



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
IBEROAMERICANA S.C.

---

INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

CLAVE 8901-22

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

TÍTULO DE TESIS

“EVALUACIÓN ANALGÉSICA SOBRE LA EFECTIVIDAD DEL  
CLONIXINATO DE LISINA Y EL PARACETAMOL COMO ACTO PRE-  
QUIRURGICO EN EXTRACCIONES DENTALES EN LA CLÍNICA DE  
EXODONCIA DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
IBEROAMERICANA”

**TESIS**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**CIRUJANO DENTISTA**

P R E S E N T A:

**MARIO CRUZ PACHECO**

DIRECTOR DE TESIS:

*C.D ROCIO JUAREZ DIAZ*

XALATLACO, ESTADO DE MEXICO., SEPTIEMBRE DE 2019



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

## DEDICATORIAS

*A Dios: Por ser la luz de mi vida, por darme fuerzas, fe y esperanza para permitir la culminación de mi gran anhelo.*

*A mi padre: Por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracteriza y que me ha infundado siempre, para el valor mostrado para salir adelante y por su amor.*

*A mis hermanas (o): Por ser el ejemplo de ser unas buenas hermanas y de la cual aprendí aciertos y de momentos difíciles, y más que nada por su cariño y su amor de hermanas*

A TODOS USTEDES

¡GRACIAS!

# INDICE

INTRODUCCION .....	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	7
JUSTIFICACION DEL PROBLEMA .....	9
CAPÍTULO 1.....	12
ANTECEDENTES HISTÓRICOS .....	12
Historia de la medicina.....	13
1.1.1 Mesopotamia .....	14
1.1.2. Antiguo Egipto.....	16
1.1.3 China antigua .....	18
1.2Farmacología.....	18
1.2.1 Historia de la farmacología .....	19
1.2.2 La farmacología moderna .....	20
Antinflamatorios no esteroideos (AINES).....	21
1.3.1 Historia de los AINES .....	21
1.4 Historia del paretamol.....	22
1.5 Historia de la odontología.....	23
1.5.1 Edad media .....	25
1.6 Extracciones .....	27
Capítulo 2:.....	31
ANATOMÍA DE LOS MAXILARES Y LA EXODONCIA DENTAL.....	31
2.1Anatomía Maxilar .....	33
2.1.1 Estructura .....	33
2.1.2Posición.....	34
2.1.3 Descripción.....	34
2.2 Mandíbula .....	38
2.2.1Estructura.....	39
2.2.2 Cuerpo .....	39
2.2.2.1 CARAS.....	40
2.2.2.2 BORDES.....	41
2.3 Vascularización .....	43
2.3.1 Carótida común o primitiva .....	43
2.3.2 Carótida interna.....	44

2.3.3 Arteria carótida externa .....	44
2.3.4 Maxilar interna.....	47
2.3.5 Irrigación de maxilar.....	48
2.4 Ramas sensitivas .....	52
2.4.1 Nervio maxilar .....	52
2.4.2 Nervio Nasopalatino .....	53
2.4.3 Nervios palatinos.....	53
2.4.4 Nervio alveolar superoposterior.....	54
2.4.5 Nervio infraorbitario.....	55
2.4.6 Nervio mandibular .....	55
2.4.7 Nervio bucal.....	56
2.4.8 Nervio lingual.....	57
2.4.9. Nervio alveolar inferior.....	57
2.4.10 Rama externa del nervio mentoniano .....	57
2.4.11 Rama anterior o nervio incisivo.....	58
2.5 Ligamento periodontal .....	58
2.5.1 Hueso alveolar.....	59
2.6 EXODONCIA.....	64
2.6.1 Indicaciones de la Exodoncia .....	64
2.6.2 Contraindicaciones de una exodoncia .....	66
2.6.3 Instrumental preciso para la exodoncia .....	71
2.6.4 PRINCIPIOS MECÁNICOS DE LA EXODONCIA.....	72
2.6.5 BOTADORES.....	74
2.6.6 Maniobras previas a la extracción dental.....	77
2.6.7 Tiempos de la Exodoncia con Botadores (Elevadores).....	78
2.6.8 Tiempos de la exodoncia dental con forcep .....	80
2.6.8 Técnica de la extracción de dientes multiradiculares .....	82
2.6.10 Manejo del alveolo tras la exodoncia .....	84
Capítulo 3:.....	86
FARMACOLOGIA .....	86
3.1 Farmacocinética.....	88
3.2 Farmacodinamia .....	100
3.3 Farmacocinética de los aines. ....	106
3.4 Paracetamol. ....	107
3.4.1 indicaciones .....	107

3.4.2 Farmacocinética.....	108
3.4.3 farmacodinamia.....	109
3.4.4 Posología.....	109
3.5 Derivado del ácido anilínicotínico.....	110
Clonixinato de lisina.....	110
3.5.1 Indicaciones terapéuticas.....	110
3.5.2 Farmacocinética.....	110
3.5.3 Farmacodinamia.....	111
3.5.4 Posología.....	112
<b>Capítulo: 4.....</b>	<b>113</b>
<b>Dolor.....</b>	<b>113</b>
4.1 Sistema nervioso.....	115
4.2 sistema nervioso central.....	116
4.3 Sistema nervioso periférico.....	117
4.4 Dolor.....	117
4.4.1 Fibras sensitivas.....	119
4.4.2 Neurotransmisores.....	121
4.4.3 La vía del dolor.....	121
4.4.4 Dolor agudo.....	126
4.4.5 Dolor crónico.....	126
4.4.6 Transmisión del dolor.....	127
4.4.7 Inervación del periodonto.....	129
4.4.8 Escala visual analógica de la intensidad del dolor.....	129
Capítulo 5.....	131
<b>Análisis y resultados.....</b>	<b>131</b>
5.1 Procedimiento.....	133
5.2 Encuesta utilizada.....	134
5.3 Datos obtenidos.....	135
Discusión.....	144
Conclusión.....	147
Referencias Bibliográficas.....	149

## INTRODUCCION

La presente investigación se refiere al tema de analgesia prequirúrgica en extracciones dentales que se puede definir como el uso de medicamentos analgésicos en este caso antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) que se administran antes de la extracción dental, buscando retrasar el mayor tiempo posible la aparición de las molestias posquirúrgicas que se presentan en los pacientes sometidos a este tratamiento.

La característica principal de estos tratamientos es que al pasar el efecto de anestésico utilizado en el acto quirúrgico comienzan a presentarse las molestias como dolor o inflamación, es importante resaltar que la intensidad y el tipo de dolor que puede presentar el paciente depende de muchos factores como lo son el tipo de anestésico utilizado, la cantidad aplicada, la complejidad de la extracción dental y por ende el tiempo de trabajo, el umbral del dolor que presente el paciente etc.

La problemática se realiza con el interés y la finalidad es hacer que el paciente curse un periodo posquirúrgico más placentero. Así como invitar a más profesionales a realizar este procedimiento.

En el marco de la teoría para la investigación se realizaron una serie de cuestionarios que fueron realizados a los pacientes que iba a ser sometidos a extracciones dentales, la encuesta se conformaba de dos partes una se realizaba antes de procedimiento y la segunda parte después de 8 o 6 horas posteriores al tratamiento, todo este procedimiento fue con el consentimiento del paciente, una vez que se tuvieron dichos resultados fueron cuantificados y clasificados para la obtención de resultados.

Este trabajo busca analizar la efectividad que tiene cada uno de los medicamentos probados ante este procedimiento que como se sabe es invasivo, y pasa poder diferenciar potencial de acción de cada uno de ellos y hacer constatar cuál de los dos es el más efectivo para realizar esta práctica.

En el primer capítulo datan temas de investigación como la historia de medicina antigua y los cambios que a tenido lo largo del tiempo, historia de la farmacología, y de la odontología.

En el segundo capítulo se retoman temas de exodoncia y como pasos a seguir en este tratamiento material adecuado para utilizar en cada situación manejo del alveolo postextracción, indicaciones y contraindicaciones, anatomía humana, irrigación e inervación la cavidad bucal y de las estructuras anatómicas adyacentes.

En el tercer capítulo Abordaremos temas principales de farmacología como farmacodinamia y farmacocinética y se igual manera se investigara esto de los fármacos utilizados para el propósito de esta investigación por un lado el paracetamol y por otro el clonixinato de lisina.

En el cuarto capítulo se hablara del tema principal de esta investigación el dolor, como se transmite y los sistemas involucrados en este procedimiento.

En el quinto capítulo se hablara de los resultados arrojados de la investigación realizada, mediante la encuesta a los pacientes, los resultados arrojados.



## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Especialistas de la Universidad Autónoma Metropolitana informan que la caries es la enfermedad dental de mayor prevalencia en México, de acuerdo con el perfil epidemiológico de la salud bucal del país, seguida de la hipersensibilidad, la gingivitis y otras enfermedades periodontales. El 95% de la población entre los 20 y 65 años de edad la padece, mientras que el 20% de adultos se registran caries radicular, mientras que aproximadamente 75% de los adultos mayores presentan gingivitis. También se señaló por un gerente de la empresa 3M y estomatólogo por la UAM que los adultos presentan caries secundarias relacionadas con inadecuada colocación de obturación directa, que para los adultos mayores presentan pérdida dental y caries radicular. (Agencia EFE, S.A, 2018)

En México nueve de cada diez niños de preescolar o primaria tiene caries, señalo Jaime Edelson Tishman presidente del Congreso de la Asociación Dental Mexicana (AMD), que las picaduras dentales caries es la enfermedad epidemiológica número uno del país como un 95 por ciento en menores de seis a nueve años la mayoría de las caries dental no son tratadas a tiempo o tratadas mal y terminan en extracciones. (Arellano, 2018)

La caries y la enfermedad periodontal como es bien sabido son las dos causas principales para una extracción dentaria pero no son las unidas causas de dicho tratamiento odontológico como lo menciona Carlos Eduardo medina Solís, América Patricia Pontigo Loyola y colaborado en el estudio nombrado "Principales razones de extracción de dientes permanentes en una muestra de adultos mexicanos" en el año 2013. Dicho estudio se realizó en pacientes que acudieron para su atención a las clínicas de exodoncia de la licenciatura del Área Académica de Odontología del Instituto de Ciencias de la Salud (ICSa) de la UAEH durante enero a diciembre 2009 y se observaron los siguientes porcentajes en un total de 749 pacientes; caries dental 323 P. (43.1%), enfermedad periodontal 209 P. (27.9%), razones protésicas 161 P. (21.5%), razones Ortodónticas 30 (4.0%), otras razones 15 P. (2.0%), trauma y fracturas 9 P. (1.2%), razones médicas 2 P. (0.3%). (Medina, Pontigo, & Pérez, 2013)

Con base en esto se llega a la conclusión de que las extracciones son uno de los tratamientos más realizados en el consulta dental ya sea en particular o

instancias de salud pública por lo tanto se debe tener un buen manejo del cuidado postoperatorio y así como también el manejo del dolor post extracción.

Ya que muchos de los pacientes si no es que la gran mayoría asocian el ir al dentista o una extracción con el dolor, es de suma importancia que el odontólogo sepa tratar o manejar esas condiciones con analgésicos adecuados al tratamiento o la condición de paciente, muchos de los pacientes reciben el tratamiento adecuado.

## JUSTIFICACION DEL PROBLEMA

Durante mucho tiempo y para la gran mayoría de personas que no asisten al odontólogo, lo que la mayoría tiene en común es temor al dolor que puede provocar una extracción dental, así que el propósito principal de esta investigación es evaluar cuál de los medicamentos es más efectivo para tratar molestias postoperatorias

Este trabajo de investigación servirá como precursor para que más odontólogos pongan en práctica la medicación pre-quirúrgica como parte del protocolo a seguir en extracciones dentales, y así posterior a la extracción dar un rango de tiempo mayor en que se presente el dolor.

Los medicamentos como paracetamol y el clonixinato de lisina se encuentran dentro de los medicamentos más comerciales y de precio accesible, algunas de las personas no toman el medicamento recetado por falta de recursos y cuando se presenta el dolor post extracción, toman cualquier otro medicamento que no siempre tiene el mismo efecto analgésico, dando como resultado que ingieran más de la dosis recomendada.

En farmacología la farmacocinética es la encargada entre otros casos estudiar el tiempo que tarda el fármaco en realizar su función dentro del organismo el tiempo se mide en minutos desde que el paciente toma el medicamento en hacer efecto, uno de los problemas ocurren cuando después de la extracción el paciente al comenzar a sentir la sensación de dolor toma el medicamento y mientras el medicamento realiza su efecto el paciente pasa por un lapso de dolor, es por eso que el propósito de esta investigación es dar al paciente el medicamento antes de la exodoncia para que cuando el efecto de anestésico pase el fármaco ya esté actuando, y así reducir la presencia de dolor.

Por lo tanto el uso de analgésicos en la odontología es de suma importancia debido a que permiten la reducir de molestias y un mejor cuidado postoperatorio, como se ha mencionado en diversos estudios que hablan sobre este tema, pero ninguno describe en claro cuál medicamento es más efectivo, cuál es su posología en cuales casos, o bajo cuales características los medicamentos como el clonixinato de lisina y el paracetamol actúan mejor, por lo tanto se busca obtener toda esta información para tener un mejor manejo del dolor posterior a una extracción.



**CAPÍTULO 1**

**ANTECEDENTES HISTÓRICOS**

## INTRODUCCIÓN

El presente capítulo de investigación relatara brevemente la historia de la medicina así como de algunas de sus diferentes ramas; encaminado en la historia de la farmacología, historia del dolor e historia de los primeros antiinflamatorios no esteroideo y nuevos productos tal como el clonixinato de lisina y finalmete hablaremos de la historia de la odontología.

La historia de la medicina parte desde los inicios que se tienen documentados, la evolución que tuvo en diferentes culturas y civilizaciones con el fin de conocer el recorrido, así como los aciertos, errores, complicaciones, puntos de vista diferentes y grandes prerrogativas que se presentaron, los distintos cambios que surgieron con la presencia y ausencia de diferentes culturas y civilizaciones.

Las historias mencionadas al inicio de esta introducción se desarrollan casi al principio de los tiempos para buscar el bienestar físico y mental y espiritual del paciente tal es el caso de la medicina y la farmacología ya que se tiene datos registrados que desde el inicio de los tiempos comenzó la farmacología con plantas y rituales que hacían sanar a los enfermos de aquellas épocas.

Así fue como la farmacología fue evolucionando a base de estudio, observación y experimentación en algunos momentos aciertos y porque no asta errores cometidos para así poder observar que planta o que compuesto sirve para determinado tratamiento, un ejemplo claro de esto son los antiinflamatorios no esteroideos estudiados por hipocrates en el inicio de los tiempo que utilizaba la corteza de sauce se podría decir que este elemento fue el primer antiinflamatorio no esteroideo utilizado en aquella época.

### Historia de la medicina

Condicionada por diversas pautas culturales, la medicina se configuró hacia los años 10.000-5.000 a.C., varias de estas técnicas han perdurado casi intactas en los pueblos primitivos que como tales han seguido viviendo durante los siglos XIX y XX. Con la expansión colonial, la misión religiosa o la búsqueda de materias primas y mercados lleve a los europeos de esos siglos hacia los lugares donde continuaban vigentes las culturas primitivas allí los encontrarán, bien para destruirlos, bien para eliminarlos por transculturación, en ocasiones a través de cierto sincretismo táctico

entre la medicina que llevan y la que descubren, en algunos casos, para incorporar a la medicina universal de todo tipo tales como medicamentos mágica o empíricamente empleados hasta entonces<sup>2</sup>.

Las culturas fueron progresando en varios de los aspectos, en cuanto a la medicina prehistórica dieron lugar a las formas de la medicina pre-técnica, las que existieron en culturas como la antigua Mesopotamia, en el Egipto, el Irán, la China, la India e Israel antiguos, en la América precolombina y en la Grecia anterior al siglo VI.<sup>2</sup>

### 1.1.1 MESOPOTAMIA

La zona geográfica comprendida entre el Tigris y el Eufrates, por esta razón llamada Mesopotamia. A lo largo de tres milenios y medio, desde que en las tierras bajas próximas al Golfo Pérsico aparecen las primeras ciudades sumerias hacia el año 4.000 a.C. hasta que el imperio babilónico es destruido por los persas el año 539 a.C, los pueblos mesopotámicos viven un destino histórico<sup>2</sup>.



Imagen 1: se observa la zona geográfica que comprendía Mesopotamia

Reduciendo a sistema la medicina de esos tres largos milenios, esto es presentando didácticamente como cuadro lo que realmente fue largo y matizado proceso, distinguiendo en ella la idea del hombre, la concepción de la enfermedad, el tratamiento de los enfermos y la figura social del sanador<sup>2</sup>.

Guiado por una densa malla de tabúes y obligaciones religiosas y morales, así frente a los dioses como ante quienes humanamente les representaban a sacerdotes, reyes y señores de no ser así, pronto enviaba sobre los mortales su castigo bajo forma de infortunio, dolor, angustia moral o enfermedad<sup>2</sup>.

La cual fue básica y primariamente entendida como un castigo de los dioses irritados contra quien estaba padeciéndola, a causa de un pecado de éste, y la cual

impedía al paciente participar en las ceremonias religiosas públicas. Tal por impureza moral, de la cual el síntoma corporal, fiebre, úlcera o parálisis, sería penosa manifestación sensible<sup>2</sup>.

Todos los dioses podían infligir a los hombres el castigo de la enfermedad, Los modos efectivos de la punición nosógena serían básicamente tres:

1. La acción directa del dios enojado<sup>2</sup>.
2. El apartamiento de la divinidad (los dioses dejan en tal caso al hombre abandonado a sus propias fuerzas, con lo cual pronto cae presa de alguno de los varios órdenes de espíritus malignos, demonios o almas en pena<sup>2</sup>.
3. El encantamiento por obra de un hechicero, como consecuencia del pecado cometido.

De este modo se entendía la esencia y la causalidad de la enfermedad, el diagnóstico de ella quedaba coherentemente integrado por las siguientes prácticas y nociones<sup>2</sup>.

El interrogatorio a que ritualmente era sometido el enfermo, con objeto de saber qué pecado había cometido infracción de tabúes, conducta social, etc.

Como es obvio, las enfermedades, copiosamente mencionadas en las tabletas de contenido médico, nunca en éstas pasaron de ser nombres de los síntomas morbosos más llamativos<sup>2</sup>.

Si los datos obtenidos del paciente al interrogatorio ritual eran positivos, y si la adivinación no indicaba que la pronta muerte del paciente era decisión inexorable de los dioses, se procedía al tratamiento<sup>2</sup>.

En Libro de Job y la tragedia griega, refiere que en el alma de los hombres de Assur y Babilonia el tratamiento era coherente con la concepción punitiva, religiosa y moral de la enfermedad. Prueba del mismo fueron el exorcismo, la ofrenda a los dioses, la plegaria, el sacrificio ritual, la ceremonia mágica<sup>2</sup>.





*Imagen 2: tableta mesopotámica*

No con esto se quiere decir que el sanador asirio de esos tiempos no recurriera también al medicamento y a la intervención quirúrgica, ya que utilizaban hasta doscientas cincuenta plantas medicinales, ciento veinte sustancias minerales y ciento ochenta de origen animal son mencionadas en las tabletas mesopotámicas, según las pacientes pesquisas de Thompson. Añádanse a estas curas farmacoterapias el empleo del baño, el calor y el masaje, las prácticas quirúrgicas van más encaminadas a evacuación de abscesos, operación de la catarata, extracciones dentarias, flebotomía, etcétera<sup>2</sup>.

Los tratamientos asirio - babilónico consistían en una heteróclita yuxtaposición de ritos religioso-mágicos, por una parte, y remedios físicos, por otra. La acción de éstos, sólo era eficaz si los dioses la querían o la permitían, presuponía para el asirio la de aquéllos, y no pasaba de ser un complemento útil de su virtualidad<sup>2</sup>.

### **1.1.2. ANTIGUO EGIPTO**

La medicina del antiguo Egipto suele ser descrita por su periodo de vigencia no es inferior a tres milenios donde también pusieron en práctica la Medicina pre-técnica, que se vivió durante la III Dinastía, hacia el año 2.750 aC.

