritmo razonable para que sus efectos tengan una duración apropiada.<sup>1</sup>

### **3.2 La naturaleza física de los fármacos**

Los fármacos pueden ser sólidos a temperatura ambiental, líquidos o gaseosos, a menudo esta característica determina la mejor vía de administración.<sup>1</sup>

### **3.3. Tamaño del fármaco**

El tamaño molecular de los fármacos es variable desde muy pequeño hasta muy grande sin embargo la mayor parte de los fármacos pose un peso molecular de 100 a 1000.<sup>1</sup>

Para tener un buen ajuste con un solo tipo de receptor, una molécula debe tener una forma, carga y otras propiedades lo bastante singulares para impedir su unión con otros receptores.<sup>1</sup>

### **3.4. Reactividad del fármaco y unión fármaco-receptor**

Los fármacos interactúan con los receptores mediante fuerzas químicas o enlaces hay 3 tipos: covalente, electrostático e hidrofobo, los enlaces covalentes son muy fuertes y en muchos casos son irreversibles en condiciones biológicas, el enlace hidrostático es más frecuente que el covalente en las interacciones fármaco-receptor, estos varían desde uniones relativamente fuertes entre moléculas iónicas con carga permanente hasta enlaces de hidrogeno débiles.<sup>1</sup>

### **3.5. Forma del fármaco**

La forma debe ser tal que permita la unión con su sitio receptor, lo ideal es que la forma del compuesto sea complementaria a la del sitio receptor de la misma forma que una llave es complementaria a una cerradura.<sup>1</sup>

### **3.6. Diseño racional de los fármacos**

El diseño racional de los fármacos supone la capacidad para producir la estructura molecular apropiada de un fármaco con base en la información sobre su receptor biológico.<sup>1</sup>

### **3.7. Interacciones fármaco-cuerpo**

Por convivencia los fármacos, la interacción de un fármaco y el cuerpo se divide en dos clases, las acciones del fármaco sobre el cuerpo se denominan procesos farmacodinámicos, las acciones sobre el fármaco se conocen como procesos farmacocinéticos.<sup>1</sup>

### **3.8. Principios farmacodinámicos**

Para que un fármaco produzca su efecto farmacológico es necesario que alcance su sitio de acción en concentraciones suficientes. Una vez ahí, éste interacciona con macromoléculas específicas y conduce a una secuencia de cambios bioquímicos y fisiológicos que modifican la función celular del organismo, generando una respuesta biológica.<sup>2</sup>

La mayor parte de los fármacos debe unirse a un receptor para ejercer su efecto, no obstante, en el plano de la célula, la unión del fármaco solo es el primer paso de lo que a menudo es una secuencia de una serie de pasos.<sup>1</sup>

- Tipos de interacciones fármaco-receptor: los fármacos agonistas se unen al receptor y lo activan de alguna manera, lo cual lo induce de forma directa o indirecta.
- Agonistas que inhiben sus moléculas de unión: algunos fármacos se asemejan a agonistas porque inhiben a las moléculas que terminan la acción de agonista endógeno. Los inhibidores de la acetilcolinesterasa lentifican la destrucción del acetyl colina endógena.

- Agonistas, agonistas parciales y agonistas inversos: se ha postulado que el receptor existe en las formas inactiva, no funcional y activada, las consideraciones termodinámicas indican que incluso en ausencia de cualquier agonista, parte del receptor debe existir en su forma. Cuando un fármaco agonista puede activar su sistema de receptor- efector a la máxima extensión de la que el sistema es capaz, es decir, cambia casi toda la forma del receptor se denomina agonistas totales. Los agonistas parciales se unen con los mismos receptores y los activan de la misma forma, pero no inducen una respuesta tan intensa, sin importar cuan alta sea su concentración. La presencia de del antagonista en el sitio receptor bloquea el acceso de los agonistas al receptor e impide el efecto agonista habitual, esta acción bloqueadora se conoce como antagonismo neutral.
- Duración de la acción farmacológica: El efecto solo perdura mientras el fármaco ocupa el receptor y la desunión del fármaco y el receptor finaliza en forma automática el efecto. No obstante, la acción persiste de que el fármaco se disocia ya que alguna molécula de enganche aún está en su forma activa.<sup>1</sup>

(La imagen se puede observar en anexos en la pagina 41 de anexo, siendo la fig 9.)

### **3.9. Farmacodinamia**

La farmacodinamia es el estudio de los efectos bioquímicos, fisiológicos y los mecanismos de acción de los fármacos. Los efectos de todos los fármacos son consecuencia de su interacción con el organismo. Esta interacción modifica la función del organismo e inician los cambios bioquímicos y fisiológicos. La farmacodinamia es la que quizá más se acerque a la ciencia básica de la medicina.<sup>4</sup>

### **3.10. Receptores**

La mayoría de los fármacos producen efectos al combinarse con receptores biológicos. La definición de un receptor es: el sitio de unión de un fármaco desde el cual ejerce su acción selectiva. De acuerdo con la forma de unirse con los receptores los fármacos se clasifican en agonistas y antagonistas.<sup>1</sup>

Un agonista es aquella droga que es capaz de unirse a un receptor y provoca una respuesta en la célula. Un antagonista también se une a un receptor, no sólo no lo

activa sino en realidad bloquea su aceleración por los agonistas. Existen dos tipos de agonistas: total o completo y parcial. Se denomina agonista total o completo a aquella droga que es capaz de generar una respuesta en la célula. Mientras que un agonista parcial activa al receptor, pero no causa tanto efecto funcional como un agonista completo.<sup>1</sup>