Los egipcios fueron una de las civilizaciones donde evolucionó más la medicina a continuación se dará una recopilación por orden cronológico de los avances más importantes de esta civilización<sup>2</sup>.

Carlsberg en el año 1.200 a.C. Enfermedades de los ojos y pronósticos obstétricos<sup>2</sup>.

Hearst compuesto hacia 1.550 a.C. Descripciones médico-quirúrgicas y fórmulas terapéuticas<sup>2</sup>.

Edwin Smith en 1.550 a.C. Contenido principalmente quirúrgico, muy sobrio y preciso en sus descripciones y prescripciones<sup>2</sup>.

Ebers: compuesto hacia 1.550 a.C. Con el de Edwin Smith, el más importante. Contenido muy vario: recetas, descripciones clínicas<sup>2</sup>.

Kahoun en los años de 1850 a.C Ginecología médica, obstétrica, veterinaria, aritmética.

Ramesseum aproximadamente en el año 1,900 a.C, redactó recetas y fórmulas mágicas de contenido médico y acerca de relajación de los miembros rígidos<sup>2</sup>.

Edwin Smith se caracteriza por su sorprendente precisión teniendo en cuenta que se trata de Medicina pre-técnica de un tratado quirúrgico, y es ante las afecciones quirúrgicas la fidelidad a la pura observación, a lo que se ve y se toca, se muestra más acusada<sup>2</sup>.

El conocimiento del corazón y de sus movimientos se encuentra contenido en los papiros Ebers y Edwin Smith, describe el corazón como una masa cárnea, en la cual tiene su sede de vida anímica, y su centro el sistema vascular. Los vasos van a todos los órganos y partes del cuerpo, y son 48 en una de las copias y 22 en la otra. En el pulso, se dice, el corazón habla por los vasos a todos los miembros del cuerpo. El aire inspirado penetra por la nariz hasta el pulmón y el corazón, desde donde se reparte<sup>2</sup>.



Imagen 3: papiros de Ebers y Edwin Smith

### 1.1.2 CHINA ANTIGUA

La historia de la medicina china puede ser dividida en cuatro grandes períodos: la medicina correspondiente a las civilizaciones protohistóricas (1.600 a.C-221 a.C); la del Imperio Antiguo (220 a.C-589 d.C); la del Imperio Medio (589-1367); la de China moderna (1368-1911)<sup>2</sup>.

Se dice que a comienzos de esta historia un médico de la Corte y un carnicero recibieron el encargo de abrir el cadáver de un criminal para examinar sus vísceras y vasos; pero sólo mil años más tarde llegó a existir un texto chino de anatomía, el de Yang Kiai (ca. 1068-1140). Este tratado tuvo una vigencia de siete siglos ya que tenía deficiencias siendo Wang-Tsing-jen (1768-1831) bajo influencias occidentales, compuso un manual más completo y mucho menos erróneo. Por su relación con la acupuntura, los vasos y los canales considerados por los médicos chinos. Esta rudimentaria anatomía y el pensamiento cosmológico antes esbozado dieron base a la fisiología tradicional<sup>2</sup>.

La cirugía tuvo suerte diversa a lo largo de la historia china. En torno al año 200 d.C. descolló como cirujano Hua-T'o, Se le atribuye la introducción de métodos anestésicos, singular destreza en la acupuntura, la práctica de incisiones abdominales y la invención de una ingeniosa pauta gimnástica. Como también el masaje terapéutico y la dietética. A ellos se debe asimismo la **valorización** preventiva que se refiere a una técnica de profilaxis para la prevención de enfermedades consiste en que la costra seca de una pústula variólica era pulverizada, y el polvo resultante se introducía en la nariz, bien directamente, bien por medio de un tubito de bambú<sup>2</sup>.

### 1.2 FARMACOLOGÍA

La palabra farmacología tiene su origen en dos palabras griegas: pharmakon, que significa fármaco, y logos, que significa estudio. Por tanto, la farmacología se define simplemente como el estudio de los fármacos.<sup>1</sup>

Farmacología (del griego *pharmakon*, que significa fármaco, y *logos*, tratado) es la parte de la ciencia biomédica que estudia las propiedades de los fármacos y sus acciones sobre el organismo<sup>4</sup>.

Farmacología es una ciencia teórica es decir, y explicativa, y su rol consiste en presentarnos los conocimientos sobre medicamentos que promueven nuestra evolución correcta de su utilidad a la cabecera del enfermo<sup>3</sup>

### 1.2.1 HISTORIA DE LA FARMACOLOGÍA

La primera farmacología fue sin duda empírica este es un término griego que significa experiencias. "Esta no es prerrogativa de los humanos los animales también tiene experiencias" dicho por Aristóteles al comienzo de su libro de la metafísica la experiencia es el resultado de la sensación y la memoria<sup>4</sup>.

Una de las primeras apariciones de la medicina a base de plantas, se ha practicado en casi todas las culturas desde la antigüedad. En el año 3000 a.C., los babilonios registraron en tablillas de arcilla las primeras recetas que se conservan<sup>1</sup>.

Los chinos registraban el Pen Tsao (gran herbario), un compendio de 40 volúmenes con remedios a base de plantas medicinales que data del año 2700 a.C. Más tarde, en 1500 a.C., los egipcios recogieron sus remedios en un documento conocido como el Papiro de Eber<sup>1</sup>.



Imagen 4: Páginas del libro ilustrado de tratados farmacológicos.

Bajo el nombre de pent-ts'ao cuyo origen se remonta al emperador Chen Nong, en el siglo π a.C. fue publicada una larga serie de tratados farmacológicos, en los cuales vienen mencionados no menos de dos mil medicamentos vegetales, minerales y animales. Como es obvio, su acción era básicamente interpretada desde el punto de vista de la cosmología y la fisiología antes expuestas, y por tanto como una reordenación orgánica del alterado equilibrio de los dos grandes principios cósmicos y de los cinco elementos. Analogías y oposiciones en el color, el sabor, etc.<sup>2</sup>,

Claudio Galeno de 129 a 200 a.C. fue de los primeros que intento reflexionar sobre las bases teóricas del tratamiento farmacológico. La teoría que interpreta lo experimentado y observado<sup>3</sup>. Una mezcla de empirismo y magia es la que dio lugar a la teoría de las signaturas, básicas para entender toda la farmacología primitiva<sup>4</sup>.

Como se sabe desde el único de la humanidad se ha intentado tratar las enfermedades del hombre y los animales con los medicamentos, El conocimiento del poder curativo de determinadas plantas y minerales ya se consignabas en la antigüedad en el tratado sobre las plantas. La creencia en el poder curativo solo se basa meramente en los conocimientos transmitidos los cuales son como resultados de la experiencia<sup>3</sup>.

Johann Jokob Wepfer en 1620 – 1695 fue el primero en utilizar en forma sistémica los experimentos en animales para comprobar la certeza de una afirmación sobre los efectos farmacológicos o toxicológicos<sup>3</sup>.

## 1.2.2 LA FARMACOLOGÍA MODERNA

Despuntó a principios del siglo XIX. En esa época los químicos hacían notables progresos extrayendo sustancias específicas de complejas mezclas, lo que les permitió aislar diversos principios activos como la morfina, la **colchicina**, el **curare**, la cocaína y otras sustancias farmacológicas de sus productos naturales.<sup>1</sup>

La farmacoterapia se desarrolló ampliamente en el antiguo Egipto, así lo demuestra, tanto como el contenido de los papiros, el prestigio de Egipto. Hasta

setecientos nombres de medicamentos, vegetales, minerales y animales, algunos no identificables, han recogido en los papiros H. Grapow y H. von Deines<sup>2</sup>.

El empirismo, la magia y la imaginación se mezclaron de muy varios modos en su procedencia y en su empleo. Parece muy probable que junto a los médicos hubiese personas especializadas en la preparación de los remedios medicamentosos. Hasta de un jefe de farmacéuticos se habla de nombre Jonckheere<sup>2</sup>.

### Antiinflamatorios no esteroideos (AINES)

Los AINES (antiinflamatorios no esteroideos) son un grupo heterogéneo de compuestos con actividad antiinflamatoria, analgésica y antipirética, que comparten acciones terapéuticas y efectos colaterales, difiriendo entre ellos en la importancia relativa que cada una de estas propiedades representa en el conjunto de su efecto farmacológico.

#### 1.3.1 HISTORIA DE LOS AINES

El uso de antiinflamatorios se remonta a Hipócrates que por primera vez estudio la corteza del sauce en los años 460-477 a.C. y fue para el año 1543 a.C. cuando se utilizaba el sauce blanco, cuyo nombre científico es "Salix Alba L." con fines antiinflamatorios, antipiréticos y analgésicos de él obtenía la salicilina, potente antiinflamatorio considerado incluso más potente que la aspirina<sup>2</sup>.

Posteriormente en el año 1763 el médico y sacerdote inglés Edward Stone realizó un ensayo clínico con 50 feligreses enfermos de fiebre reumática a los que administró una infusión de polvo seco de la corteza del sauce<sup>2</sup>.

En el año 1853 Charles Von Gerhart, acetiló el ácido e incluso demostró que el ácido acetil salicílico (AAs) era mejor tolerado que ninguno de sus precursores. A pesar de estos resultados, el nuevo producto quedó abandonado en el laboratorio, ya que Gerhart no tenía interés en su comercialización<sup>2</sup>.

Se envió el producto al jefe de farmacología, que rechazó el ácido acetil salicílico alegando que era cardiotóxico probablemente fue la primera señal histórica de este tipo de toxicidad en un inhibidor de las ciclooxigenasa. En 1934 Bayer consideró la posibilidad de comerciar el ácido acetil salicílico<sup>2</sup>.

Para el años en 1950 aparecen el resto de los AINES y en 1960 se introduce la categoría de “no-esteroides anti-inflamatorios”. En 1970 se describen las acciones de las prostaglandinas sobre la fiebre, dolor, contracción uterina, circulación sanguínea, secreción y protección gástrica<sup>2</sup>.

En 1990 Philip Needleman y Weillilin Xie describen la ciclooxigenasa 2. Siendo galardonado en 1982 con el Premio Nobel de Medicina en 1982 Sune K Bergstrom, Bengt I Samuelsson y John R Vane “por sus descubrimientos en relación y las prostaglandinas y sustancias biológicamente activas relacionadas”.

En 2009 se publica el estudio precisión (donde se dice que celecoxib es similar a ibuprofeno y naproxeno en relación al riesgo cardiovascular. En 2016 se habla de seguridad de celecoxib, naproxeno e ibuprofeno en artritis<sup>11</sup>.

#### **1.4 HISTORIA DEL PACARETAMOL**

El paracetamol fue descubierto en 1893, un compuesto cristalino blanco e inodoro con sabor amargo<sup>13</sup>. El descubrimiento del paracetamol, podría datarse en el siglo XIX y tiene un origen accidental<sup>14</sup>.

El Departamento de Medicina Interna de la Universidad de Estrasburgo estaba centrado en la investigación de las lombrices intestinales y en posibles remedios. El Profesor Adolf Kussmaul pidió a sus dos asistentes Arnold Cahn y Paul Hepp que trataran a los pacientes con naftaleno. Los resultados no son satisfactorios, pero Paul Hepp prosigue con los estudios al observar en un paciente una bajada importante de la fiebre que padecía, pero esto no tenía mucho sentido<sup>12</sup>.

Tras una serie de pesquisas, Paul Hepp descubre que, en realidad, la farmacia que les había provisto de los compuestos había cometido un error y, en



lugar de entregarles naftaleno, les había servido acetanilida. Gracias a este fallo, se descubrió el efecto antipirético de la acetanilida<sup>12</sup>.

La medicina tuvo poco efecto en los gusanos, pero el paracetamol se encontró en la orina de los pacientes que habían tomado fenacetina, lo cual produjo una gran reducción en la temperatura de la fiebre<sup>13</sup>.

En 1887, la compañía Bayer introdujo el derivado 4-etoxi, fenacetina, como un análogo menos tóxico de la acetanilida. Fue un producto altamente exitoso y estableció la compañía Bayer como fabricante farmacéutico líder<sup>13</sup>.

### 1.5 Historia de la odontología

La odontología como en la actualidad se conoce, no siempre ha sido la misma, como los seres humanos, ésta ha evolucionado en la historia. Cuando el hombre primitivo creó el fuego, háblese de 3000 A.C., se sintió seguro, aprendió a conservarlo y a emplearlo para ablandar alimentos, usando principalmente el pescado para su dieta, esto lo llevó a vivir un gran periodo de tiempo a lo largo de los ríos en Egipto y China<sup>7</sup>.

Los egipcios alrededor de estas fechas ya incrustaban piedras preciosas en los dientes y tres siglos después en China, se utilizaba la acupuntura para tratar el dolor asociado a la caries dental. Y qué decir de la Antigua Roma donde el cuidado bucal fue siempre muy importante<sup>5</sup>.

En los siglos 37 A.C. en los escritos más antiguos, los papiros egipcios de Ebers se tiene registro del primer odontólogo conocido, llamado Hesi-Re, médico que indicó la asociación entre la

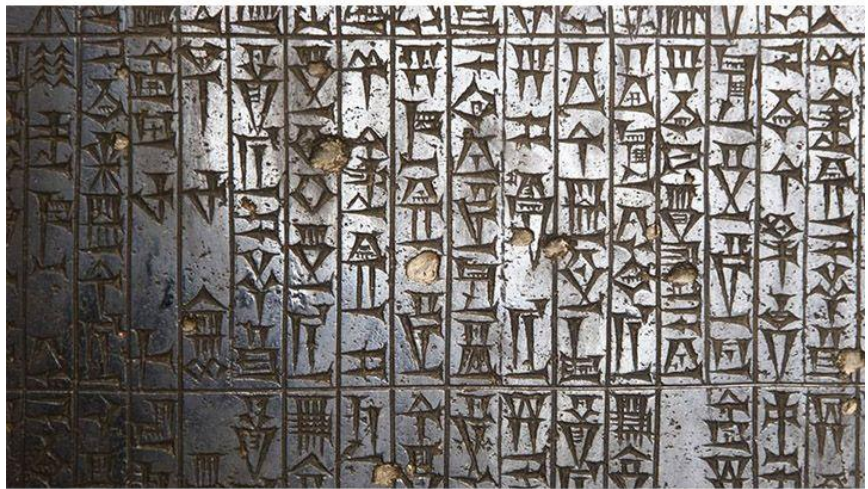


Imagen 5: Papiro egipcios de Ebers se tiene registro del primer odontólogo llamado Hesi-Re



medicina o la odontología y que además se encargaba de las dolencias de los faraones, a quién se le describe como “el más grande de los médicos que tratan los diente<sup>7</sup>. Mientras que en Mesopotamia en 2.600-2.400 a.C. Thompson Añádanse ciertas prácticas quirúrgicas: evacuación de abscesos, extracciones dentarias.<sup>2</sup>

En las escrituras egipcias por los mismos siglos se describen dolores y abscesos de las encías en incisivos y prescripciones para su cura, la enfermedad periodontal es la más común encontrada en las momias embalsamadas por los egipcios hace 4000 años, lo que da a entender que la enfermedades dentales han existido<sup>7</sup>.

En el año de 2900 A.C. en Saqqara, uno de los edificios antiguos que mejor se ha conservado, la pirámide escalonada de Zoser en Egipto, fue encontrada una mandíbula que muestra dos agujeros redondos del mismo diámetro y profundidad, los cuales presuntamente se taladraron para aliviar la presión del pus acumulado en un absceso dental, lo que resulta muy interesante pues quiere decir que a pesar de las carencias que tenían, por el hecho de no contar con anestésicos y los instrumentos adecuados, ya sentían la necesidad de aliviar sus males<sup>7</sup>.



*Imagen 6: Mandíbula que muestra dos agujeros redondos del mismo diámetro y profundidad*

Muchos años después, en el año 460 a.C. Hipócrates vinculó la caída de los dientes a la dieta, es decir, descubrió que ciertos alimentos perjudicaban nuestra salud bucal<sup>6</sup>. Así como también realizó escritos en los cuales hace referencias a los dientes, su formación y erupción, a las enfermedades de dientes y boca; y

métodos de tratamiento, lo que creía era que los primeros se forman de la nutrición que recibe el feto en el vientre materno, y después del nacimiento, lo hacen de la leche materna. Los que salen después de que éstos se caigan, se forman de la comida y la bebida. La caída de los dientes generalmente ocurre a los siete años de

edad y los dientes que salen después se hacen tan viejos como el hombre, a menos que alguna enfermedad los destruya<sup>7</sup>.

En los años 100 A.C. el escritor romano Celsus escribió bastantes notas sobre enfermedades orales así como tratamientos dentales con medicamentos que contenían emolientes y astringentes, como lo son el clavo de olor, una especie utilizada comúnmente en la cocina, para aliviar el dolor dental<sup>7</sup>.

### 1.5.1 EDAD MEDIA

Durante los años 600 a.c al 400 d.c en Roma se utilizaba ya el oro para cubrir algunas necesidades dentales, este material era usado para cubrir algunos huecos a modo de empastes<sup>6</sup>. En el año 650 d.c, varios médicos indios identificaron más de 75 dolencias orales y poco antes, en el año 500 d.c, inventaron la primera pasta de dientes en India y China<sup>7</sup>.

En el año 1250, los barberos franceses comenzaron a realizar el oficio de dentistas. En 1790 salió al mercado la primera silla creada para dentistas aunque hasta el año 1839 no se abrió la primera escuela de odontología, la Escuela de Cirugía Dental de Baltimore<sup>6</sup>.

Después de Cristo, en el año 1685 fue publicado el primer texto en odontología en inglés por Charles Allen "The Operator for Teeth". Esto significó un gran avance, pues ahora ya se contaba con documentación escrita y daba una mayor facilidad de acceso al conocimiento<sup>7</sup>.

Durante 1728 se publicó el libro del que es reconocido como el padre de

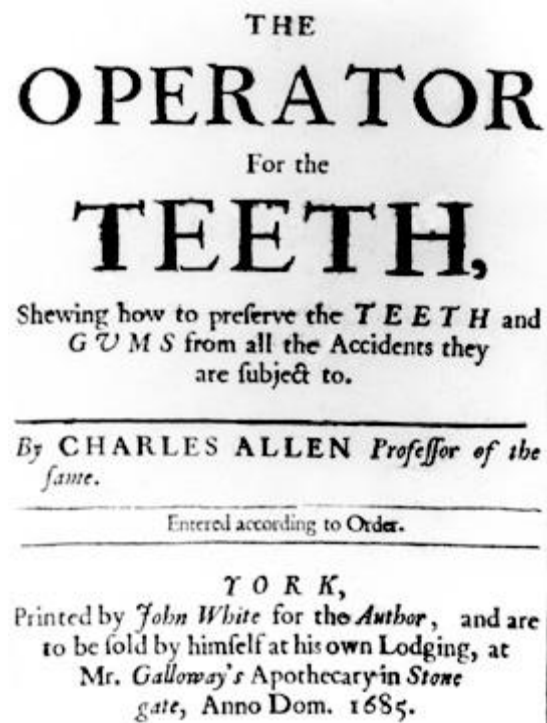


Imagen 7: primer texto odontológico

la odontología, Pierre Fauchard. Su obra , El dentista cirujano, se dice que fue la primera en brindar una descripción completa científica de la odontología. Este francés es considerado el padre de la Odontología moderna gracias a su compendio "Le chirurgien dentiste", que contenía disertaciones sobre Ortodoncia, Cirugía, Implantología y Anatomía dental<sup>7</sup>.

Una de las obras de Jhon Hunter fue "Natural History of the Human Teeth", en 1771, donde clasificó los dientes y les dió una nomenclatura científica, además de usar los términos de "cúspide" y "bicúspide". Sólo extraía los dientes con caries profundas e imposibles de obturar<sup>8</sup>

Y en 1785 John Greenwood sirve a George Washington como odontólogo, además, de ayudar a motivar al público en general acerca de los dientes fabricados a base de porcelana<sup>7</sup>.

En 1815, se inventó la seda dental y en 1896, el primer aparato de rayos X para la boca<sup>6</sup>. Fue en 1816 cuando Auguste Taveau, desarrolló en París, la primera amalgama dental, que estaba hecha de una combinación de monedas de plata trituradas mezcladas con mercurio<sup>7</sup>. En 1980, ya se hablaba de implantes como alternativa a los dientes<sup>6</sup>.

Pero los dentistas como los conocemos hoy aparecieron en la ciudad de francia del siglo XVIII<sup>5</sup>.

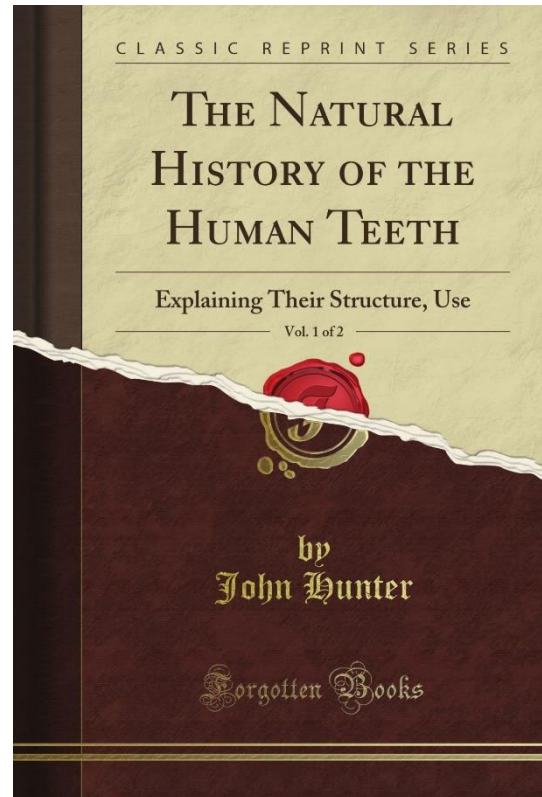


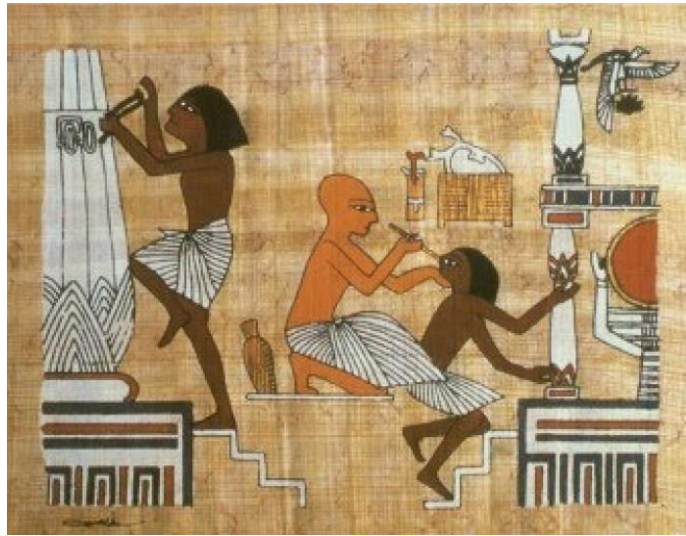
Imagen8: una obra de jhon Hunter

## 1.6 EXTRACCIONES

Exodoncia se define como el procedimiento que tiende a separar el órgano dentario de los tejidos que lo mantienen unido al resto del organismo: hueso alveolar, ligamento periodontal; haciéndolo idealmente sin dolor y sin dañar los tejidos circundantes<sup>8</sup>.

Los egipcios sufrían de una gran variedad de enfermedades dentales, y los faraones no fueron inmunes a ellas. Sin embargo, parece que la extracción dentaria era la forma principal de aliviar este tipo de afecciones. Precisamente en el año 1300 A.C. Aesculapius, médico griego, fue reconocido por muchos por realizar la extracción de los dientes enfermos<sup>7</sup>.

Tablas Asirias de la colección Kuyunjik (800 a.n.e): Antigua Mesopotamia, mencionan que un "dentista" aconsejó a su rey la extracción de los dientes de su hijo por se éstos la causa de la enfermedad que padecía. En la estela de *Hammurabi* aparecen grabados con los honorarios de los cirujanos babilonios<sup>9</sup>.

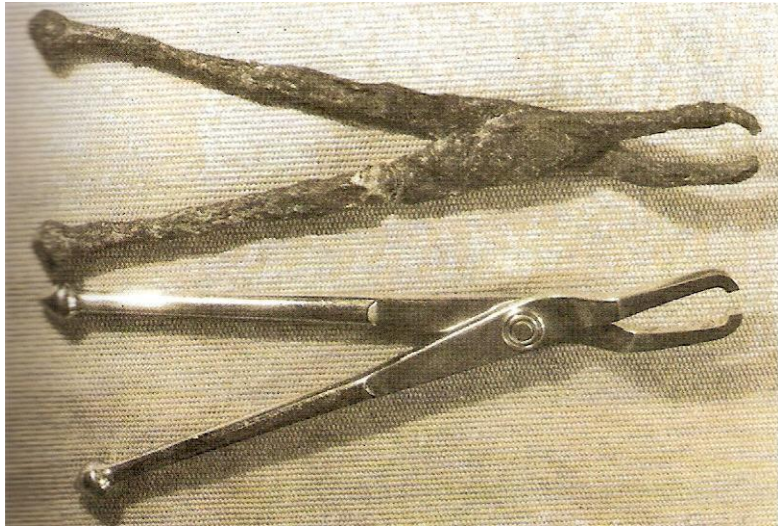


*Imagen 8: tabla Asirias de la colección Kuyunjik*



En el año 500 A.C Hipócrates creyó que los problemas dentales provenían de alguna predisposición natural o una debilidad. Así pues, la extracción la consideraba sólo cuando una molar estaba floja, pues la operación conllevaba mucho peligro, y respecta a

las pinzas para extraer dientes, dice, cualquiera puede usarlas, ya que la forma en que deben usarse resulta evidente. Estas pinzas a las que se refiere, los fórceps dentales, antes conocidos como odontagras, estaban



*Imagen 9 : primeros fórceps dentales.*

hechos de hierro y algunos de plomo, el cual resultaba un

metal demasiado blando para extraer una muela firmemente enraizada<sup>8</sup>.

En el siglo I, Cornelio Celso describe la sindesmotomía y por primera vez, los síntomas clásicos de la inflamación, aún válidos. las luxaciones Empleó instrumentos como el cauterio, sonda, fórceps y el vuscella o vossela, actual pinza de algodón<sup>8</sup>

La periodoncia se originó a partir del trabajo de John M. Riggs, quién extrajo la primera muela bajo efectos de la anestesia, aproximadamente en 1881. Riggs introdujo sus técnicas para el tratamiento de las enfermedades periodontales<sup>7</sup>.

En el siglo XI, Mezné recomendaba no realizar extracciones durante la fase más dolorosa, Simon Hullihen fue el primer especialista en cirugía maxilofacial y perfeccionó algunos instrumentos dentales. James Garretson es considerado el padre de la cirugía oral, ya que él dió nombre a esta especialidad<sup>8</sup>.

Las prácticas quirúrgicas reducción de fracturas y luxaciones, vendajes, evacuación de abscesos, oftalmología, obstetricia, odontología son mencionadas con gran frecuencia, y en ocasiones con gran precisión. Sirva de ejemplo la regla para reducir la luxación del maxilar inferior. Del instrumental quirúrgico nombrado en los papiros egipcios de Ebers, sólo escasas piezas han llegado hasta nosotros<sup>2</sup>.

La extracción dental antes de la consolidación de la odontología era una forma de entretenimiento público, igual que las ejecuciones. De ello uno de los personajes más conocidos de París en el XVIII era Le gran Thomas un sacamuelas que ejercía su función en Pont Neuf. En su letrero se leía:” Dentem sinon maxillam – El diente y si no, la mandíbula”<sup>5</sup>.

Será a partir de 1720 cuando un grupo de personas con conocimientos de cirugía se empiecen a llamar a sí mismos dentistas ofreciendo servicios variados como calzas, blaqueadores, ortodoncias<sup>5</sup>.

En 1840 el odontólogo Horace Wells es el primero en demostrar y utilizar el óxido nitroso para la sedación, gas conocido como “el gas de la risa” que era muy utilizado en los teatros para hacer reír a las personas cuando se presentaban obras o funciones de magia. En el mismo año, el odontólogo Thomas Morton fue el primero en demostrar el uso de la anestesia para la cirugía. Como dato, la cocaína fue el primer anestésico local utilizado<sup>7</sup>.

James Robinson (1816 - 1862), joven dentista de Londres, realizó en Inglaterra la primera extracción dentaria bajo éter como anestésico, extrayéndole una muela a una mujer joven<sup>7</sup>.

En noviembre de 1847, un médico escocés, James Simpson, introdujo el cloroformo, un anestésico más fácil y agradable de aplicar que el éter, siendo adoptado con entusiasmo por una gran cantidad de médicos, dentistas y cirujanos de ambos lados del Atlántico.



Imagen 10: primeros anestésicos utilizados en la odontología

Pero el cloroformo es también un anestésico muy peligroso y pronto las revistas dentales empezaron a publicar artículos sobre jóvenes, hombres vigorosos y mujeres, que habían sucumbido al cloroformo mientras se les extraía un molar. Consecuentemente el éter volvió a ser el anestésico por excelencia<sup>7</sup>.

Wilhelm Roentgen descubre los rayos X y experimenta tomando radiografías a la mano de su esposa. En 1895, G. V. Black estandarizó la preparación de cavidades y el proceso de elaboración de rellenos para las cavidades a base de plata, metal que actualmente sigue siendo componente de las amalgamas dentales<sup>7</sup>.

A partir del siglo XX, la Odontología ha crecido y se ha desarrollado a la par de la tecnología, basta con mencionar algunos científicos e investigadores como: Wells con sus aportes de sedación, Koller en anestesia local, Huillien en cirugía maxilofacial, Pasteur en la infección, Roentgen en radiología, Fleming en antibioterapia, hasta Brannemark en óseo integración<sup>8</sup>.

## **CAPÍTULO 2:**

# **ANATOMÍA DE LOS MAXILARES Y LA EXODONCIA DENTAL**



La pérdida de dientes es una de las situaciones más comunes en el a nivel mundial esto se debe a la presencia de caries u otras patologías bucales siendo estas unas de las enfermedades más prevalentes en el mundo según La Organización Mundial de la Salud (OMS) es por esto que maneja un Programa Mundial de Salud Bucondental, alineado con la estrategia del organismo en materia de prevención de padecimientos crónicos<sup>41</sup>.

Dicha institución señala que entre el 60% y el 90%de los jóvenes, así como casi la totalidad de la gente mayor, padecen caries dentales en todo el mundo. Aproximadamente el 30% de la población mundial con edades entre los 65 y 74 años no poseen dientes naturales y las enfermedades periodontales graves pueden provocar una pérdida piezas en la dentadura, lo cual afecta a entre 15% y 20%de los adultos entre 35 y 44 años<sup>41</sup>.

Teniendo estos datos de la población mundial se puede deducir que uno de los tratamientos más realizados por los profesionales de la salud bucal son las extracciones dentales siendo de vital importancia que el profesional tenga amplio conocimiento en dicho tema por tanto en este capítulo se expondrán temas fundamentales para la buena praxis en la exodoncia dental; partiendo de la anatomía de los maxilares, es un tema central para el diagnóstico, tratamiento y éxito en la extracción de órganos dentarios afectados por diversas patologías que afectan la armonía con los maxilares, provocando su eliminación de dichos órganos dentarios.

En el siguiente capítulo de investigación abordaremos el tema de exodoncia dental que se puede definir como el acto quirúrgico mínimo y elemental en que se basa la Cirugía Bucal de la cual forma parte, y que se ocupa de la avulsión o extracción de un diente o porción de este (resto radicular), del lecho óseo donde se alberga, mediante la aplicación de técnicas e instrumental adecuado para este fin.

Dicho procedimiento requiere tiempos específicos y acciones a realizar como se emplea en todos los protocolos médicos para tener un mejor resultado y realizar el tratamiento con mayor eficacia para el paciente.

Así mismo se analizaran las principales indicaciones y contraindicaciones de una exodoncia esto será cuestionado tanto en cuestiones sistémicas como locales

recabando información para tener un mayor y mejor diagnóstico y pronóstico de dicho tratamiento.

El interés de esta investigación radica en el alto índice de caries que se registra cada año en nuestro país, y al presentarse el dolor provocado por lo antes ya mencionado la mayoría de personas optan por la extracción dental, es por eso el motivo de este estudio.

Como todo acto quirúrgico tiene riesgos y consecuencias ya que en la cavidad bucal se encuentran diferentes y muy variadas estructuras anatómicas es por eso este capítulo también se abordará anatomía de bucal irrigación y inervación de esta zona.

## **2.1 ANATOMÍA MAXILAR**

Hueso que participa en la constitución de la órbita, la bóveda palatina, las cavidades nasales y la fosa infratemporal, constituye la pieza principal del esqueleto facial, una apófisis palatina une al maxilar de un lado, con su homónimo opuesto, formando parte del paladar óseo, de esta manera los maxilares conforman un arco donde se ubican los alveolos para los dientes superiores<sup>21</sup>.

### **2.1.1 ESTRUCTURA**

Maxilar está formado por hueso compacto con pequeños islotes de tejido esponjoso en la base de la apófisis frontal sobre todo en el borde alveolar en el centro presenta una cavidad de forma piramidal que corresponde al seno maxilar<sup>21</sup>.

## 2.1.2 POSICIÓN

Se encuentra colocada hacia abajo y en sentido horizontal el borde en el cual se fijan los dientes, medialmente la apófisis palatina hacia atrás, el extremo mas grueso del maxilar<sup>21</sup>.

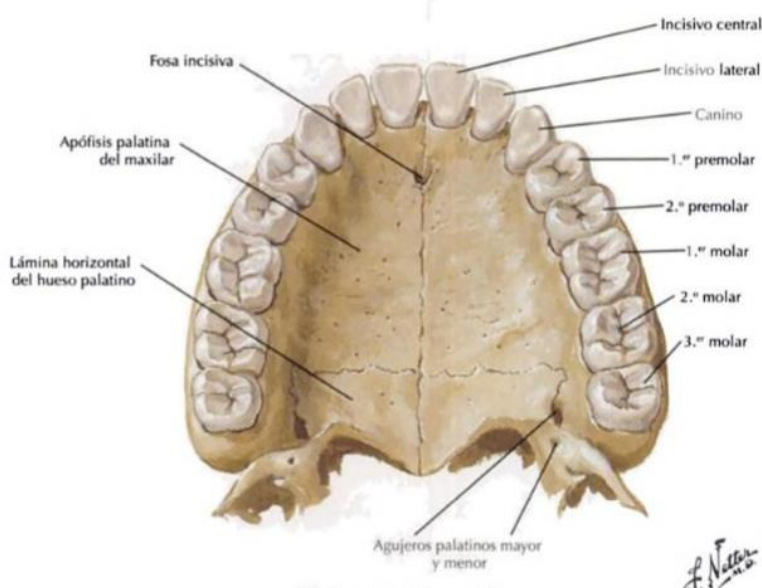


Imagen 11: Estructuras anatómicas del maxilar

forma el piso de la cavidad nasal, y una cara inferior rugosa que constituye gran parte del paladar óseo. Su borde lateral es su borde de implantación en el maxilar, el borde medial se adelgaza hacia atrás y en su extensión se une al del lado opuesto formando sobre la cara nasal saliente la cresta nasal, hacia delante termina en una prolongación que constituye una semiespina que articula con el maxilar opuesto la espina nasal anterior, por detrás se observa un canal que forma el conducto incisivo por donde pasan el nervio y la arteria nasopalatina. El borde anterior de la apófisis palatina forma parte del orificio anterior de las cavidades de las fosas nasales. El borde posterior se articula lámina horizontal del hueso palatino<sup>21</sup>.

La apófisis palatina se divide en dos.

## 2.1.3 DESCRIPCIÓN

De caras, bordes y ángulos.

*Vista medial:*

De la unión de su  $\frac{1}{4}$  inferior con los  $\frac{3}{4}$  superiores se destacan una saliente horizontal, cuadrangular: la apófisis palatina. También presenta una cara superior lisa que

### 2.1.3.1 LA PORCIÓN SUPRAPALATINA.

Esta creada en el hiato del maxilar este es amplio en el hueso seco, pero más reducido en el cráneo articulado a causa de la presencia de las masas laterales del etmoides, del cornete nasal inferior del lagrimal y de una parte del palatino. Por delante del hiato existe un canal vertical el surco lagrimal que se dirige en sentido oblicuo hacia abajo y atrás, hacia el piso de la cavidad nasal. Este surco se encuentra limitado por delante por la apófisis frontal del maxilar que se presenta en su base la cresta de la concha donde se articula el cornete nasal inferior por encima de esta cresta existe otra más pronunciada la cresta etmoidal donde se articula el cornete medio y el etmoides<sup>21</sup>.

Porción intrapalatina participa en la formación del paladar óseo su numerosas irregularidades denotan la sólida inserción en su superficie de la mucosa bucal<sup>21</sup>.

### 2.1.3.2 VISTA LATERAL

En su parte anterior encima de la implantación de los incisivos se observa una depresión, la fosa canina limitada por detrás por una saliente eminencia canina, por detrás y encima de esta eminencia se destaca la apófisis cigomática, que se une por la base al resto del hueso, su vértice truncado se articula con el hueso cigomático<sup>21</sup>.

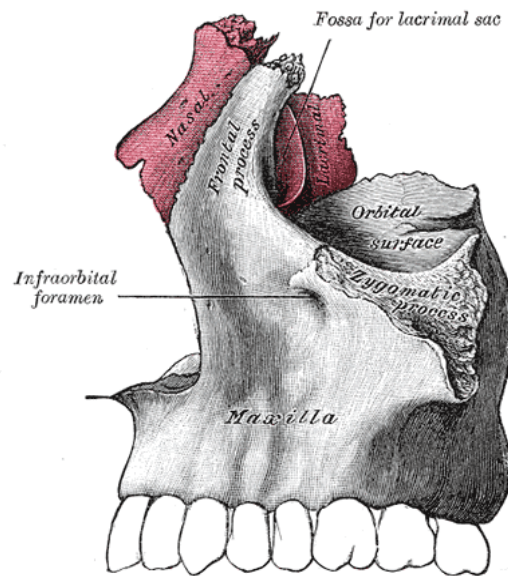


Imagen 12: Vista lateral de maxilar

### 2.1.3.3 CARAS

#### *Cara cigomática superior*

Plana forma parte de la pared inferior de la cavidad orbitaria, esta separada del ala mayor del esfenoides por la fisura orbitaria inferior, un canal aloja al nervio maxilar, el conducto infraorbitario, que continúa en esta pared como surco infraorbitario<sup>21</sup>.

#### *Cara anterior*

Presenta el foramen infraorbitario terminación del conducto precedente por donde emerge el nervio infraorbitario, debajo de este foramen encontramos una depresión denominada la fosa canina de la que parte inferior de conducto infraorbitario en el espesor del hueso, se origina conductos que termina en los alveolos del canino e incisivo: los canalículos dentarios anteriores<sup>21</sup>.

#### *Cara infratemporal:*

##### Convexa

correspondiente medialmente a la tuberosidad del maxilar y lateralmente a la fosa infratemporal. El presente foramen alveolar dentario posterior destinado a los nervios del mismo nombre y a las arterias alveolares para los molares<sup>21</sup>.

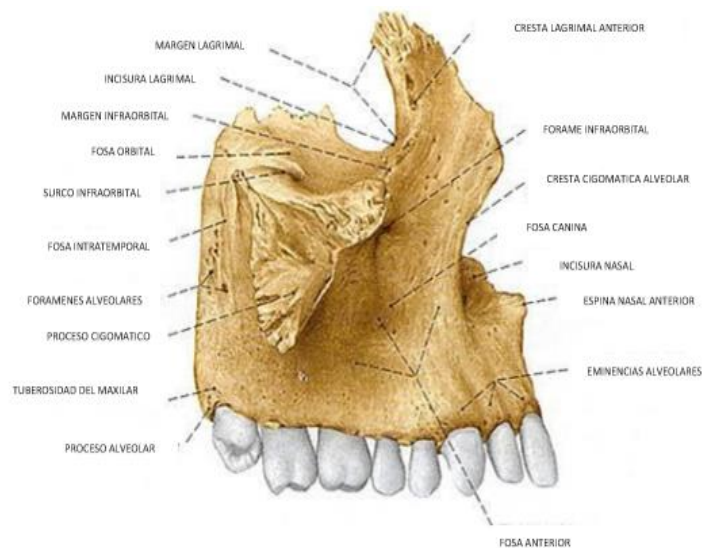


Imagen 13: Estructuras anatómicas del maxilar vista lateral.