**Canales iónicos activados por ligando:** La primera familia de receptores comprende los canales iónicos activados por ligandos, que son responsables del flujo de iones a través de las membranas celulares. La actividad de estos canales está regulada por su unión con un ligando. La respuesta de estos receptores es muy rápida, con una duración de unos pocos milisegundos. El receptor nicotínico y el receptor del ácido  $\gamma$ -aminobutírico (GABA) son ejemplos importantes de receptores activados por ligandos cuyas funciones se modifican por la acción de numerosos fármacos.<sup>2</sup>

**3.10.1. Receptores acoplados a la proteína G:** Una segunda familia de receptores está constituida por los que están acoplados a la proteína G. Estos receptores están compuestos por un solo péptido helicoidal con siete regiones transmembrana, y se hallan unidos a una proteína G (Gs, Gi y otras).<sup>2</sup>

**3.10.2. Receptores ligados a las enzimas:** Una tercera familia importante de receptores consiste en una proteína que atraviesa la membrana una vez y puede formar dímeros o complejos multisubunidades. Estos receptores poseen actividad enzimática en el citosol como parte integral de su estructura o función.<sup>2</sup>

**3.10.3. Receptores intracelulares:** La cuarta familia de receptores difiere considerablemente de las otras tres en que el receptor es totalmente intracelular y, por lo tanto, el ligando ha de difundir hacia el interior de la célula para interactuar con el receptor. Este hecho plantea unas limitaciones a las propiedades físicas y químicas del ligando, que debe poseer la suficiente liposolubilidad para atravesar la membrana de la célula blanco.<sup>2</sup>

(La imagen se puede observar en la página 42 de anexos siendo la fig-10.)

### **3.11. Reacciones adversas por fármacos administrados de forma prolongada**

Aparecen como consecuencia de la interacción mantenida de un fármaco con sus órganos diana. En algunos casos se deben a fenómenos adaptativos celulares, por ejemplo, la farmacodependencia, la discinesia tardía tras la administración prolongada de neurolepticos o las alteraciones de tipo motor provocadas por la levodopa, entre otros casos.<sup>3</sup>

- a) Efecto colateral: efecto que forma parte de la propia acción farmacológica del medicamento, pero cuya aparición resulta indeseable en el curso de la aplicación (p. ej., la sequedad de boca en el curso de un tratamiento con anticolinérgicos).<sup>3</sup>
  
- b) Efecto secundario: efecto que surge como consecuencia de la acción fundamental, pero que no forma parte inherente de ella (p. ej., la hipopotasemia que aparece en el curso del tratamiento con ciertos diuréticos)<sup>3</sup>
  
- c) Reacción alérgica: es una reacción de naturaleza inmunológica, ya que el fármaco o sus metabolitos adquieren carácter antigénico. Se requieren un contacto sensibilizante previo con ese mismo fármaco u otro de estructura parecida (sensibilidad cruzada), y un contacto desencadenante que provoca la clínica de la reacción alérgica.<sup>3</sup>
  
- d) Reacción idiosincrásica: es una reacción genéticamente determinada que se caracteriza por la respuesta anómala, cualitativa o cuantitativa, que ciertos individuos tienen frente a un fármaco, incluso administrado a dosis pequeñas. En sentido estricto, las reacciones inmunológicas pertenecen a este grupo, pero este término se utiliza para designar las reacciones provocadas por la singular dotación enzimática de un individuo.<sup>3</sup>

### **3.12. Carcinogénesis**

Existe un temor constante a que las sustancias químicas utilizadas como fármacos puedan, a la larga, producir cáncer. Salvo casos excepcionales, resulta difícil

predecir con las pruebas precomercialización el potencial carcinógeno de un fármaco, ya que se requiere un contacto muy prolongado. Solo los estudios epidemiológicos dirigidos a detectar este problema pueden ir determinando el riesgo cancerígeno de un fármaco.<sup>3</sup>

En el desarrollo de la carcinogénesis pueden intervenir mecanismos de genotoxicidad y de inmunotoxicidad. Los agentes alquilantes que se utilizan como anticancerosos interactúan y pueden lesionar el genoma, dando lugar a mutaciones que, si no son reparadas, pueden ser la base de una transformación maligna de las células afectadas.<sup>3</sup>

(La imagen representativa del tema se puede ver en la parte de anexos en la pagina 43, es la fig-11)

### **3.13. Toxicología prenatal y teratogénesis**

La toxicología prenatal estudia los efectos tóxicos que interfieren en el normal desarrollo prenatal. El término teratógeno se refiere a todo agente ambiental que llega al embrión o feto a través de la madre y, directa o indirectamente, origina anomalías estructurales o funcionales en el embrión, el feto o el niño después del nacimiento.<sup>3</sup>

La acción directa que las sustancias teratógenas ejercen sobre el embrión en desarrollo, puede haber un mecanismo genético detrás de la aparición de una malformación congénita; la acción de agentes genotóxicos sobre las células germinales puede condicionar en la siguiente o en posteriores generaciones un cuadro de teratogénesis. En estos casos, es prácticamente imposible identificar la causa, debido a la separación en el tiempo con la manifestación patológica.<sup>3</sup>

(la imagen representativa del tema se puede observar en la pagina 44 de anexos siendo la fig-11)

### **3.14. Principios farmacocinéticos**

Un fármaco debe ser capaz de llegar al sitio de acción pretendido después de enviarlo por alguna vía beneficiosa, el fármaco activo debe ser lo bastante liposoluble y estable para administrarlo, en algunos casos debe administrarse un

precursor químico inactivo que se absorbe y se distribuye con facilidad y luego se convierte en el compuesto activo este precursor se llama profármaco.<sup>1</sup>

La farmacocinética describe la relación entre la dosis del fármaco y su concentración en el plasma o en el sitio del efecto farmacológico con el tiempo. Los procesos de absorción, distribución y eliminación (metabolismo y excreción) rigen esta relación.

5

( La imagen representativa del tema se encuentra en anexos en la pag 46 siendo la fig-13)

### **3.15. Penetración**

Es frecuente la distribución pasiva en el medio acuoso o lipídico, pero hay procesos activos que informan en el desplazamiento de varios medicamentos sobre todo aquellos con elementos demasiadas grandes para difundirse con facilidad.

### **3.16. Difusión acuosa**

La difusión acuosa ocurre dentro de los sectores acuosos más grandes del cuerpo y a través de las zonas de cierre de la membrana epitelial y el recubrimiento endotelial de los vasos sanguíneos por los orificios acuosos. La difusión acuosa de las moléculas farmacológicas casi siempre está excitada por un deslizamiento en favor de un gradiente de concentración descrito por la ley de Flick.

### **3.17. Difusión lipídica**

Es el componente restrictivo más importante de la agudeza farmacológica por la gran cantidad de barreras lipídicas que separan las divisiones del cuerpo.

### **3.18. Transportadores especiales**

Existen moléculas transportadoras especiales para muchas sustancias que son importantes para la difusión celular y demasiado grandes o insoluble en lípidos para difundirse en forma pasiva a través de las membranas como los péptidos, aminoácidos y glucosa. Estos transportadores producen el desplazamiento por transporte activo o difusión facilitada y a oposición de la difusión pasiva, son selectivos, saturables y dispuestos de inhibición.

### **3.19. Endocitosis y exocitosis**

Unas cuantas sustancias son tan grandes o impermeables que solo pueden entrar en las células por endocitosis, el proceso por el cual la sustancia se une a un receptor por superficie celular en el proceso inverso exocitosis hace posible la secreción de muchas sustancias fuera de la célula, por ejemplo, muchos neurotransmisores se almacenan en vesículas limitadas por membrana en terminaciones nerviosas para protegerlos de la destrucción metabólica en el citoplasma.<sup>1</sup>

### **3.20. Farmacocinética**

La farmacocinética se refiere a lo que el organismo le hace a un fármaco, Una vez que el medicamento se administra por una de varias vías, cuatro propiedades farmacocinéticas determinan la rapidez del inicio de acción del fármaco, la intensidad del efecto y la duración de éste.<sup>1</sup>

**3.20.1. Absorción:** Primero, la absorción del fármaco desde el sitio en que se administra permite el ingreso del agente terapéutico (ya sea de manera directa o indirecta) en el plasma.

**3.20.2. Distribución:** El fármaco puede entonces salir de manera reversible del torrente sanguíneo y distribuirse en los líquidos intersticial e intracelular.

**3.20.3. Metabolismo:** El fármaco puede ser biotransformado por metabolismo en el hígado u otros tejidos por medio de enzimas y bacterias, generando metabolitos ya sea activos o inactivos.

**3.20.4. Eliminación:** Por último, el fármaco y sus metabolitos se eliminan del organismo en la orina, la bilis o las heces, o bien a través de vías menores como sudor, lágrimas, saliva, leche materna, uñas, pelo etc.

Los parámetros farmacocinéticos permiten al médico diseñar y optimizar regímenes terapéuticos, e incluso tomar decisiones acerca de la vía de administración para un fármaco específico, la cantidad y frecuencia de cada dosis, así como la duración del tratamiento.<sup>1</sup> (La imagen representativa del tema se encuentra en anexos en la pagina 47 siendo la fig-14)

### 3.21. Interacciones farmacocinéticas y farmacodinámicas

Las interacciones entre los fármacos pueden ser de tipo cinético o de tipo dinámico. En las interacciones farmacocinéticas una sustancia, interfiere o favorece la llegada del fármaco a su sitio de acción. Existen también algunos fármacos capaces de acelerar la biotransformación de otros al inducir el sistema enzimático microsomal hepático (llamados inductores enzimáticos), y así disminuir su concentración plasmática.

Las interacciones farmacodinámicas pueden ser clínicamente útiles cuando los efectos combinados de dos fármacos son mayores que la suma de sus efectos individuales, como sucede cuando se combinan dos medicamentos antihipertensivos, en el tratamiento de algunas enfermedades infecciosas como la tuberculosis o en el manejo de abscesos periapicales y periodontales difusos.<sup>2</sup>

### 3.22. Vías de administración de los fármacos

Los fármacos se pueden administrar por vía oral o parental (es decir por una vía no gastrointestinal).

- **Oral:** La mayoría de los fármacos se absorbe por esta vía, la más ampliamente usada debido a su conveniencia, sin embargo, algunos fármacos, son destruidos por el ácido o las enzimas gastrointestinales y deben administrarse por vía parental.
- **Inyección intravenosa:** el fármaco ingresa directamente en la circulación y sorteas las barreras a la absorción y se utiliza cuando:
  - requiere un efecto rápido
  - para una administración continua
  - para grandes volúmenes
  - para fármacos que provocan daño tisular local cuando se absorben con bastante rapidez, peor la absorción puede retardarse administrando el fármaco en forma de Ester.
- **Otras vías:** incluyen la inhalación, la tópica, la administración sublingual y rectal eluden la circulación portal.<sup>7</sup>

### **3.22. Absorción, distribución, metabolismo y excreción de los fármacos**

El mecanismo de la absorción farmacológica es el mismo que sucede en otras barreras epiteliales: la transferencia pasiva a una velocidad que depende del grado de ionización y la liposolubilidad de las moléculas farmacológicas.

Existen algunos casos en los que la absorción intestinal depende de la transferencia mediada por un transportador y no de la simple difusión a través de los lípidos.