### 2.1.3.4 BORDES

#### *Borde inferior*

Cóncavo hacia abajo es grueso y convexo en sentido anteroposterior<sup>21</sup>.

### *Borde anteriores*

Forman la parte media e inferior del borde orbitario<sup>21</sup>.

### *Borde posterior*

Contribuyen a delimitar la fisura ordinaria inferior<sup>21</sup>.

### *Borde anterior:*

Emerge por debajo de la espina nasal anterior, se ensancha a nivel de la escotadura nasal y termina continuándose en el borde anterior de la apófisis frontal<sup>21</sup>.

### *Borde posterior*

Redondeando constituye la tuberosidad del maxilar. Esta forma la parte anterior de la fosa infratemporal y se articula hacia abajo con el hueso palatino del cual está separado por el conducto palatino mayor<sup>21</sup>.

### *Borde infraorbitario*

Limita medialmente la pared inferior de la órbita, se articula de adelante hacia atrás con el hueso lagrimal, el etmoides y el palatino<sup>21</sup>.

### *Borde inferior*

Esta escavado por los alveolos dentarios simple en la parte anterior, los alveolos esta divididos a niveles de los grandes molares en dos, tres o cuatro fositas secundarias para cada una de las raíces de un mismo diente<sup>21</sup>.

### 2.1.3.6 ÁNGULOS

A continuación se describirán cuatro ángulos dos superiores y dos inferiores

En el ángulos anterosuperior de destacan la apófisis frontal, vertical y algo oblicua hacia atrás aplanada en sentido transversal, su base ensanchada se confunde con el cuerpo de hueso; su vértice se articula con la porción nasal, la cara medial forma parte de la pared lateral de las cavidades casales, la cara lateral lisa cuadrilatera presenta la cresta lagrimal anterior del maxilar, delante de la cual se inserta el musculo elevador de la ala de la nariz y labio superior, por detrás de la cresta el surco lagrimal. El borde anterior de la apófisis frontal se articula con los huesos nasales el posterior con el hueso lagrimal. Los otros ángulos del hueso no presentan accidentes anatómicos dignos de interés<sup>21</sup>.

### 2.2 MANDÍBULA

Hueso simétrico impar y mediano, hueso móvil situado en la parte inferior de la cara, tiene un cuerpo forma cóncava hacia atrás semejante a una herradura y sus extremos se dirigen hacia arriba verticalmente, formado con el cuerpo un ángulo casi recto<sup>21</sup>.

Se coloca hacia delante la porción cóncava del cuerpo en un plano horizontal y hacia arriba, el arco alveolar<sup>21</sup>.

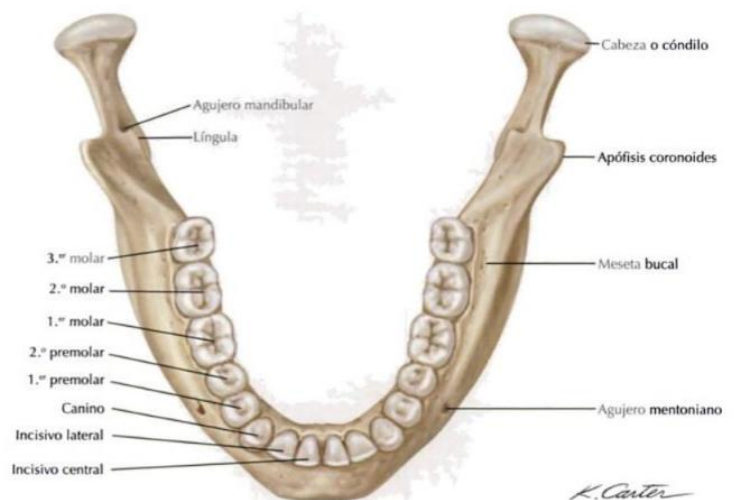


Imagen 14: Vista superior del hueso maxilar

## **2.2.1 ESTRUCTURA**

Hueso sólido en especialmente a nivel del cuerpo. El borde superior del cuerpo está tapizado por lámina bastante densa del hueso esponjoso que rodea los alveolos dentarios. El centro del cuerpo presenta el conducto mandibular que posee un número de conductos secundarios verticales que desembocan en cada alveolo, este conducto mandibular se abre al exterior por medio del foramen mentoniano. La rama es menos espesa y menos sólida pero su envoltura muscular la torna bastante vulnerable<sup>21</sup>.

## **2.2.2 CUERPO**

En el cuerpo distinguen dos caras y dos bordes

Cara externa en la región anterior, en la línea media presenta una cresta vertical, resultado de la soldadura de ambas mitades del hueso a sínfisis mentoniana por debajo de esta se encuentra la protuberancia que recibe el mismo nombre, lateralmente y hacia atrás a la altura de la implantación del segundo premolar se allá el foramen mentoniano por el que emerge el nervio y los vasos mentonianos, casi a mitad de distancia entre el arco alveolar y la base de la mandíbula, a ambos lados de la de la protuberancia mentoniana emerge la línea oblicua en un comienzo sigue la paralela a la base del hueso para dirigirse luego hacia arriba y atrás y se continúa con el borde anterior de la rama, en esta línea rugosa se insertan los músculos depresor del labio inferior y depresor del ángulo de la boca, en el área comprendida por encima de la línea oblicua y por debajo del arco alveolar se observa salientes verticales que corresponden a las eminencias alveolares en estos surcos que corresponden a los tabiques interalveolares<sup>21</sup>.



## 2.2.2.1 CARAS

### *Cara posterior*

Hacia adelante presenta un surco vertical que corresponde a la sínfisis mandibular, su parte inferior se observa saliente de inserción, las espina mentonianas en número de cuatro dos superiores que dan inserción a los músculos geniohioideos.

Próximo a la línea milohioidea que asciende en forma oblicua

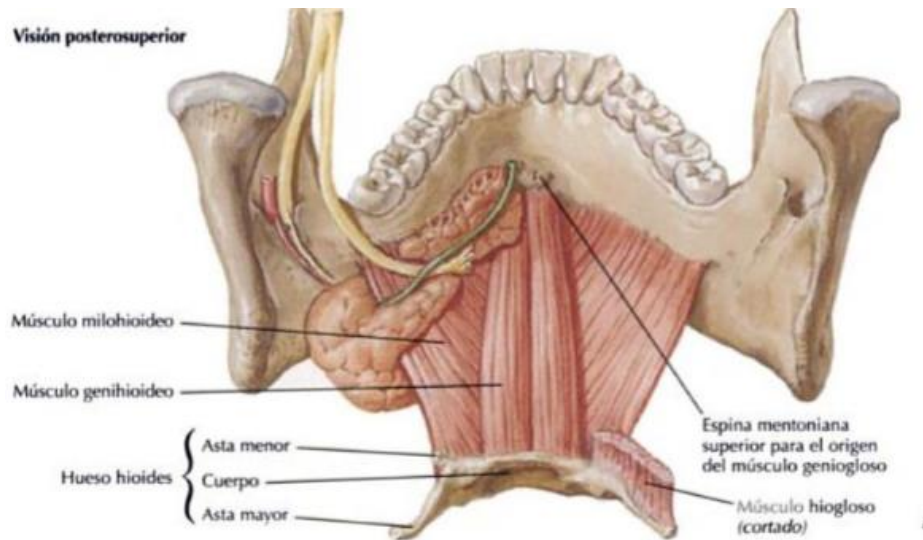


Imagen 15: Vista posterosuperior de la mandíbula

hacia atrás, pasando por debajo del último molar hacia la cara medial de la rama, En esta línea se insertan el músculo milohioideo y su parte posterior, el músculo constrictor superior de la faringe, esta línea milohioidea divide la cara en las partes, una superior bucal que presenta a cada lado de las espinas mentonianas, la fosita sublingual en ella se aloja el extremo anterior de la glándula sublingual en la porción situada por debajo de la línea milohioidea se observa una depresión en la cual se aloja la glándula submandibular, existen además un surco subyacente a la línea milohioidea el surco milohioideo impreso por el nervio milohioideo<sup>21</sup>.

### *Cara lateral*

Presenta rugosidad protuberancia por la inserción del músculo masetero, más acentuada en el ángulo de la mandíbula en el que puede presentarse proyectando hacia afuera y arriba por la tracción del músculo mencionado<sup>21</sup>.

### *Cara medial.*

En la parte medial de esta cara observada una saliente aguda: la línea de la mandíbula espina de spix por detrás de esta lingual se encuentra el foramen mandibular, por donde penetran el nervio y los vasos alveolares inferiores. De la parte posteroinferior de este foramen parte el surco milohioideo por detrás de este en la próxima del ángulo de la mandíbula la presencia de rugosidades importantes denota la firmeza de la inserciones músculos pterigoideo medial<sup>21</sup>.

## **2.2.2.2 BORDES**

### *Borde superior*

Es el arco alveolar divide y recibe las raíces dentarias, los alveolares son simplemente adelante y más complejos hacia atrás donde están formados por varias cavidad separadas por los tabiques interradiculares puentes óseos donde insertan los ligamentos interradiculares<sup>21</sup>.

### *Borde inferior*

Es redondeado, cerca de la línea metoniana se observa el vientre anterior del musculo disgastrico, hacia atrás este borde puede presentar una escotadura para el pasaje de la arteria facial<sup>21</sup>.

## Rama de la mandíbula

### Borde inferior

Es oblicuo de arriba hacia abajo y de atrás hacia delante, agudo arriba se ensancha cada vez más hacia abajo, formando una depresión entre sus bordes, la vertiente medial se dirige hacia el borde superior del cuerpo y la lateral se continua con la línea oblicua<sup>21</sup>.



Imagen 16: Vista anatómica lateral de la mandíbula. Netter 47

### Borde posterior

Es liso y redondeado corresponde a la glándula parótida<sup>21</sup>.

### Borde superior

Presentan de adelante hacia atrás tres accidentes importantes: la apófisis coronoides que da inserción al musculo temporal. La escotadura mandibular cóncava hacia arriba, que establece una comunicación entre la región maseterina y en sentido medial, la apófisis condilar eminencia articular achatada en sentido anteroposterior y proyecta medialmente en relación con el borde de la rama, en el extremo de esta última se encuentra el cóndilo

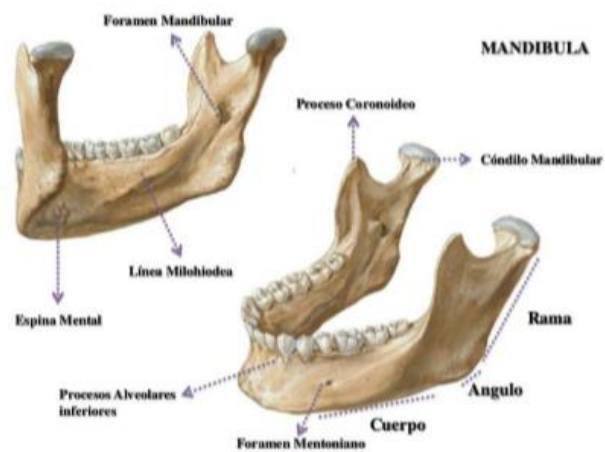


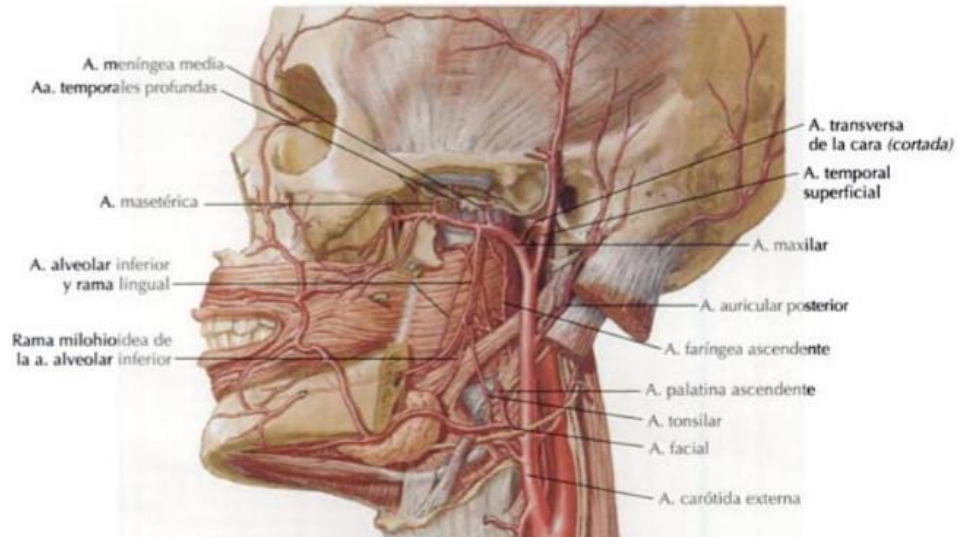
Imagen 17: Vista anatómica de la mandíbula

de la mandíbula que a su vez esta unido a la rama de la mandíbula por el cuello en el cual se inserta mediante el musculo pterigoideo lateral<sup>21</sup>.

### *Borde inferior*

Se continúa sin línea de demarcación con el borde inferior del cuerpo, forma un ángulo muy marcado con el borde posterior, es el ángulo de la mandíbula muy saliente también llamado gonion<sup>21</sup>.

Imagen 18:



*Vascularización de cabeza y cuello 260 nette*

## **2.3 VASCULARIZACIÓN**

### **2.3.1 CARÓTIDA COMÚN O PRIMITIVA**

Asciende por el interior de la vaina carotidea, hasta el nivel del borde superior del cartílago tiroides o bien a nivel del asta mayor del hueso hioides donde se divide en las arterias carótida externa e interna, en la zona de la bifurcación es donde se encuentra el cuerpo y el seno carotideo, el origen para la arteria carótida primitiva derecha es diferente que la izquierda, la arteria carotidea común izquierda es más larga que la derecha en su segmento intratoracico, el calibre de la arteria carótida suele ser uniforme<sup>22</sup>.

### 2.3.2 CARÓTIDA INTERNA.

Las arterias carótidas internas se originan en el cuello de las arterias carótidas comunes y penetra en la cavidad craneal con el plexo carotideo simpático a través de los conductos carotideos. La porción cervical de estas arterias asciende hacia la entrada del conducto carotideo en la porción petrosa del temporal. La porción petrosa de la arteria gira horizontal y medialmente en el conducto carotideo para emerger superior al foramen rasgado entrando en la cavidad craneal.

La parte cavernosa de la arteria discurre sobre los lados laterales del esfenoides en el surco carotideo cuando atraviesa el seno cavernoso. Inferior al proceso clinoides anterior, la arteria realiza un giro de 180° para unirse al círculo arterial del cerebro. La arteria carótida interna discurre interiormente a través del seno cavernoso, junto con los nervios abducens y en íntima proximidad con los nervios oculomotor y troclear. Las ramas terminales de la carótida interna son las arterias cerebrales anterior y media<sup>17</sup>.

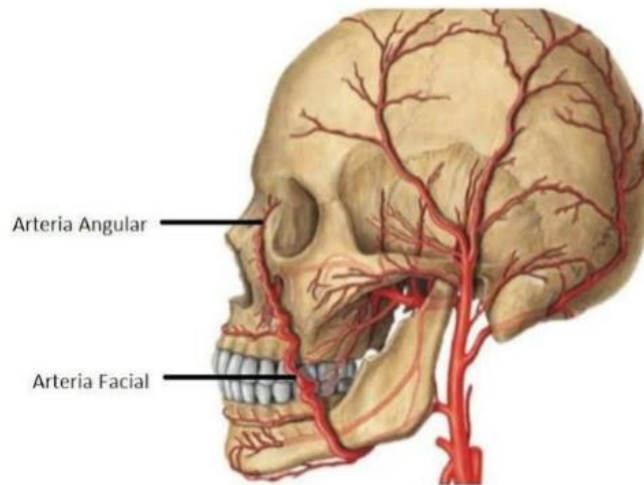


Imagen 19: Carótida externa

### 2.3.3 ARTERIA CARÓTIDA EXTERNA

Esta se sitúa enseguida de la arteria carótida común primero en el cuello y finalmente en la cabeza, en el cuello se relaciona con los músculos esternocleidomastoideo y la aponeurosis cervical superficial, y esta cruza por el nervio hipogloso por dentro se sitúa la faringe<sup>22</sup>.

Con respecto a las ramas colaterales cuenta con 6 ramos colaterales y dos ramas finales que a continuación serán descritas en orden ascendente.

#### 1<sup>er</sup> arteria tiroidea superior:

Nace inferior al asta mayor del hueso hioides camina profunda en la relación a los músculos infraioideos hasta llegar al polo superior de la glandula tiroides y proporciona ramas a los músculos infraioideos asi como esternocleidomastoideo, faríngeo inferior, faríngeo superior y lateral posterior medial<sup>22</sup>.

#### 2<sup>da</sup> arteria lingual.

Surge en la cara interna de un poco mas alta de la tiroidea superior encima del extremo del asta mayor del hueso hioides, se divide en los ramas terminales que

son la arteria sublingual y la arteria ranina, como colaterales tiene la rama supraioidea, dorsal de la lengua, arteria sublingual y la raíz de la lengua<sup>22</sup>.

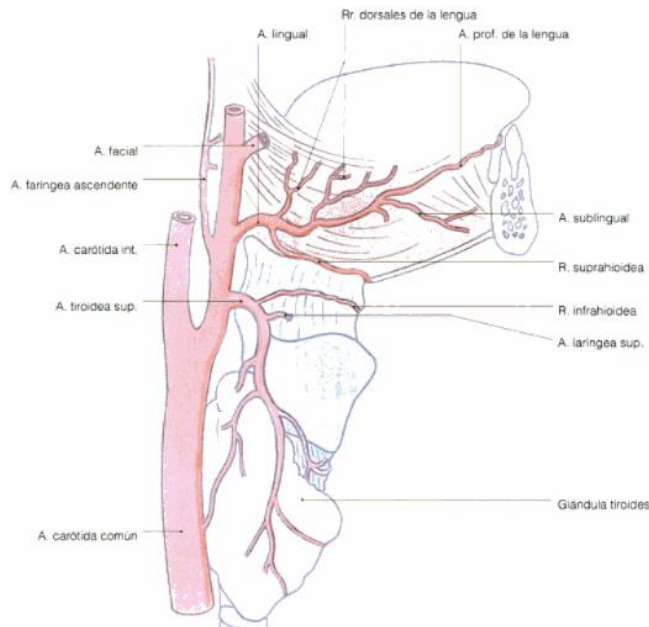


Imagen 20: Primeras ramas colaterales de carótida externa.

#### 3<sup>er</sup> Arteria facial

Nace en el momento en que la arteria carotidea externa pasa entre los musculos estilohioideo y estilofaríngeo, esta se dirige hacia arriba y hacia delante pegada a la pared faríngea, bajo el vientre posterior

del músculo digastrico y del estilohioideo, para penetrar en la celda submandibular donde rodea a la glandula submandibular de adentro a fuera y de atrás a delante para seguir y dar sus ramos colaterales, arteria terigoidea, glandula submandibular, submentoniana, maseterinos, palatina ascendente, labial superior y labial inferior, tabique nasal y ala de la nariz teniendo como rama terminal la angular<sup>22</sup>.

#### 4<sup>to</sup> faríngea ascendente.



Nace a nivel posterior en el mismo nivel o superiormente al de la arteria tiroidea superior para ascender lateralmente a la faringe, por dentro de la musculatura estilohioidea, penetrando a nivel de la base de cráneo en el agujero rasgado posterior, irrigando la musculatura de la faringe, del paladar, del oído medio, de la amígdala palatina y de las meninges<sup>38</sup>.