El metabolismo puede definirse como la eliminación química o transformación metabólica de las drogas, La biotransformación se lleva a cabo mediante procesos enzimáticos intracelulares, y puede dar lugar a la formación de sustancias farmacológicamente más activas que la droga original, a esto se le denomina activación.<sup>2</sup>

(la imagen representativa del tema se encuentra en la parte de anexos en la pagina 47, es la fig-15)

### **3.23. Factores que influyen en la absorción gastrointestinal**

Normalmente, cerca del 75% de un fármaco administrado por vía oral se absorbe al cabo de 1-3 horas, aunque esto puede variar debido a numerosos factores, algunos fisiológicos y otros que dependen de la formulación del fármaco. Los factores más importantes son:

- La motilidad gastrointestinal
- Presencia o ausencia de alimentos
- El Ph local
- El flujo sanguíneo esplácnico.
- El tamaño de las partículas y la formulación.
- Factores fisicoquímicos.<sup>9</sup>

### **3.24. Factores que determinan la Distribución**

Se define como la repartición del fármaco en todos los líquidos corporales y su interacción con proteínas plasmáticas y otros tejidos.

La cantidad de líquido en el cuerpo, de proteínas, la afinidad de los fármacos a unirse a ellas, la biodisponibilidad puede determinar la distribución del fármaco en el organismo.

La distribución de los fármacos permite su acceso a los órganos en los que debe actuar y a los órganos que los van a eliminar y condiciona las concentraciones que alcanzan en cada tejido. Tiene especial importancia en la elección del fármaco más adecuado para tratar enfermedades localizadas en áreas especiales.<sup>10</sup>

### **3.25 Consideraciones en el metabolismo**

#### **Interacciones fármaco fármaco, fármaco alimento, fármaco remedio herbolario**

**Interacciones fármaco-fármaco:** La vulnerabilidad a las interacciones medicamentosas se potencializa por la coexistencia de enfermedades y la necesidad de la utilización simultánea de varios medicamentos. El uso de 2 diferentes clases de fármacos que actúan a nivel de sistema nervioso central incrementa el riesgo de enfermedades crónicas debido a las interacciones anormales.<sup>3</sup>

**Interacciones fármaco-alimento:** La interacción fármaco-nutrimiento está definida como una alteración en la cinética y dinámica de un fármaco o de un elemento nutricional, o que causa un compromiso en el estado nutricional como resultado de la adición de un fármaco.

Hay cuatro tipos de interacción fármaco-nutriente:

1. Bioinactivación ex-vivo que son las reacciones físicas y químicas que se realizan cuando interactúan el fármaco y el nutriente y que pueden ser reacciones de oxidación, hidrólisis, neutralización.<sup>3</sup>
2. Interacciones que afectan la absorción, esta interacción puede afectar la biodisponibilidad de un fármaco o nutriente.
3. Interacciones de acción sistémica en el que se observa metabolismo del fármaco y del nutrimento, en algunos casos la interacción entre el agente precipitante y el agente objeto puede implicar el cambio de la función de otros cofactores, por ejemplo: factores de coagulación o las hormonas.

4. Interacciones que afectan la eliminación o el aclaramiento del medicamento o del nutrimento, que puede requerir modulación antagónica, deterioro de la función renal o eliminación entero hepática.<sup>3</sup>

Tal interacción se manifiesta clínicamente como compromiso en el estado nutricional al adicionar un fármaco, o las alteraciones farmacocinéticas y farmacodinámicas de un fármaco o sustancia dietaría. Que pueden incrementar la concentración del fármaco y, aumentar el riesgo de eventos adversos y toxicidad o disminuir la exposición sistémica del fármaco y en consecuencia falla terapéutica. Conocer lo anterior permite optimizar la fármaco-terapia y, minimizar efectos no deseados.<sup>3</sup>

**fármaco remedio herbolario:** Existe evidencia, del incremento del tratamiento herbal como medicación alternativa. La cual pasó de 2.5% a 12%.

Otros reportes indican que el consumo herbal de acuerdo a cada sociedad puede variar de 22 hasta 70%. Los factores que han favorecido el incremento de estos productos son: 1. Percepción de eficacia y seguridad. 2. Falta de accesibilidad en la prescripción. 3. Sensación de “usar” productos naturales. 4. Desesperación e insatisfacción con la prescripción de fármacos 5. Menor costo de la medicina herbal.<sup>3</sup>

Los productos herbales son causa de interacciones con fármacos. La razón de lo anterior es: 1. Efectos farmacológicos directos 2. Interacciones farmacodinámicas: efectos sobre la acción convencional de los fármacos o en los sitios de acción de los mismos. 3. Interacciones farmacocinéticas (alteraciones en la absorción, metabolismo y eliminación de fármacos).<sup>3</sup>

### **3.26. Excreción**

La excreción consiste en expulsar el fármaco de los líquidos corporales y se produce principalmente a través de la orina, otras vías de excreción del cuerpo son la bilis, el sudor, la saliva, las lágrimas, las heces, la leche materna y el aire espirado.<sup>11</sup>

### **3.27. Bioequivalencia y Biodisponibilidad**

Se define la bioequivalencia como la intercambiabilidad de dos especialidades farmacéuticas que tienen el mismo principio activo y biodisponibilidad equivalente. Esta definición nos conduce a la de biodisponibilidad, que hace referencia a la cantidad de fármaco que llega en forma activa a la circulación sistémica y la velocidad a la que accede a ésta, es decir, la fracción de medicamento capaz de llegar al lugar de acción. Depende de las características fisicoquímicas del principio activo, de los excipientes, del proceso de fabricación y de la conservación de la forma farmacéutica, y también de las características intrínsecas al individuo, como la motilidad intestinal o el pH gástrico.<sup>12</sup>

(la representación de este se puede ver en la imagen que se encuentra en anexos en la pagina 48, fig 16)

### **3.28. Farmacovigilancia**

La Farmacovigilancia tiene como objeto proporcionar información sobre la seguridad de los medicamentos que se encuentran en el mercado con el fin de asegurar que la relación riesgo/beneficio sea favorable.<sup>14</sup>

La mayor importancia de la farmacovigilancia radica en el hecho de que el que se haya registrado un nuevo medicamento no significa que se conozca todo sobre el mismo: los ensayos clínicos precomercialización se realizan en un número de pacientes que resulta insuficiente para detectar una reacción adversa poco frecuente.<sup>15</sup>

### **3.29. Farmacoseguridad**

La prescripción farmacológica es una competencia profesional en desarrollo en odontología. Las diferentes variables que intervienen en la selección de un fármaco, el conocimiento de los efectos colaterales no deseados y los errores en la prescripción odontológica son áreas a fortalecer en la formación del odontólogo, para aumentar la seguridad de los pacientes y la calidad de la atención en salud.<sup>16</sup> Para llevar a cabo con éxito este proceso, se requiere conocer la patología, su etiología probable, así como la fisiología humana y los mecanismos de acción y defensa.<sup>16</sup>

#### **4.Conclusiones**

La farmacología sigue desarrollándose continuamente con ello se siguen haciendo nuevos tratamientos que implican nuevos desafíos de la farmacovigilancia.

La administración de los tratamientos farmacológicos son una gran responsabilidad profesional del odontólogo el cual debe tener los conocimientos para poder recetarlos correctamente.

El odontólogo debe tener conocimiento de las interacciones y efectos de los medicamentos sobre el cuerpo, debe ser conocimiento personal.

El profesional de la salud debe conocer las vías de administración de los fármacos para que haya un efecto deseado sobre el cuerpo.

La administración de los medicamentos debe ser recetado correctamente, apegado a fines terapéuticos deseados y evitar mal uso de ellos.

Los receptores son de muchos tipos, pero pueden dividirse en dos categorías principales: receptores intracelulares, que se encuentran dentro de la célula y receptores de la superficie celular, que se localizan en la membrana plasmática.

Los receptores y ligandos son de muchas formas, pero todos tienen algo en común: vienen en pares combinados en los que un receptor solo reconoce uno o algunos ligandos específicos y un ligando que solo se une a uno o algunos receptores diana.

Los receptores acoplados a proteína G (GPCR) son una gran familia de receptores de superficie celular que comparten una estructura y métodos de señalización similares. Todos los miembros de la familia GPCR tienen siete segmentos de proteína diferentes que cruzan la membrana y transmiten señales dentro de la célula mediante un tipo de proteína llamada proteína G.

Una reacción adversa a un medicamento es toda aquella respuesta nociva, no deseada y no intencionada que se produce tras la administración de un fármaco, a dosis utilizadas habitualmente en las personas para prevenir, diagnosticar o tratar una enfermedad y las derivadas de la dependencia, abuso y uso incorrecto de los medicamentos.

La teratogénesis es el proceso por el cual se producen malformaciones, es lo que potencialmente es dañino para el embrión o feto. En la teratogénesis el efecto

toxicológico son las malformaciones estructurales, anatómicas o cualquier otra alteración funcional que se produzca en el periodo embrionario o fetal.

## 5. Referencias

1. Katzung BG. *Farmacología Básica y Clínica*. McGraw-Hill Interamericana; 2013. <https://books.google.com.mx/books?id=NBtUngEACAAJ>
2. Meléndez MTE. *Farmacología y Terapéutica En Odontología: Fundamentos y Guía Práctica*. Editorial Médica Panamericana; 2012. <https://books.google.com.mx/books?id=7L-XDAEACAAJ>
3. Farmacodinamia - Revista Electrónica de PortalesMedicos.com. Accessed May 20, 2022. <https://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/2533/1/Farmacodinamia.html>

4. Aristil Chéry PM, Goldfien A, Jawetz E. *Manual de farmacología básica y clínica*. 6ª ed., 2ª ed. en español. McGrawHill; 2013.
5. Kim TK. Principios básicos de farmacología. 12(714):26.
6. Farmacocinética. Administración, absorción, adsorción y distribución de fármacos | Farmacología general. Una guía de estudio | AccessMedicina | McGraw Hill Medical. Accessed May 20, 2022. <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1489&sectionid=96950107>
7. bafykbzacecgvky3vkhlox3wo63svo4ugloo2k7wkkgt004lslnyrnxgpe7k66.pdf. Accessed May 19, 2022. <https://cloudflare-ipfs.com/ipfs/bafykbzacecgvky3vkhlox3wo63svo4ugloo2k7wkkgt004lslnyrnxgpe7k66?filename=Michael%20J.%20Neal%20-%20Farmacologia%20Medica%20En%20Esquemas-CTM%20Servicios%20Biblio%20%282005%29.pdf>
8. Jesus Florez - Farmacologia Humana-Elsevier (2008).pdf.
9. bafykbzaceai3qy5r4rybu5jqkdowdwwou3l7aidf6czz5wrjcgkauh5s3rhwm.pdf. Accessed May 19, 2022. <https://cloudflare-ipfs.com/ipfs/bafykbzaceai3qy5r4rybu5jqkdowdwwou3l7aidf6czz5wrjcgkauh5s3rhwm?filename=Rang%2C%20Dale%2C%20Ritter%2C%20Flower%20-%20Farmacologia-Elsevier%20%282008%29.pdf>
10. Armijo JA. Absorción, distribución y eliminación de los fármacos. :26.
11. Brenner GM, Stevens CW. *Farmacología Básica*. Elsevier Health Sciences; 2019. <https://books.google.es/books?id=HHWCDwAAQBAJ>
12. Rey ME. Bioequivalencia, biodisponibilidad y EFG. Algunas consideraciones. *Farm Prof*. 2001;15(10):88-93.
13. Biodisponibilidad de medicamentos. Grupo Health Care. Published March 23, 2022. Accessed May 20, 2022. <http://ghc.com.mx/index.php/2022/03/22/biodisponibilidad-de-medicamentos/>
14. Carolina V, Alejandra A. de las reacciones adversas a medicamentos (RAM). :4.
15. Borja Villegas J, Pais MS. Importancia de la farmacovigilancia en la práctica del médico de familia. *Med Fam SEMERGEN*. 2006;32(7):334-338. doi:10.1016/S1138-3593(06)73285-3
16. Fuentes-Arciniega V, Calderón-Mártinez JA. Farmacoseguridad en odontología. *R E V T A*. 2014;19:5.