### 5<sup>ta</sup> occipital

se origina en la cara posterior de la arteria carótida externa en el borde superior del vientre posterior de digástrico y se cruza en profundidad la glándula parótida para dirigirse a mastoides. Irrigando el musculo digastrico, estilohideo, esternocleidomastoideo, glandula parótida, pabellón auricular y cuero cabelludo<sup>38</sup>.

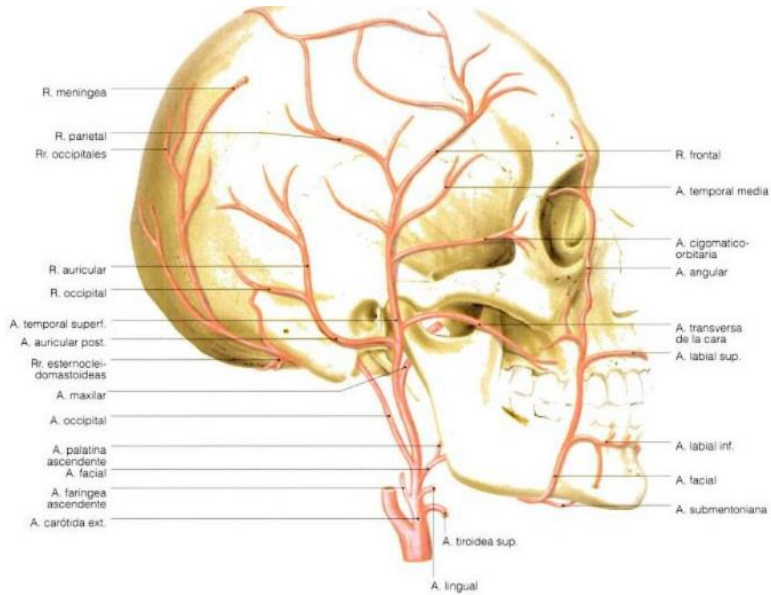


Imagen 21: Ramas colaterales de la arteria carótida externa

### 6<sup>ta</sup> auricular posterior

Es profunda en su origen, por arriba y medial al músculo estilohioideo. En la región parótida, sigue el borde superior del vientre posterior del músculo digástrico y desciende hacia el borde anterior de la apófisis mastoides, de la cual emerge hacia atrás y lateralmente para irrigar el surco articulomastoideo<sup>38</sup>.

### Ramas terminales

#### Occipital superficial

Se desprende de la carótida externa y cruza el nervio hipogloso en dirección hacia el hueso occipital, alcanza la mastoides y se dirige hacia la protuberancia occipital externa. Termina dando con dos ramas occipitales, tortuosas que perforan el trapecio y se distribuyen por la musculatura y cuero cabelludo<sup>22</sup>.

### 2.3.4 MAXILAR INTERNA.

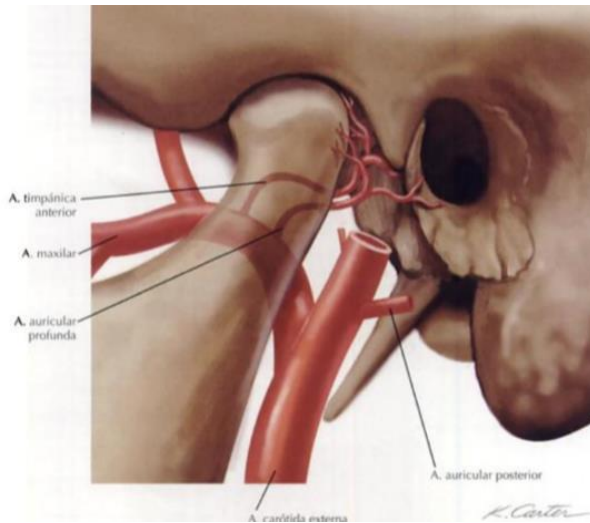


Imagen 22: Maxilar interna

La arteria maxilar interna es rama terminal de la carótida externa, nace junto al cóndilo de la mandíbula al que rodea por detrás para penetrar en la fosa pterigomaxilar a través del agujero retrocondileo de Juvara<sup>38</sup>.

La arteria maxilar junto con el plexo pterigoideo, se originan partir de las esfenopalatina, de forma análoga a como se origina la arteria maxilar. La vena maxilar puede caminar por fuera y por debajo de la arteria maxilar. Por detrás del cóndilo de la mandíbula la vena maxilar suele unirse con la vena temporal superficial para constituir la vena yugular externa<sup>22</sup>.

Las arterias alveolares superiores e inferiores rama de la arteria maxilar, irrigando los dientes maxilares en superior y mandibulares en inferior, las venas con los mismos nombres acompañan a las arterias

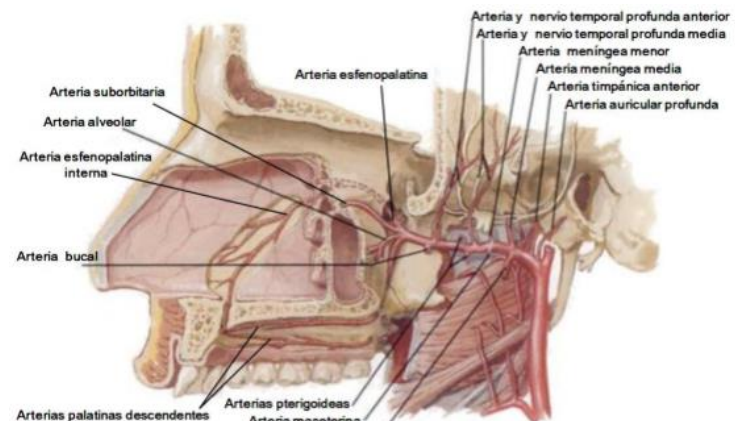


Imagen 23: Ramas colaterales de maxilar interna



### 2.3.5 IRRIGACIÓN DE MAXILAR

Como ya se mencionó la irrigación del maxilar

La arteria maxilar da origen a 3 ramas que forman un plexo para irrigar la arcada superior y son las siguientes:

Alveolar superior anterior se origina después que la arteria infraorbitaria pasa a través de la fisura orbitaria inferior y en el interior del conducto infraorbitario

desciende a través de los conductos alveolares para irrigar parte del arco maxilar irrigando el seno y los dientes anteriores<sup>18</sup>.

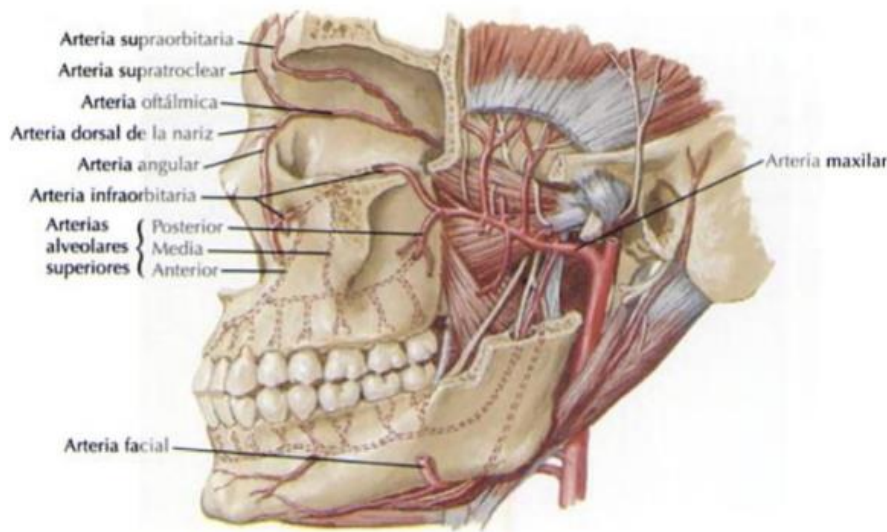


Imagen 24: Inervación del maxilar superior netter 301

Alveolar superior medio

Originada de la arteria infraorbitaria de la arteria maxilar después que pasa a través de la fisura orbitaria inferior y en el inferior de conducto infraorbitario descende a través de los conductos alveolares para irrigar el seno maxilar, irriga el plexo para el canino<sup>18</sup>.

Alveolar superior posterior

Originada de la 3<sup>era</sup> parte de la arteria maxilar se origina antes que la arteria maxilar entre en la fosa pterigopalatina entra en la infratemporal del maxilar del maxilar para irrigar al seno maxilar los premolares y molares<sup>18</sup>.

## Dientes mandibulares

### Arteria alveolar inferior

Originada de la 3<sup>era</sup> parte de la arteria maxilar interna desciende inferiormente siguiendo el nervio alveolar inferior para entrar en el agujero mandibular, termina en las arteria mentoniana e incisiva en la región del

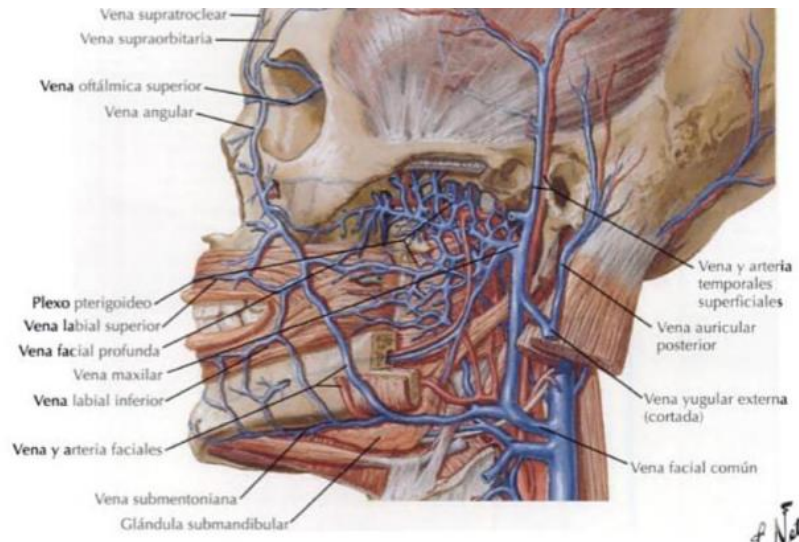


Imagen 25: Irrigación de mandibular 290

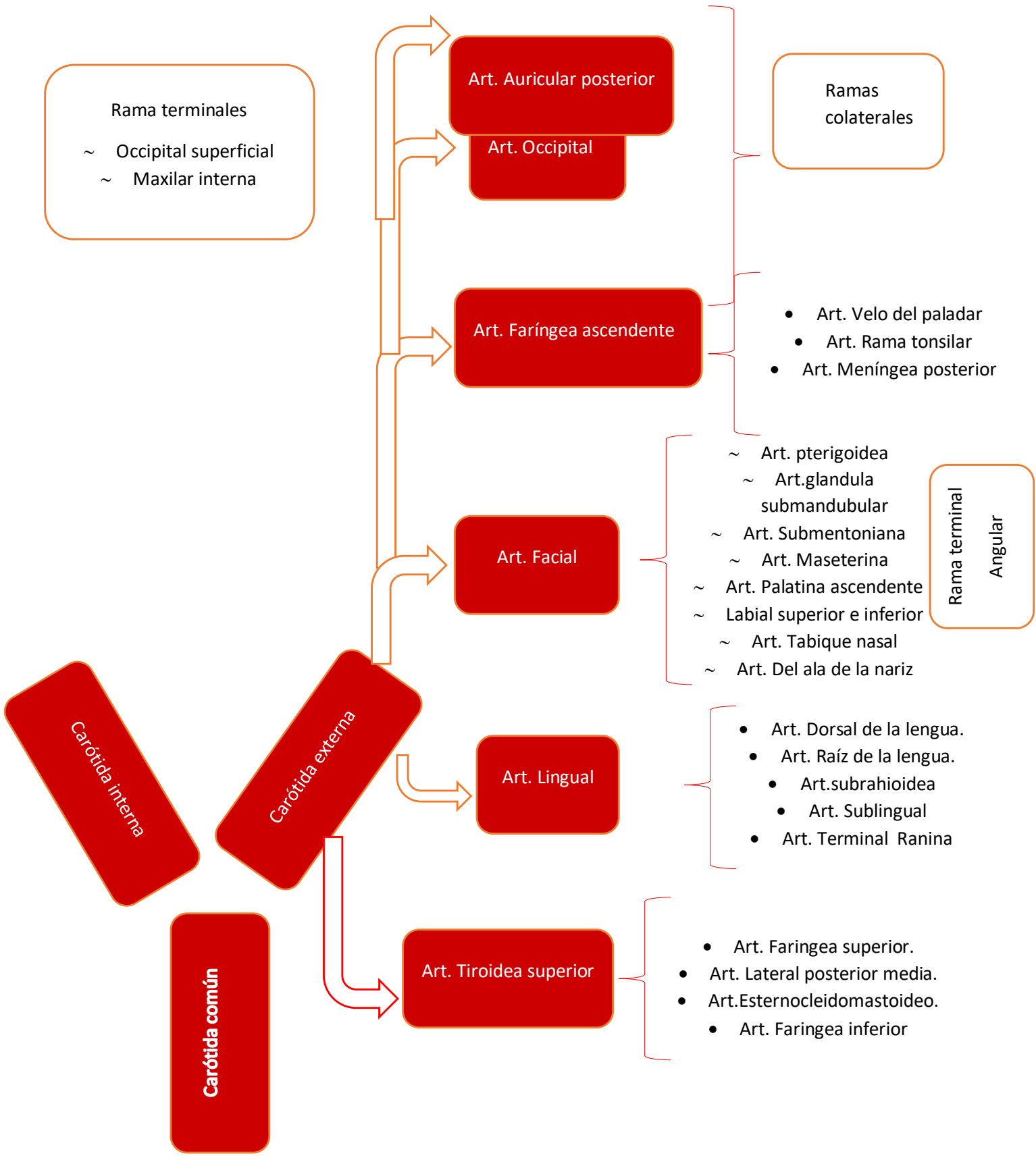
segundo premolar irrigando todos los dientes mandibulares<sup>18</sup>.

### Mentoniana

Originada de la arteria alveolar inferior irrigando la encía labial de los dientes anteriores<sup>18</sup>.

### Incisiva

Originada en arteria alveolar inferior irrigando los dientes anteriores<sup>18</sup>.





## 2.4 RAMAS SENSITIVAS

### Distribución sensitiva del trigémino

Este nervio mixto asegura tanto la inervación motriz de los músculos masticadores como la inervación sensitiva de los dientes y de la mucosa oral<sup>23</sup>.

El trigémino emite sus tres ramas terminales, el nervio oftálmico, el nervio maxilar y el nervio mandibular, a partir del ganglio del trigémino situado en el foso del trigémino<sup>23</sup>.

#### 2.4.1 NERVIOS MAXILAR

Este nervio nace del ganglio del trigémino entre el nervio oftálmico y el nervio mandibular, se apoya en la cara superior de ala grande del esfenoides y se dirige hacia la cavidad redonda que atraviesa para desembocar en la fosa pterigopalatina, atraviesa esa fosa oblicuamente por debajo y por fuera, para continuar por el pequeño canal infraorbitario del nervio infraorbitario<sup>23</sup>.

Este nervio es sensible en las regiones infraorbitarias nasales y orales superiores en los dientes maxilares. Engloban fibras secretoras ortosimpáticas procedentes del nervio facial para las glándulas labiales superiores<sup>23</sup>.

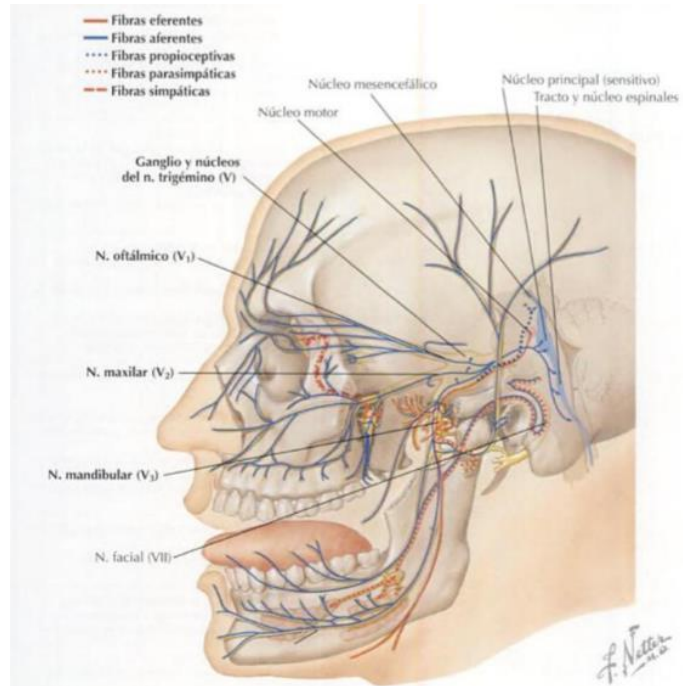


Imagen 26: Distribución de las ramas sensitivas de la cara

## 2.4.2 NERVIO NASOPALATINO

Es una de las ramas colaterales del nervio esfenopalatino, atraviesa la cavidad esfenopalatina por delante y por debajo de la arteria esfenopalatina y penetra en la fosa nasal para formar dos ramas:

Una externa

Destinada a la mucosa de cornetes nasales superiores y medio<sup>23</sup>.

Una interna

Esta sigue el borde anterior del vómer y penetra hacia el conducto incisivo y termina distribuyéndose en la mucosa de las papilas incisivas<sup>23</sup>.

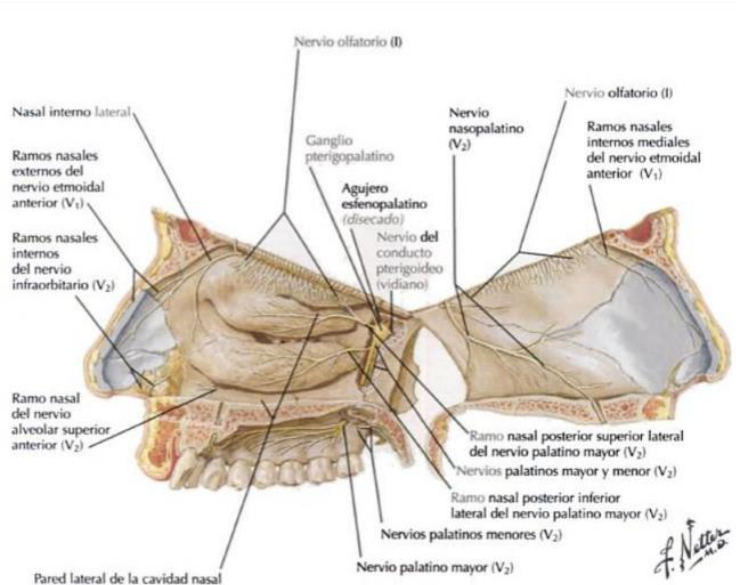


Imagen 27 : Inervación del paladar netter 306

## 2.4.3 NERVIOS PALATINOS

Están constituidos del nervio palatino mayor y los nervios palatinos accesorios estos descienden dentro del canal palatino mayor, en el tercio inferior de este canal, los nervios palatinos accesorios se separan del nervio mayor para pasar por su propio canal al seno del proceso piramidal del palatino<sup>23</sup>.

El palatino mayor

Es una rama colateral del nervio maxilar que nace en la fosa pterigopalatina. Este nervio emerge de la fosa palatina mayor para distribuirse al igual que su homólogo, a toda la mucosa palatina entrando ampliamente en el territorio contralateral<sup>23</sup>.

La rama nerviosa pasa, al mismo tiempo que las arterias al fondo de los pequeños canales labrados en el proceso palatino del maxilar<sup>23</sup>.



Las ramificaciones nerviosas proporcionan la totalidad de la inervación palatina y están integradas en el sector del nervio nasopalatino<sup>23</sup>.

#### 2.4.4 NERVIOS ALVEOLARES SUPEROPOSTERIORES

Este nervio nace del nervio maxilar en la fosa pterigopalatina. Está formando por dos o tres filetes que llegan a la parte posteriosuperior de la tuberosidad del maxilar y se divide en las ramas externa e interna<sup>23</sup>.

Las ramas externas se deslizan sobre la aponeurosis del buccinador y se distribuyen por la mucosa gingival y oral del maxilar<sup>23</sup>.

Las ramas internas penetran en el hueso maxilar y llegan a la mucosa sinusal y a los molares maxilares<sup>23</sup>.