17. ristil Chéry PM, Goldfien A, Jawetz E. *Manual de farmacología básica y clínica*. 6ª ed., 2ª ed. en español. McGrawHill; 2013.

18. Farmacología Humana Floréz.pdf

19. Interacciones farmacológicas en la atención del adulto mayor, Dr Javier Dávila

## 6. Anexos

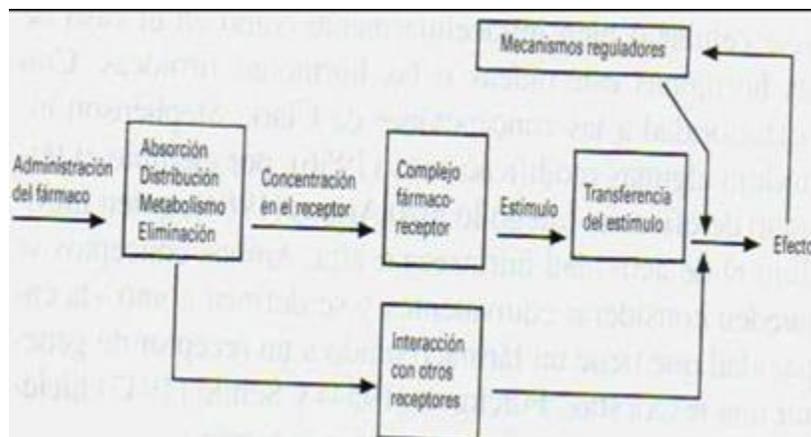


Fig. 9- pasos de la farmacodinamia<sup>3</sup>  
 Fuente: extraído de Farmacodinamia - Revista Electrónica de PortalesMedicos.com. Accessed May 20, 2022.

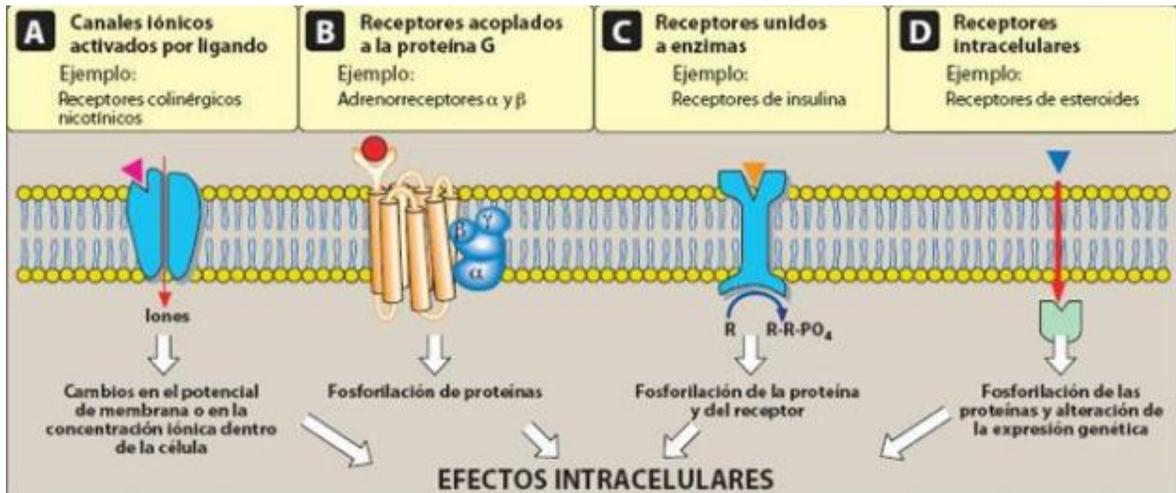


Fig – 10 Fuente: ristil Chéry PM, Goldfien A, Jawetz E. *Manual de farmacología básica y clínica*. 6<sup>a</sup> ed., 2<sup>a</sup> ed. en español. McGrawHill; 2013.