##### Nervio alveolar superomediano

Este nace del nervio infraorbitario en el canal infraorbitario este nervio tiene un origen en el interior del conducto, se dirige caudal y ventralmente deslizándose sobre la vertiente anteroinferior de la apófisis cigomática del maxilar, y se distribuye a los premolares y eventualmente en la raíz mesiovestibular del primer molar<sup>23</sup>.

##### Nervio alveolar superoanterior

Este nervio constante procede del nervio infraorbitario en el canal infraorbitario y presenta dos variaciones en su trayecto inicial<sup>23</sup>.

Si el nervio nace cerca de la cavidad infraorbitaria, se dirige oblicuamente hacia abajo y hacia dentro en dirección a la cavidad nasal, cruzando la cara anteroexterna del hueso maxilar para dirigirse hacia el ápice de los caninos e incisivos, en la parte terminal entra en contacto directo con el suelo de la cavidad nasal<sup>23</sup>.

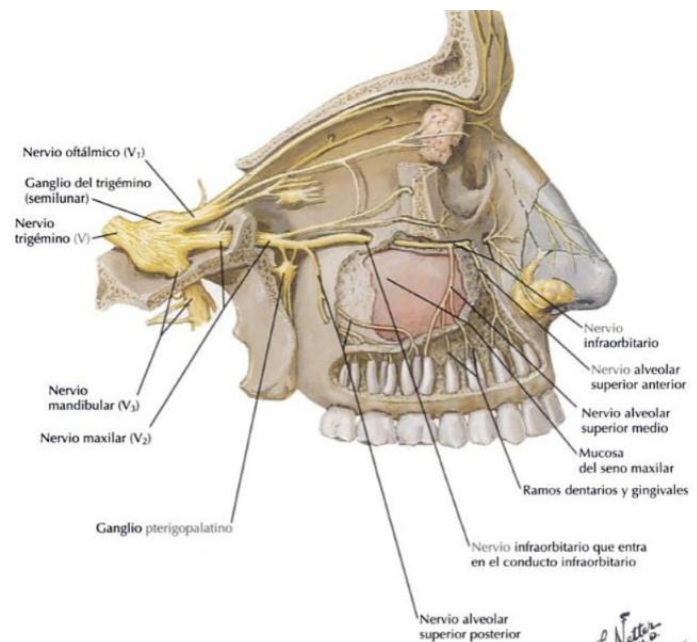


Imagen 28 :Inervación de maxilar superior netter pag 361

Si el nervio nace en una localización mas posterior, dará la vuelta a la cavidad infraorbitaria por debajo y por la parte exterior, luego por debajo para seguir con el mismo trayecto que el variante anterior, la rama destinada a los premolares nace del asa del nervio por debajo de la cavidad infraorbitaria<sup>23</sup>.

### 2.4.5 NERVIO INFRAORBITARIO

Rama terminal del nervio maxilar que recorre en el conducto infraorbitario entre los músculos elevador del labio superior por delante y el elevador del ángulo de la boca por detrás<sup>23</sup>.

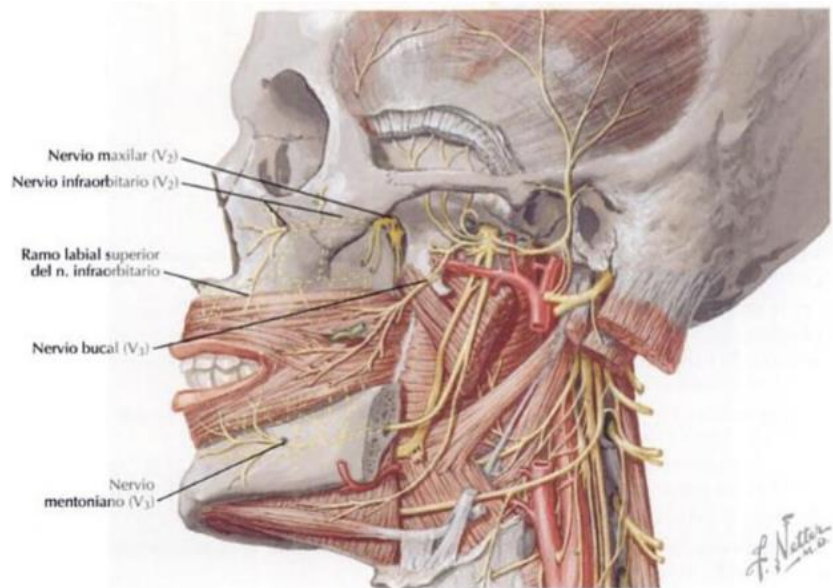


Imagen 29: Principales ramas del trigémino netter 349

### 2.4.6 NERVIO MANDIBULAR

El nervio dentario inferior proporciona no solo las fibras exteroceptivas y propioceptivas sino también las fibras viscerceptivas para las glándulas labiales correspondientes. Estas ramas terminales ensamblan con las fibras del nervio facial<sup>23</sup>.

Es constituido por las ramas terminal más gruesa del trigémino. Este nervio mixto nace del borde anteroexterno de ganglio trigémino, se dirige hacia delante y hacia fuera y atraviesa la cavidad oval. Desde la salida de la cavidad oval en la fosa temporal, el nervio se divide en dos ramas principales<sup>23</sup>.

El tronco terminal anterior que desde su salida de la cavidad oval se dirige hacia fuera para distribuir ramas esenciales motoras hacia los músculos masticadores y una rama sensitiva, descendente el nervio bucal<sup>23</sup>.



El tronco terminal posterior que desde su salida tendrá una rama motora destinada a los músculos, tensor de velo, pterigoides medial y tensor del tímpano. Las restantes ramas aparte del nervio del milohiideo y el vientre anterior del digástrico son sensitivas: nervios auriculotemporal, lingual y alveolar inferior<sup>23</sup>.

#### **2.4.7 NERVIO BUCAL**

El nervio temporobucal una rama del tronco terminal anterior, se dirige hacia la cara profunda del musculo pterigoides lateral, lo atraviesa y después se divide en dos ramas: una ascendente, el nervio temporal profundo anterior y otro descendente, el nervio bucal<sup>23</sup>.

Desde su origen, la rama bucal entra en contacto con la cara profunda de la porción orbitaria del temporal, El nervio se desliza a lo largo de la cara profunda del musculo y de su aponeurosis de cubierta. Así el nervio acompaña la porción orbitaria del temporal justo hasta la terminación en el cuarto inferior de la cresta temporal, donde en nervio pasa por debajo de la prolongación externa de la aponeurosis del músculo buccinador y se divide en dos ramas<sup>23</sup>.

Rama externa que se dirige claramente hacia fuera, da la vuelta al bode anterior del masetero y se distribuye por la piel de la región maseterina por lo que excepción del ángulo de la mandíbula, la inervación queda asegurada por el nervio auricular mayor<sup>23</sup>.

Una rama interna se sigue el trayecto inicial del nervio y se distribuye por los músculos buccinador y la correspondiente encía<sup>23</sup>.

### **2.4.8 NERVIO LINGUAL**

El nervio lingual nace del tronco terminal posterior y, a lo largo de 1- 3mm tiene un trayecto común con el nervio alveolar inferior, después se separa en dirección ventral y caudal. El nervio llega a la parte posterior de la fosa sublingual pasando por encima del ángulo constituido por la rama mandibular por la parte exterior y, por delante por la cara lateral del pterigoides interno. En la parte posterior de la fosa sublingual, el nervio se une a la tabla interna, después se toma una dirección ventral y caudal cruza por debajo del conducto submandibular y penetra en la lengua desde donde se distribuye<sup>23</sup>.

Este nervio asegura la inervación de la mucosa de la fosa sublingual y a través de sus ramas terminales proporciona inervación sensitiva de la lengua<sup>23</sup>.

### **2.4.9. NERVIO ALVEOLAR INFERIOR**

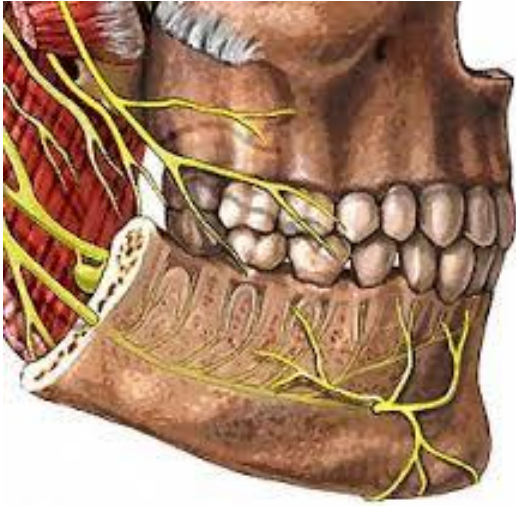
Una vez ya separado del nervio lingual, el nervio alveolar inferior, la rama principal del tronco terminal posterior, se dirige caudalmente y hacia afuera hacia la cavidad mandibular donde penetra en la mandíbula, en el nervio se desplaza hasta el seno del hueso esponjoso en compañía de los vasos homólogos, los filetes nerviosos destinados a los dientes nace al lado de los dientes, en la región premolar, el nervio alveolar inferior se divide en dos ramas<sup>23</sup>.

### **2.4.10 RAMA EXTERNA DEL NERVIO MENTONIANO**

Después de la división del nervio alveolar inferior, el nervio mentoniano puede tener dos trayectorias<sup>23</sup>.

Una retrógrada: en este caso el pedículo suele ser profundo y forma un asa anterior, y después vuelve hacia atrás y hacia enfrente y emerge en la cercanía del ápice del segundo premolar. El orificio de emergencia tiene por lo tanto un aspecto circular y de pequeño tamaño<sup>23</sup>.

Una salida directa en este caso el pedículo se acerca progresivamente desde la cortical externa, sale de ella emitiendo el pedículo mantoniano y después vuelve a penetrar en la mandíbula<sup>23</sup>.



*Imagen 30: Rama anterior o nervio incisivo*

mismo individuo<sup>23</sup>.

Un trayecto curvilíneo que describe una curva cóncava posteroanterior de la que parte las ramas dentarias<sup>23</sup>.

Otra trayectoria en forma de candelabro en el que el tronco principal es rectilíneo y las ramas dentarias partes en dirección vertical<sup>23</sup>.

#### **2.4.11 RAMA ANTERIOR O NERVI INCISIVO**

El nervio incisivo sigue el trayecto inicial del nervio alveolar inferior hacia la región de la sínfisis y termina en el incisivo central<sup>23</sup>.

Después de su origen este nervio que es el que casi siempre está mas cerca de la tabla interna o vítrea presenta dos dispositivos que puede encontrarse en el

## **2.5 LIGAMENTO PERIODONTAL**

Ligamento periodontal es el tejido blando de altamente vascularizado y celular que rodea las raíces de los dientes y el cemento radicular con la pared alveolar. En sentido coronal, el ligamento periodontal se continua con la lámina propia de la encía y está delimitado respecto de ella por los haces de fibras de colágena que conectan la cresta ósea alveolar con la raíz<sup>19</sup>.

Estas fibras de colágena pueden ser clasificadas en los siguientes grupos:

Fibras crestalveolares.: se extienden desde la cresta ósea, en dirección oblicua hacia la corona, y se insertan en la franja cementaria supraósea. Se unen con fibras periostodentales que parten del periostio alveolar y sigue una misma dirección general que las fibras crestodentales. Su función principal es impedir la extrusión del diente<sup>20</sup>.

Fibras oblicuas: ocupan la mayor parte del ligamento periodontal y siguen una dirección oblicua hacia apical del hueso y cemento. Sirve para detener la intrusión del diente<sup>20</sup>.

Fibras apicales: ocupan la zona apical en forma radial. No existe raíces incompletamente formadas<sup>20</sup>.

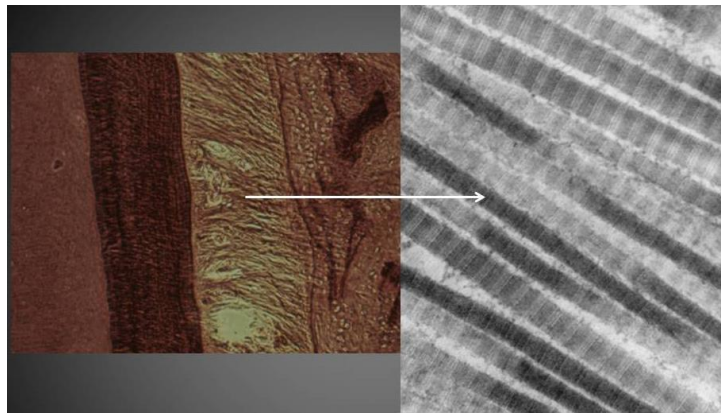


Imagen 31: Fibras del ligamento periodontal

Fibras de transición: son pequeños grupos horizontales entre los haces anteriores<sup>20</sup>.

Las células del ligamento periodontal son fibroblastos, osteoblastos, cementoblastos, osteoclastos y asimismo células epiteliales y fibras nerviosas. Los fibroblastos se alinean paralelos a las fibras principales mientras que los cementoblastos recubren la superficie del cemento y los osteoblastos la superficie del hueso<sup>19</sup>.

### 2.5.1 HUESO ALVEOLAR.

La apófisis alveolar se define como la parte de los maxilares que forman y sostienen los alveolos de los dientes. La apófisis alveolar está compuesta por hueso que se forma tanto por células de folículo o saco dentario como por células que son independientes del desarrollo dentario<sup>19</sup>.

Junto con el cemento radicular y el ligamento periodontal, el hueso alveolar constituye el aparato de inserción del diente cuya función principal consiste en distribuir y absorber las fuerzas generadas por la masticación<sup>19</sup>

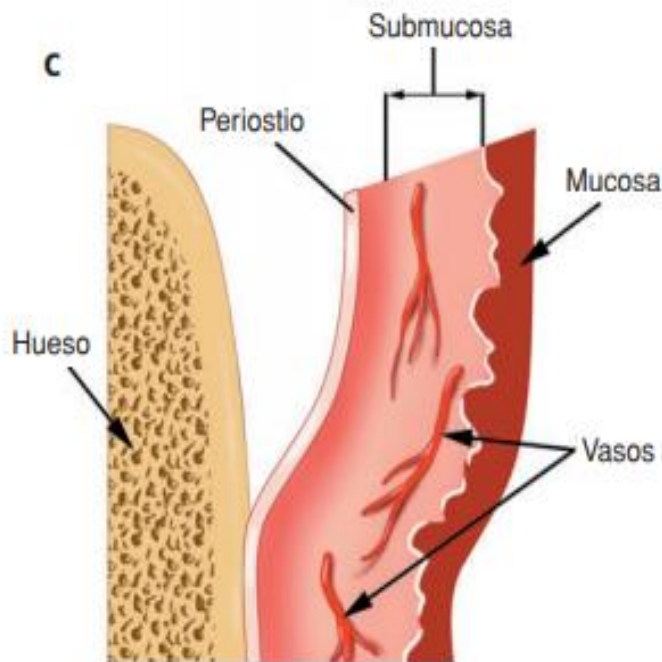


Imagen 32: Estructuras anatómicas del hueso alveolar

La apófisis alveolares, denominadas también procesos alveolares y bordes alveolares, forman parte de los maxilares superior e inferior.

El hueso alveolar corresponde a las porciones de los huesos maxilares que rodean y contienen los alveolos dentarios.

Los procesos alveolares se desarrollan al mismo tiempo

con la formación de los dientes y adquieren su arquitectura definitiva cuando éstos erupcionan<sup>42</sup>

El tejido óseo es una variedad de tejido conectivo, constituido por células y matriz extracelular. Contiene:

- 60% de sustancias minerales
- 20% de agua
- 20% de componentes orgánicos.

Alrededor del 90% de la matriz orgánica está constituida por colágeno tipo I. El otro 10% de esta matriz está

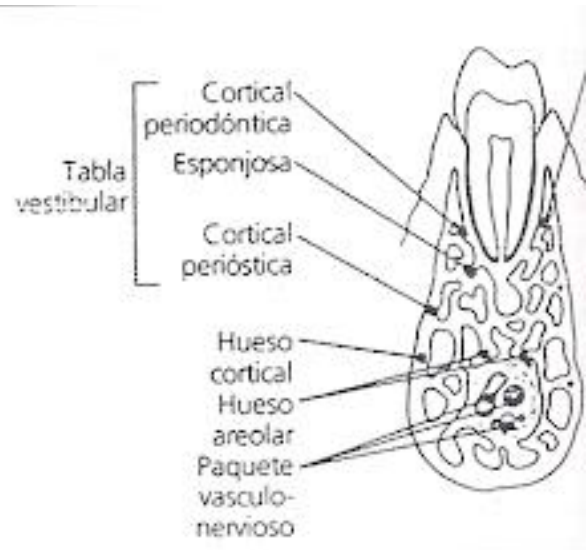


Imagen 33: Estructuras anatómicas del hueso alveolar

compuesto de sustancias no colagenas de ellas:

- 8% Son glicoproteínas , fosfoproteínas y proteoglicanos.
- 2% Esta representado por enzimas (fosfatasa alcalina, colagenasa etc.)

Entre los componentes minerales del tejido óseo:

- El 80% son cristales de hidroxapatita
- El 15% es carbonato de calcio
- El 5% Otras sales minerales

Tipos celulares del tejido óseo

- Células Osteoprogenitoras
- Osteoblastos
- Osteocitos
- Osteoclastos
- Células bordeantes óseas

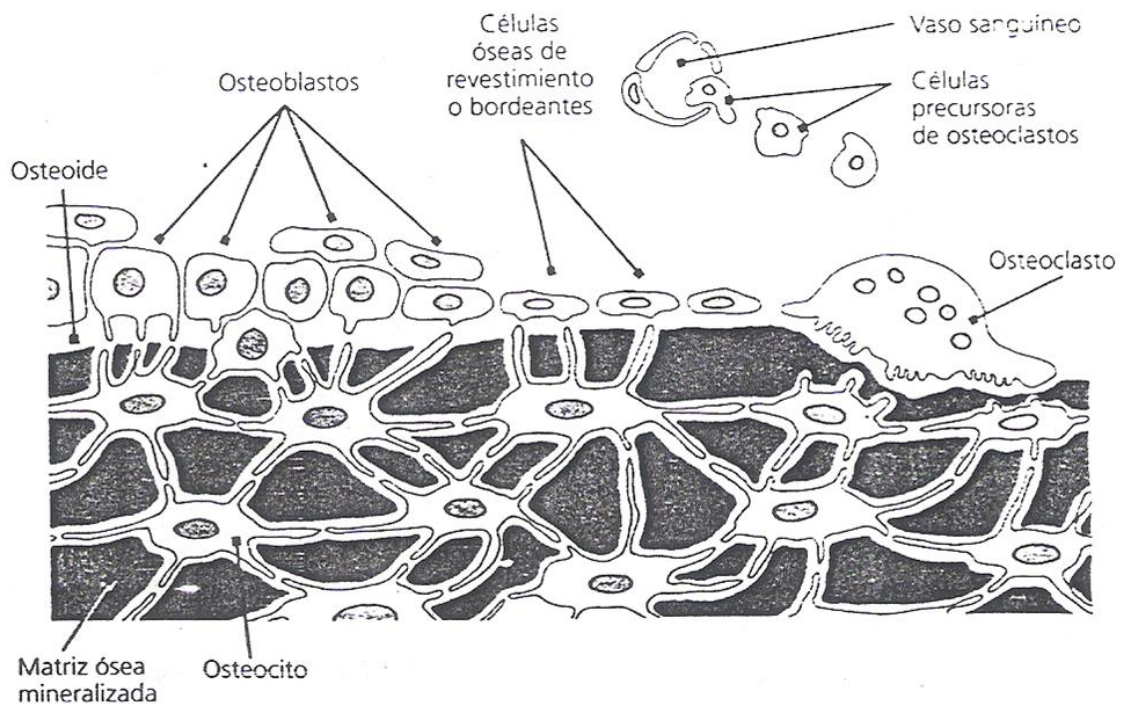


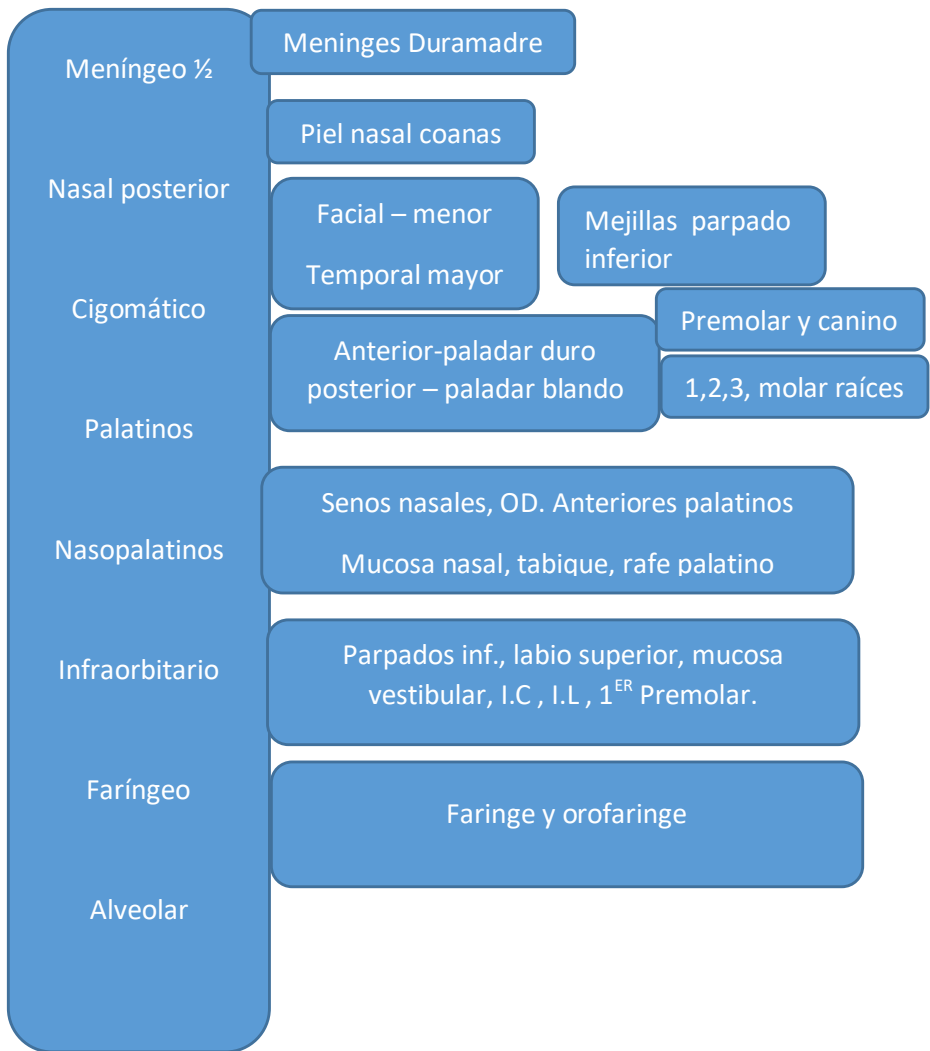
Imagen 34: Células en el hueso periodontal

V<sub>1</sub>  
Hendidura esfenoidal  
"sensitivo"



Nervio trigémino  
V par craneal

V<sub>2</sub> MAXILAR  
Agujero redondo mayor  
"sensitivo"



Post : OD. 1,2,3 molar raíces M-D mucosa vestibular posterior

Media: premolares , mucosa vestibular M-D  
M 1<sup>er</sup> molar y M de canino

Anterior : Canino incisivos mucosa

### V<sub>3</sub> MANDIBULAR

Agüero Oval, esfenoides

Fosa infratemporal

#### 1- RAMA MENIGEA (intracraneal)

Espinoso: Duramadre

Pterigoideo ½ : músculos pterigoideo interno

Musculo tensor del tímpano

Musculos tensor del velo del paladar

#### 2- RAMA ANTERIOR

1- Nervio bucal / buccinador

Nervio temporal profundo: musculo temporal

Nervio masetero: músculo masetero

Nervio pterigoideo lat. : músculos pterigoideo lateral

2- Nervio bucal largo:

Musculo pterigoideo lateral

Mucosa vestibular 2 molar y 3 molar inf

Pliegue mucogingival

#### 3- RAMA POSTERIOR

1- NERVIO AURICULO TEMPORAL

Glándula parótida

Arco cigomático

1- Auriculares anteriores

Trago, pabellón auricular,

Conducto auditivo externo

Membrana timpánica

2- Auriculares posteriores

ATM

Músculos temporal, facial

superficial

Piel del temporal

2- NERVIO LINGUAL

Músculo constrictor de la faringe

Base de la lengua

Piso de lengua

Encía lingual

#### 3- NERVIO ALVEOLAR INFERIOR

Nervio mentoniano

Nervio incisivo

#### 4- NERVIO MILOHIODEO

Musculos milohioideo

Cuerpo y base  
mandibular

Piel inferior

Sínfisis mentoniana

Ápices posteriores

Tejidos periodontales



## 2.6 EXODONCIA

### 2.6.1 INDICACIONES DE LA EXODONCIA

#### *Caries*

que ha destruido total o parcialmente la corona dentaria con afectación pulpar como necrosis pulpar, pulpitis irreversible<sup>16</sup> en dientes no susceptibles a tratamiento endodóncico.<sup>15</sup> o con otras complicaciones que no pueden ser tratadas de forma conservadora así como destrucción del tejido dentario radicular<sup>16</sup>

#### *Enfermedad periodontal avanzada<sup>15</sup>.*

Para evitar una reabsorción extensa de la cresta alveolar no se debe diferir la extracción una vez que se ha establecido que es imposible salvar los dientes con un tratamiento periodonta.<sup>16</sup>

#### *Motivos ortodóncicos*

En algunas ocasiones el ortodoncista puede indicar la extracción de dientes permanentes (primeros o segundos premolares o terceros molares) con el fin de ganar espacio en la arcada, evitar la inclusión del segundo molar, o como medida coadyuvante en la retención del tratamiento ortodóncico.<sup>16</sup>

#### *Dientes temporales sobreretenidos.<sup>15</sup>*

Dientes temporales persistentes, dientes supernumerarios. Los dientes temporales pueden ser extraídos cuando la edad del paciente, de acuerdo con la cronología de la erupción dentaria, indica su eliminación para permitir la normal erupción del permanente, siempre y cuando se haya comprobado radiológicamente con anterioridad su existencia<sup>16</sup>.

#### *Traumatología dentomaxilar*

Casi todos los traumatismos alvéolo-dentarios (luxación, subluxación, avulsión, etc.) pueden ser tratados con métodos conservadores, pero en ocasiones si existe un diente en un foco de fractura de los huesos maxilares, debe indicarse su extracción con el fin de que no interfiera con la formación del callo óseo y pueda

producirse una incorrecta consolidación o pseudoartrosis. En estos casos los dientes están flojos y es fácil extraerlos<sup>16</sup>.

No obstante, si el diente que está situado en un foco de fractura no está infectado y es necesario para poder conseguir una correcta estabilización o reducción, no estaría indicada su extracción. Las fracturas dentarias pueden, en ocasiones, ser de tal gravedad (línea de fractura vertical que afecta a todo el diente, fractura tanto de la raíz como la corona, etc.) que deberá extraerse el diente<sup>16</sup>

#### Dientes retenidos y supernumerarios<sup>15</sup>

Los supernumerarios normalmente producen alteraciones de la erupción de los dientes permanentes o bien molestan estética y funcionalmente. Los dientes que están incluidos en los maxilares deben ser extraídos cuando producen accidentes (inflamatorios, nerviosos, quísticos, tumorales, etc.) o como prevención de los mismos<sup>16</sup>.

#### *Dientes relacionados con lesiones maxilares y fractura de raíces<sup>15</sup>.*

Estos dientes afectados o en relación íntima con tumores benignos (epulis recidivante) o malignos suelen extraerse al extirpar el tumor. Esta acción debe matizarse en cada caso en relación al grado de implicación o cercanía de dientes, al tipo histológico del tumor y a su grado de malignidad, etc. Los dientes afectados por granulomas o quistes radicales que tienen un soporte óseo y/o periodontal inadecuado o que han sufrido una excesiva reabsorción ósea y/o radicular suelen ser tributarios de exodoncia. Los dientes con quistes foliculares pueden ser marsupializados para favorecer su erupción, siempre y cuando estén en una posición favorable, y tengan la raíz relativamente formada. Si no es así, se procederá a la exéresis del quiste y a la extracción del diente causal<sup>16</sup>.

#### *Motivos estéticos.<sup>15</sup>*

Los dientes supernumerarios y ectópicos que producen alteraciones estéticas y funcionales importantes deben ser extraídos, siempre que no sea posible efectuar algún tratamiento conservador<sup>16</sup>.

#### *Motivos prostodónticos.<sup>15</sup>*

Pueden existir motivos de extracción razonados en función de la colocación de una prótesis (por su diseño o estabilidad) o de una rehabilitación oral como por ejemplo la existencia de un diente extruido que anula o altera la dimensión vertical, especialmente en los dientes solitarios en la región molar. A veces se extraen dientes muy inclinados o en malposición para facilitar la construcción de una prótesis.<sup>16</sup>

#### *Motivos socio-económicos*<sup>15</sup>

En pacientes que presentan alteraciones de distintos tipos quizá tributarios de tratamiento conservador, por motivos socio-económicos, podrá indicarse la exodoncia cuya finalidad entre muchas otras sería la de evitar los problemas derivados de focos de sepsis evidentes<sup>16</sup>.

### **2.6.2 CONTRAINDICACIONES DE UNA EXODONCÍA**

A continuación se enumeran posibles contraindicaciones de la exodoncia, puesto que pueden ser relativas o absolutas bajo la influencia de múltiples factores. No obstante es evidente que la extracción dentaria tiene pocas contraindicaciones absolutas cuando es necesaria para el bienestar del paciente, pero en los casos que se comentara a continuación, podría ser juicioso postergarla hasta corregir o modificar distintos trastornos locales o sistémicos. Mientras tanto se puede mantener sin molestias al paciente con la medicación que sea pertinente<sup>16</sup>.

## **Locales**

### *Infecciones no odontogénicas<sup>15</sup>.*

No es una contraindicación absoluta desde la aparición de la antibioticoterapia, pero en caso de trismus severo es mejor esperar a que el paciente abra normalmente la boca<sup>15</sup>. Esto también asocia problemas como proceso inflamatorio agudo vinculado al diente a extraer en estos casos es difícil dar una norma general, puesto que en estos procesos infecciosos odontogénicos intervienen factores locales (estado del diente, grado de infección, etc.), y factores generales (estado del paciente, existencia de posibles trastornos inmunitarios, etc.); todo ello nos obliga a estudiar cada caso de forma particular para decidir la postura a adoptar<sup>16</sup>.

### *Pericoronitis*

La extracción de molar impactado en este momento amenaza con una mayor incidencia de infección post-operatoria<sup>16</sup>.

### *Dientes incluidos en tumor*

La exodoncia podría diseminar células tumorales<sup>15</sup>, no se recomienda la extracción de un diente incluido en una neoplasia, puesto que puede alterar la zona del tumor primario, exacerbar su desarrollo y además la herida local no se curará. Se efectuará la exodoncia, si es pertinente, al hacer la exéresis de la tumoración. A efectos prácticos, el riesgo de una hemorragia es realmente muy importante.<sup>16</sup>

### *Dientes que han recibido radioterapia*

. Los pacientes que han sido sometidos a tratamientos con radiaciones ionizantes o de altas energías por padecer enfermedades malignas de la región de cabeza y cuello, no son tributarios de ser sometidos a una exodoncia, puesto que ésta puede acarrear con alta probabilidad la aparición de una osteorradionecrosis. En casos excepcionales podría aceptarse esta u otra maniobra quirúrgica sobre los huesos maxilares, pero siguiendo unas pautas o protocolo muy rígidos<sup>16</sup> pero en el mayor de los casos es conveniente esperar al menos una año para que se recupere el hueso<sup>15</sup>.

*Gingivitis ulcerativa necrosante aguda (GUNA) y gingivoestomatitis herpética*<sup>15</sup>.

Esta entidad nosológica representa un mal terreno para cualquier intervención quirúrgica; la virulencia de los microorganismos se exagera y aparecen lesiones necróticas y propagación de la infección. Si no existe una necesidad urgente, debe tratarse la gíngivo-estomatitis antes de la cirugía<sup>16</sup>.

### **Sistémicas**

Existen numerosos cuadros patológicos de afectación de aparatos y sistemas que pueden contraindicar la exodoncia como cualquier otra intervención quirúrgica estos estados son del dominio del médico generalista o de los distintos especialistas. No obstante, existen algunas consideraciones sobre distintas eventualidades. Todo estado tipo de inmunodeficiencia debe valorarse con precaución. Ya que algunos de estos padecimientos suele complicar el postoperatorio, pero ello no nos exime de efectuar el tratamiento correcto<sup>16</sup>

#### *Infarto agudo de miocardio.*

Los pacientes con valvulopatías y con otros tipos de patología cardíaca deben ser tributarios de profilaxis antibiótica con el fin de prevenir la Endocarditis bacteriana que la bacteriemia de la manipulación quirúrgica puede inducir. Los pacientes que han padecido un infarto de miocardio deben ser tratados con precaución y en principio la exodoncia al igual que cualquier manipulación dolorosa<sup>16</sup>. Durante los seis meses posteriores<sup>15</sup>. Y al momentos de la exodoncia utilizar anestésicos sin vasoconstrictores (epinefrina, etc.), y administrar fármacos si es preciso para eliminar cualquier situación de ansiedad por parte del paciente.<sup>16</sup>

#### *Enfermedad metabólica descompensada.*

- *Insuficiencia renal y suprarrenal.*

En los otros casos de inmunidad deprimida, nuestra postura debe ser parecida, pero siempre contando con la opinión del médico especialista que controle al paciente en el caso del paciente que sigue un programa de diálisis, pueden existir problemas de hemostasia en ocasiones importantes, propensión a la infección, que

sea un posible portador de virus de las hepatitis B o C, esto aconseja que la pauta antibiótica y otras medidas a efectuar sean controladas por el médico.<sup>16</sup>

- *Diabetes mellitus.*

En el caso del paciente diabético, nos debemos interesar por el tipo de terapéutica que sigue, si últimamente está compensado, si las pautas del tratamiento son correctas, si ha tomado la medicación aquel día, que haya comido como siempre, que venga acompañado. En todos los casos prescribiremos una protección antibiótica explicando al paciente con detalle, todas las medidas habituales a realizar en el postoperatorio. En este tipo de enfermo, la única complicación grave que debe prevenirse, es la posibilidad de que presente una hipoglucemia<sup>16</sup>.

- *Embarazo*

Aunque en principio es recomendable evitar cualquier intervención quirúrgica en estos períodos porque además del trauma operatorio se deben administrar fármacos (anestésicos, antibióticos, analgésicos,) el embarazo, a excepción de ciertos casos particulares, no es una contraindicación para la exodoncia. Cuanto más adelantada está la gestación, menos problemas para la madre y el hijo, aunque siempre debemos recordar los efectos sobre el feto de los distintos fármacos y de las radiaciones ionizantes como no hacer placas radiográficas sin protección, y siempre por motivos muy justificados, deben controlarse previamente a la exodoncia su estado de gestación (ginecólogo), y su estado emocional y hacer pruebas de hemostasia. Con estos estudios se decidirá la conveniencia de esta maniobra quirúrgica, y se escogerán la técnica y la substancia anestésica a utilizar, así como los tratamientos o medicaciones coadyuvantes pertinentes<sup>16</sup>.

- *Ciclo menstrual en mujeres.*

El período menstrual razones ancestrales más o menos justificadas actualmente por razonamientos científicos (fibrinólisis aumentada) han "contraindicado" las maniobras quirúrgicas. La cirugía en este estado fisiológico puede realizarse sin ningún peligro, aunque objetivamente en algunas pacientes pueda haber un mayor sangrado, que nunca será de carácter alarmante. A pesar

de ello, si la paciente tiene objeciones particulares o el período menstrual le ocasiona algún tipo de problemas, se podrá posponer la exodoncia, según la urgencia del caso<sup>16</sup>.

*Pacientes inmunocomprometidos.*

Existen casos de verdaderos trastornos graves de la inmunidad como lo son leucemia, agranulocitosis, SIDA, pacientes en tratamiento con quimioterapia antitumoral en los cuales debe conocerse en qué fase se encuentran, cosa que sólo puede decir el especialista en oncología; de acuerdo con éste, se decidirá la conveniencia de efectuar la exodoncia, aunque claro está, siempre hay que tener en cuenta la posibilidad de adoptar algún tratamiento odontológico conservador<sup>16</sup>.

*Hipertensión arterial descompensada o Cuagulopatias no controladas.*

Los pacientes afectados por trastornos de la hemostasia sea cual sea su origen, en los cuales hay que distinguir distintos procesos o entidades de mayor o menor gravedad, pero todos ellos deben estar bajo control del hematólogo. Existen casos, como los pacientes que reciben tratamientos anticoagulantes, que pueden ser sometidos a intervenciones de cirugía bucal, como la exodoncia, en la consulta del odontólogo, pero no debe tomarse la iniciativa y recomendar la suspensión del tratamiento durante 24 horas tal como se ha venido haciendo hasta la actualidad ya que la tasa de mantenimiento es diferente, según cada individuo. El especialista deberá preparar al paciente de forma adecuada, y nosotros extremaremos al máximo las medidas para una hemostasia correcta. Debemos avisar al paciente que, en caso de presentarse una hemorragia, la solución podrá requerir la intervención del hematólogo<sup>16</sup>.

### 2.6.3 INSTRUMENTAL PRECISO PARA LA EXODONCIA

Cuando se realiza una exodoncia convencional se precisa del siguiente instrumental:

- ~ Material propio para la anestesia local: jeringa, agujas cortas y lar gas, carpules de anestésico.
- ~ Sindesmotomo. Existe material diseñado para este uso exclusivo (Chompret), aunque también puede emplearse un periostótomo tipo Freer o los elevadores.
- ~ Juego de fórceps adaptados al diente a extraer.
- ~ Elevadores: un elevador recto y una pareja de botadores en T, tipo Pott.
- ~ Pinza gubia tipo Friedman, que sea fina, para poder actuar sobre pequeños fragmentos de hueso (corticales óseas, septo interradicular, etc.).
- ~ Cureta doble tipo Willinger, Schweickhart, etc., que pueden ser de distintos tamaños, pero normalmente usamos las pequeñas para que así podamos actuar sobre la zona apical y legar un posible granuloma.
- ~ Un juego de separadores tipo Farabeuf.
- ~ Un separador de Minnesota.
- ~ Pinza hemostática de Halsted (Mosquito), curva sin dientes.
- ~ Portaagujas recto, tipo Mayo-Hegar o Crile-Wood (de unos 15 cm de longitud aproximadamente).
- ~ Pinza Adson con dientes o pinza fina de disección con dientes. El portaagujas y las pinzas deben ser del mismo tamaño.
- ~ Tijeras curvas tipo Mayo de punta roma. - Material de sutura. Seda o sutura reabsorbible (ácido poliglicólico) de 3/0 con aguja atraumática C 16 <sup>16</sup>.



## 2.6.4 PRINCIPIOS MECÁNICOS DE LA EXODONCIA

La extracción dentaria puede obtenerse mediante la aplicación de distintos tipos de principios de la física. Los principios mecánicos de la exodoncia son:

La expansión del alvéolo óseo

Esto se logra con los fórceps, elevadores o ambos, utilizando al diente como instrumento dilatador.

Para poder realizar adecuadamente esta acción expansiva es preciso:

- Que exista suficiente cantidad de diente para poder hacer una buena prensión con los bocados del fórceps.
- El tipo de forma de la raíz debe permitir una suficiente dilatación del alvéolo, y conseguir la completa luxación del diente.
- Esta dilatación del hueso alveolar sólo es posible si es suficiente mente elástico. Esta característica es máxima en el hueso del maxilar superior de las personas jóvenes y disminuye paulatinamente con la edad.