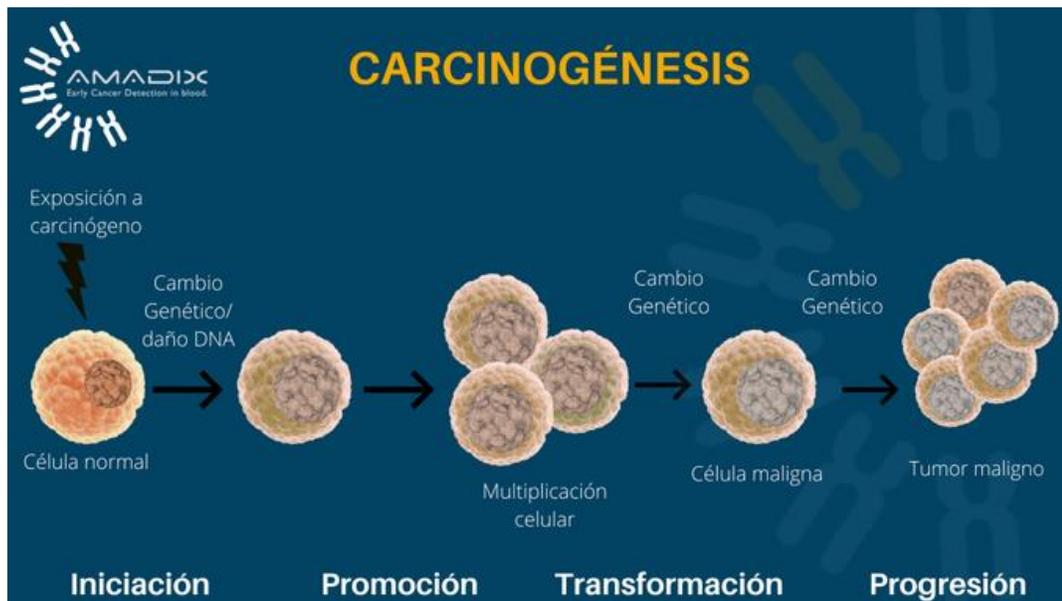
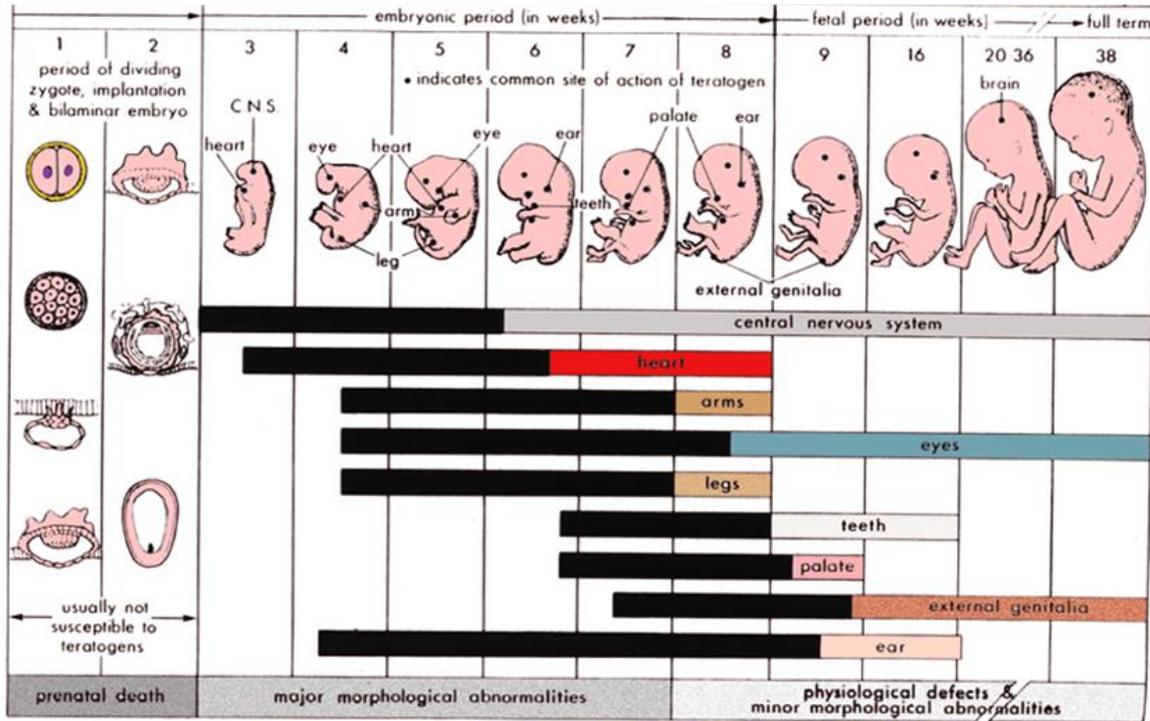


Fig 11-Fuente:

<https://twitter.com/amadidx/status/1281551749262843906?lang=es>



**Developmental Progression & Susceptibility to Teratogens & Fetal Loss**

(Modified from Keith Moore, *The Developing Human: Clinically Oriented Embryology*, 3rd Ed., W.B. Saunders Co.: Philadelphia, PA, 1983.)

fig-12 Fuente: [https://es.slideshare.net/Gwendoline\\_Santos/cambios-morfolgicos-fetales-semana-9-al-nacimiento](https://es.slideshare.net/Gwendoline_Santos/cambios-morfolgicos-fetales-semana-9-al-nacimiento)

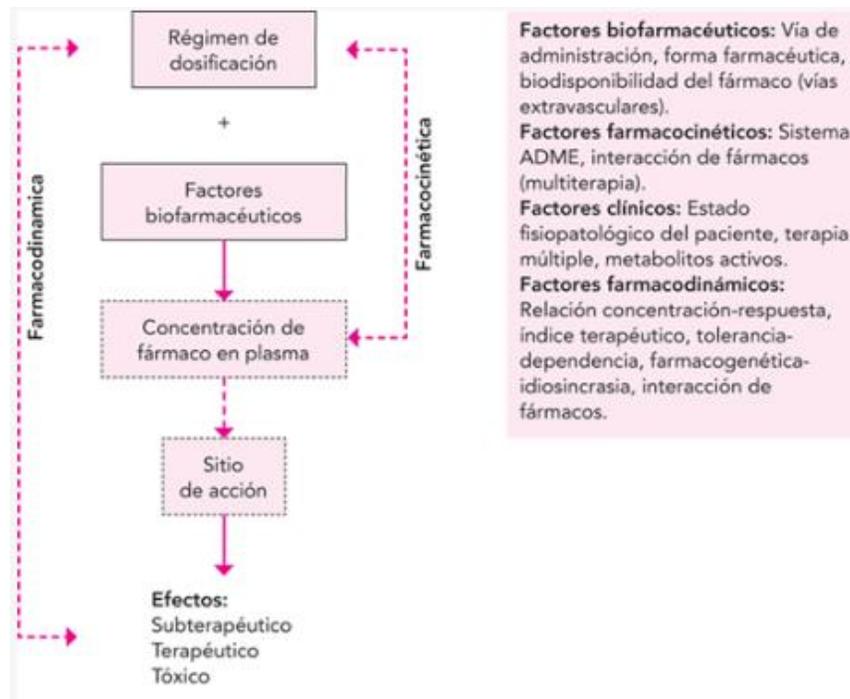


Fig. 13- factores determinantes en la respuesta farmacológica de un fármaco<sup>6</sup>  
Fuente: Farmacocinética. Administración, absorción, adsorción y distribución de fármacos | Farmacología general.

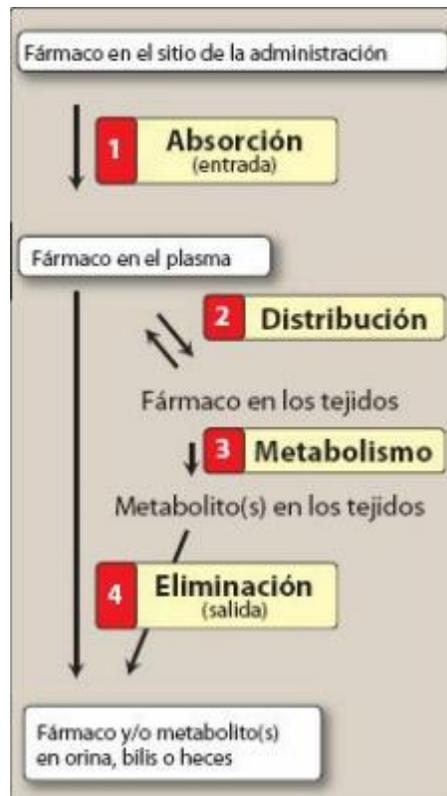


Fig. 14- farmacología, 5ta edición, editor de la colección  
Richard A. Harvey

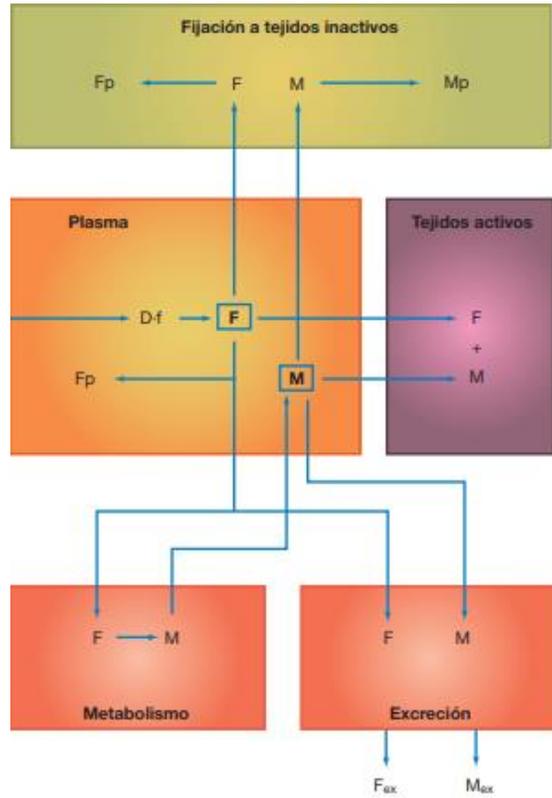


Fig. 15- procesos farmacocinéticos, absorción, distribución y eliminación<sup>8</sup>  
 Fuente: Jesús Flores - Farmacología Humana-Elsevier (2008).

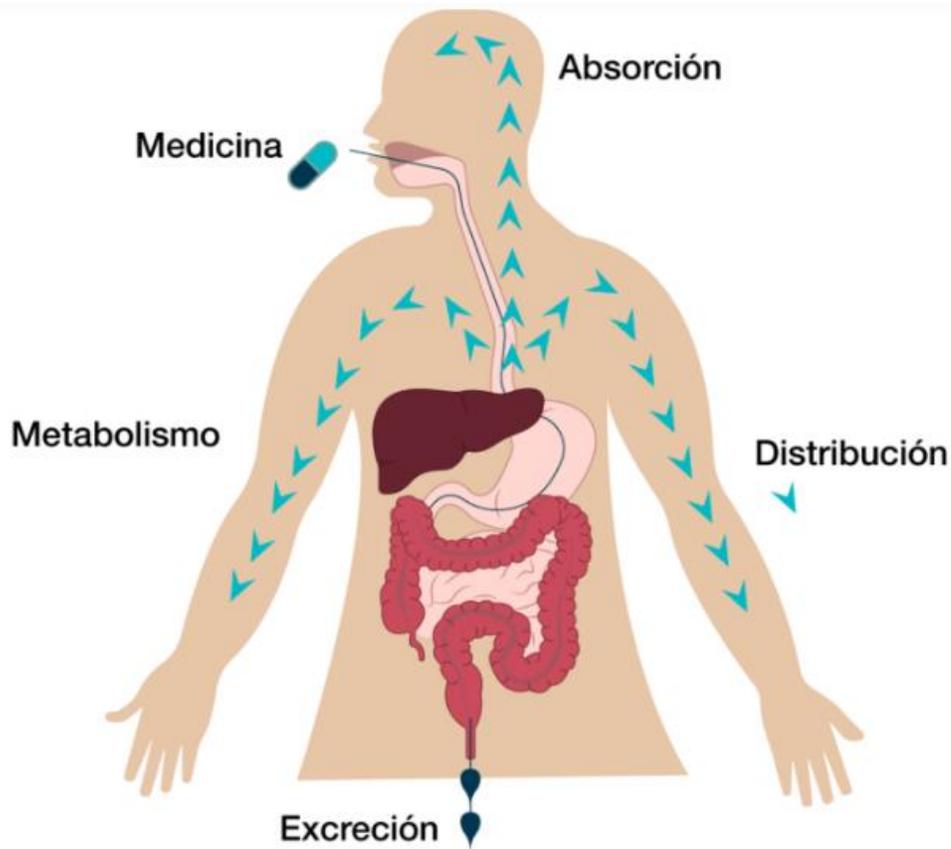


Fig. 16- sistema LADME (liberación, absorción, metabolismo y excreción de un medicamento) <sup>13</sup>  
Fuente: Biodisponibilidad de medicamentos. Grupo Health Care. Published March 23, 2022. Accessed May 20, 2022