La expansión del alvéolo produce múltiples pequeñas fracturas del hueso vestibular, tabiques interdentarios e interradiculares, etc. Si estos fragmentos óseos conservan su fijación perióstica (que es lo más frecuente), con la simple compresión pueden ser restituidos al final de la exodoncia. Si éstos han perdido más de la mitad de su fijación perióstica, deben ser retirados ya que su compromiso vascular puede derivar en su necrosis. La aparición de este problema puede producir hemorragia postextracción, cicatrización retardada e infección de la herida<sup>16</sup>.

La palanca (elevadores)

Con el uso de la palanca podemos extraer el diente o raíz fuera del alvéolo a lo largo del plano de menor resistencia. Éste es el principio con que se actúa con los elevadores y se basa en los conocimientos de física siguientes:

La máquina simple llamada “palanca” consiste en una barra metálica (botador) que se apoya sobre un punto fijo o de apoyo, con la intención de mover un cuerpo que se coloca sobre ella. Potencia es la fuerza que se ejerce en un extremo del botador y la fuerza que se opone a la potencia se llama resistencia, según la

posición de estos tres elementos punto de apoyo o fulcro, resistencia y potencia, la palanca se denomina de primer, segundo o tercer género o grado<sup>16</sup>.

La palanca de primer género.

- La potencia se coloca en un extremo de la máquina y la resistencia en el extremo opuesto; el punto de apoyo se ubica entre estos dos.
- La palanca de segundo género es aquella en que la potencia y el punto de apoyo están en sus extremos y la resistencia está ubicada entre ambos.
- En la palanca de tercer género, la resistencia y el punto de apoyo están en los extremos, y la potencia se coloca entre estos dos.
- 

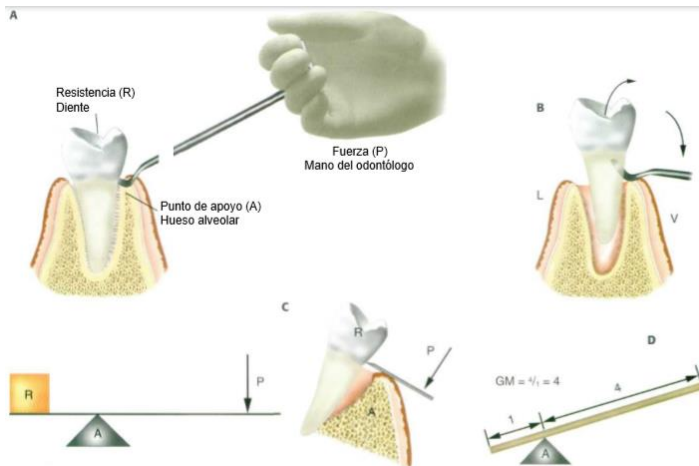


Imagen 35: Movimientos de palanca

Los tipos de palanca que tienen aplicación en la exodoncia, son las de primer y segundo grado. En Cirugía Bucal, las palancas utilizadas son el elevador o botador (primer y segundo género) y los fórceps (segundo género). La potencia es la fuerza que el odontólogo aplica sobre el

mango del instrumento y sirve para vencer la resistencia, la potencia de la fuerza destinada a movilizar un diente suele ser siempre moderada variando de acuerdo con la proximidad del punto de apoyo a la resistencia y la longitud del brazo de palanca<sup>16</sup>.

Estas consideraciones son importantes puesto que con la palanca de primer género se obtiene una ganancia o ventaja mecánica muy relevante.

Potencia x Brazo Potencia = Resistencia x Brazo Resistencia

$$\text{Ganancia mecánica} = \frac{\text{Brazo Potencia}}{\text{Brazo Resistencia}}$$

Resulta evidente que una fuerza pequeña puede vencer una gran resistencia si se coloca el punto de apoyo más próximo a esta última. Por consiguiente, la ventaja mecánica de la palanca depende de la proporción de los brazos. Los puntos de apoyo o fulcros que pueden utilizarse son el hueso maxilar o los dientes vecinos, el punto de apoyo que se emplea generalmente es el facilitado por el hueso maxilar, el reborde alveolar suele ser fuerte y resistente y permite el apoyo de instrumentos para movilizar un diente erupcionado, una raíz, o un diente incluido<sup>16</sup>.

Generalmente el fulcro se realiza en el ángulo mesiovestibular del diente a extraer, pero si las condiciones lo exigen, el botador puede tener aplicación lingual o palatina, mesial, distal o vestibular<sup>16</sup>.

El punto de apoyo no debe estar recubierto de tejidos blandos, que le impedirían actuar o serían traumatizados en el acto operatorio. Por ello la encía debe ser separada previamente. La extracción de dientes incluidos precisa de la utilización del botador como palanca de primer o segundo género para obtener así un efecto multiplicador de la fuerza útil<sup>16</sup>.

Los restos radiculares de ambos maxilares se extraen con un punto de apoyo en el hueso alveolar. Si se trata de molares con dos o tres raíces, el punto de apoyo puede ser el reborde alveolar o un tabique interradicular. Cuando el punto de apoyo utilizado son los dientes vecinos, éstos pueden luxarse, especialmente cuando se trata de dientes unirradiculares o bien dientes multirradiculares con raíces cónicas y fusionadas<sup>16</sup>.

### **2.6.5 BOTADORES**

Los botadores o elevadores son instrumentos que, basados en principios de física, sirven para movilizar o extraer dientes o raíces dentarias ya sea como complemento del fórceps en las exodoncias convencionales o como material principal en las extracciones quirúrgicas<sup>16</sup>.

En los elevadores distinguimos tres partes:

- Mango.

Debe ser adaptable a la mano del odontólogo y tiene diversas formas según los distintos modelos. Puede ser liso o rugoso; en este último caso permite una mejor sujeción por parte de nuestros dedos pero su limpieza -posterior a su

utilización- suele ser más dificultosa<sup>16</sup>.



Imagen 36: Partes de un elevador

- Tallo.

Es la parte del instrumento que une el mango con la hoja o punta. También se denomina cuello o brazo del botador<sup>16</sup>.

- Hoja o punta.

Es la zona activa del botador. Puede tener distintas formas, adaptadas al tipo de contacto que deba existir con el diente. Según la configuración o variaciones entre estas tres partes, se obtienen distintas formas y tipos de elevadores capaces de efectuar fuerzas diferentes en dirección e intensidad<sup>16</sup>.

#### Botador recto

Las tres partes siguen el mismo eje o línea. La punta suele ser relativamente pequeña, en forma de media caña de mayor o menor grosor y diámetro, de forma triangular, etc. No son aconsejables los botadores muy puntiagudos o afilados, sino que preferimos una punta roma. La superficie cóncava se aplica hacia el diente que va a luxarse, y la otra cara lo hace al hueso interseptal, el cual constituye el punto de apoyo. Con el botador recto se consigue una fuerza generalmente hacia distal, de poca intensidad<sup>16</sup>.

#### Botador en S

El elevador en S, tipo Flohr, presenta una curvatura en mayor o menor grado en la zona media o en el extremo del tallo, acabando



Imagen 37: Elevador en S, tipo Flohr,

en una punta recta, está diseñado para llegar a zonas de acceso más difícil que en el caso anterior, aunque tiene el inconveniente de que la dirección de la fuerza es más difícil de controlar por parte del profesional<sup>16</sup>.

### Botador en T

El mango y el tallo están dispuestos de forma perpendicular formando distintas angulaciones<sup>16</sup>.

Con ellos puede obtenerse una fuerza potentísima, especialmente en los movimientos de elevación con punto de apoyo o fulcro en el hueso alveolar. El arquetipo de este tipo de botador, es el Winter, que posee un mango potente



Imagen 38 : Botadores en T

y una punta con un ángulo de 90° respecto al tallo. La hoja es triangular y puntiaguda, y por tanto puede ser muy traumática. Debemos ser muy cuidadosos con este botador, buscando que la punta u hoja tengan las dimensiones idóneas para su función. Este tipo de botador no aporta ningún beneficio sino que al contrario es más peligroso que el clásico botador recto<sup>16</sup>.

### Botador de raíces

Existen botadores con hojas o puntas muy finas especialmente diseñados para la extracción de raíces o ápices, como el botador tipo

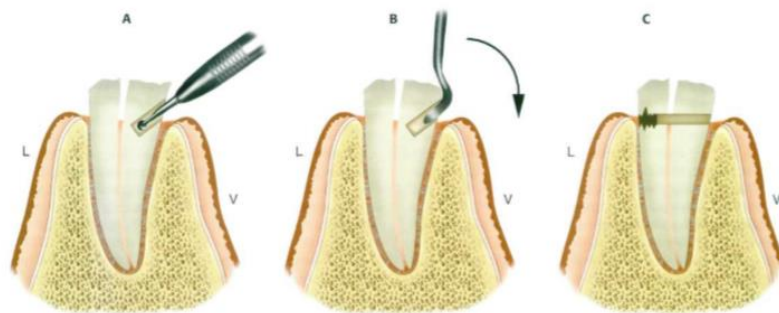


Imagen 39: Procedimiento a realizar al extraer raíces dentales.

Heidenbrinck, pero que no tienen una utilidad destacable, ya que son muy frágiles y normalmente requieren, para su uso, un abordaje quirúrgico. En el mercado existe un extraordinario número de botadores con distintas funciones, pero el odontólogo

en su práctica diaria necesita un número muy reducido, por lo que la compra de gran cantidad de ellos siempre acaba resultando poco útil<sup>16</sup>.

## 2.6.6 MANIOBRAS PREVIAS A LA EXTRACCIÓN DENTAL

### Antisepsia del campo operatorio

La cavidad bucal debe estar en las mejores condiciones posibles para evitar complicaciones postextracción; por todo esto se recomienda, si es posible, efectuar previamente a toda intervención quirúrgica<sup>16</sup>.

### Anestesia

La exodoncia se efectúa normalmente bajo anestesia locorregional, aunque por motivos especiales puede indicarse, una premedicación farmacológica, una sedación con óxido nitroso o con fármacos por vía endovenosa, o incluso una anestesia general con intubación nasotraqueal. El odontólogo debe analizar las indicaciones y contraindicaciones de cada una de estas posibilidades antes de decidir cuál usar en un determinado caso. Debe darse también posibilidad al paciente de elegir según sus preferencias, dentro de lo razonable y si no existe una contraindicación específica<sup>16</sup>.

La técnica anestésica que se suele usar es la infiltración local de forma periapical en todos los dientes del maxilar superior y en los dientes anteriores de la mandíbula, reservando las anestесias troncales para los molares y premolares inferiores. No obstante, puede utilizarse cualquiera de las técnicas anestésicas existentes<sup>16</sup>.

### Sindesmotomía

Es la maniobra que tiene como fin romper y desprender el diente de sus inserciones gingivales. Esta acción puede realizarse con el bisturí, con un periostótomo o con un elevador; incluso pueden utilizarse las puntas o pico del fórceps siempre y cuando estén bien afiladas, con el sindesmotomo se rompen los ligamentos que unen el diente a la encía adherida y a su alvéolo, separando

igualmente la encía del campo operatorio, con él no deben efectuarse maniobras que intenten luxar el diente por el peligro de producir su fractura<sup>16</sup>.

### 2.6.7 TIEMPOS DE LA EXODONCIA CON BOTADORES (ELEVADORES)

Los botadores se utilizan aplicando el principio de palanca y cuña para desplazar el diente o raíz a lo largo de la vía de extracción. Éste es el camino a lo largo del cual el diente o raíz se desplazará fuera de su alvéolo con el mínimo de aplicación de fuerza. Esta línea o vía de menor resistencia está determinada principalmente por el patrón radicular<sup>16</sup>.

Las acciones relacionadas directamente con la utilización de los botadores o elevadores son:

Aplicación.

El botador debe ser colocado en posición buscando su punto de apoyo. Se empuña el instrumento, con el dedo índice a lo largo del tallo, para evitar que el botador se escape de nuestro dominio y pueda lesionar las partes blandas vecinas: lengua, mucosa palatina, zona yugal, etc., y por otro lado así podemos dirigir mejor la fuerza que se ejerce, evitándose de esta manera problemas como la luxación de dientes vecinos o la fractura del diente a extraer<sup>16</sup>.



*Imagen 40: Forma correcta de sostener un elevador*

Dependiendo del fin y del principio mecánico a utilizar en la exodoncia, el botador puede aplicarse en distintas ubicaciones, de forma general el elevador se coloca en la zona deseada, y se hace avanzar con movimientos cortos de rotación entre el alvéolo y la raíz del diente hasta alcanzar el punto de apoyo deseado<sup>16</sup>.

El punto de aplicación sobre la raíz dentaria debe estar fuera de una zona descalcificada o careada con objeto de no fracturar la raíz al aplicar la fuerza así como también es importante destacar que el punto de apoyo para la elevación debe ser siempre óseo ya que el uso de un diente adyacente como fulcro, sólo podrá realizarse si ese diente se va a extraer en la misma sesión<sup>16</sup>.

Cuando el elevador está aplicado contra el diente, el instrumento es rotado alrededor de su eje mayor, para que la hoja se ajuste sobre el cemento radicular, los botadores pueden colocarse por mesial, vestibular, lingual-palatino o distal del diente a extraer, si la raíz es recta o cónica se moverá hacia arriba y ligeramente hacia lingual-palatino aplicando la fuerza en la superficie vestibular pero si la raíz apunta hacia distal, el elevador debe colocarse en la superficie mesial de la raíz, porque la vía de extracción es hacia arriba y atrás y si la raíz está dirigida hacia mesial, se emplea la aplicación distal para elevar el diente hacia arriba y adelante de su alvéolo<sup>16</sup>.

Si se va a extraer un diente situado entre otros dos, no debe apoyarse el elevador en las áreas interproximales, ni debe girarse de modo que pudiéramos ejercer fuerza sobre los dientes adyacentes, desplazando o lesionando el diente mesial o distal a él. Pero si el diente que se va a extraer es el último hacia atrás, puede apoyarse el elevador entre el borde alveolar y la porción cervical de la corona en la zona interproximal, procurando que al girar el botador, se mueva el mango en dirección apical. En ocasiones a fin de proporcionar al elevador un buen punto de aplicación en las raíces, se hace una muesca con una fresa en la superficie vestibular de la raíz, con un ángulo de 45 grados con respecto al eje longitudinal del diente<sup>16</sup>.

### Luxación

Una vez logrado un punto de apoyo en el sitio donde hemos aplicado el botador, se efectúan movimientos de rotación, descenso y elevación para así romper las fibras periodontales y dilatar el alvéolo, lo cual permitirá la extracción del diente sobre el que estamos actuando. Con el botador recto, el diente se luxa haciendo girar el elevador, de modo que su borde más lejano a la superficie oclusal del diente ejerza presión en el mismo, la cantidad máxima de fuerza que se aplica



al usar elevadores es la que sólo se puede ejercer con los dedos pulgar, índice y medio<sup>16</sup>.

### Extracción

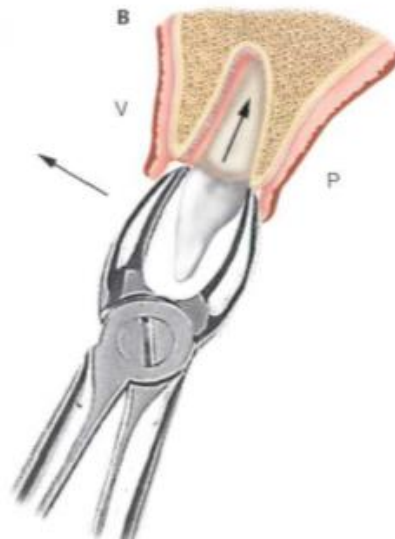
Continuando con los movimientos de rotación, descenso y elevación en distintos puntos alrededor del diente, se consigue extraerlo de su alvéolo, el botador, además de actuar como brazo de palanca, puede aplicarse como cuña en este caso el elevador se introduce en el alvéolo dentario, entre la pared ósea y el diente que lo ocupa, y lo desplaza en la medida que la parte activa profundiza en el alvéolo. La raíz va siendo desalojada en la cantidad equivalente al grado de introducción y al tamaño del instrumento<sup>16</sup>.

## 2.6.8 TIEMPOS DE LA EXODONCIA DENTAL CON FORCEP

### Paso 1. *Prehesión*

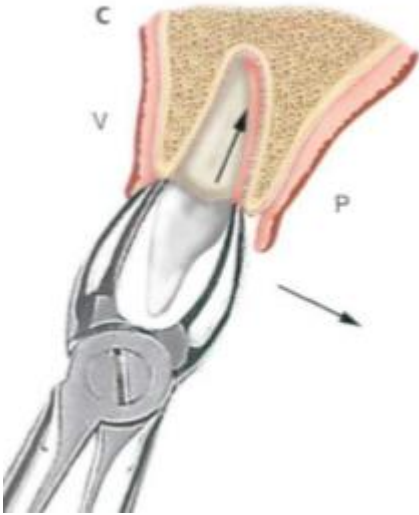
Colocación del pico del borde gingival, en la posición mas apical posible<sup>15</sup> Se realiza en las superficies vestibular y lingual o palatina, lo más hacia apical posible en la zona del cuello dentario y sin lesionar el hueso alveolar<sup>16</sup>.

Es mejor y más útil el fórceps con bocados ligeramente estrechos (finos) que los amplios (gruesos)<sup>16</sup>.



*Imagen 41 :Movimiento de Impulsión*

### *Impulsión*



*Imagen 42: Movimiento de impulsión y lateralidad.*

Movimiento seguido el eje dentario que desplaza el fórceps hacia apical, consiguiendo una expansión de la cresta alveolar y el desplazamiento apical del centro de rotación<sup>15</sup> los bocados del fórceps se insinúan gradualmente bajo el borde gingival y sobre la superficie radicular, hasta que se alcanza el segmento adecuado. El fórceps jamás debe aplicarse sobre la encía<sup>16</sup>

### *Luxación*

Se rompen las fibras periodontales y se busca dilatar el alveolo<sup>15</sup> con un movimiento lateral y una fuerza impulsiva suave, los bocados del fórceps se insinúan gradualmente bajo el borde gingival y sobre la superficie radicular, hasta que se alcanza el segmento adecuado. Con esto, convertimos el ápice radicular en el punto sobre el cual se realiza la rotación, hasta que hemos desprendido por completo el diente de su alvéolo<sup>16</sup>.

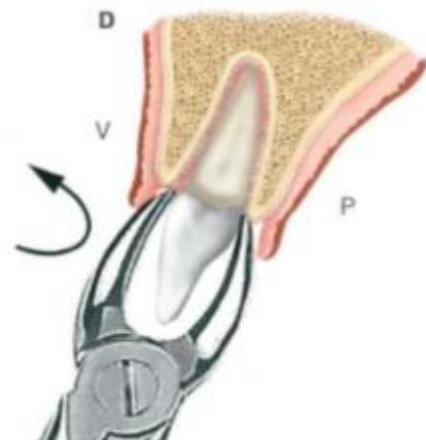
### Movimientos de lateralidad

Con estos movimientos vestibulo-linguales o vestibulo-palatinos actúan dos fuerzas<sup>16</sup>.

La primera impulsa el diente hacia apical y la segunda lo va desplazando hacia la cortical ósea de menor resistencia (generalmente la vestibular). Los movimientos de lateralidad oscilatoria o basculación, tienen el límite que da la dilatación del alvéolo<sup>16</sup>.

### Movimientos de rotación

La rotación se efectúa siguiendo el eje mayor del diente. Complementa los movimientos de lateralidad, y consigue la creación de sólo una fuerza de rotación. Al iniciar la rotación o torsión se suspende la presión en sentido apical y se ejerce



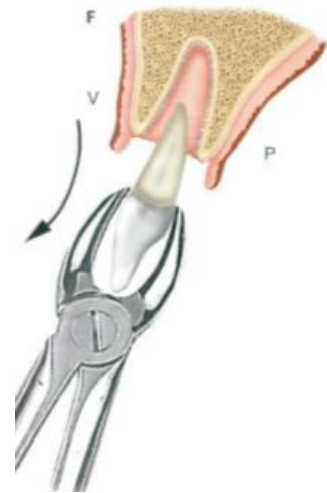
*Imagen 43: Movimiento de rotación*

una ligera tracción. La rotación sólo se puede aplicar en los dientes monorradiculares y de contorno cónico<sup>16</sup>.

### *Tracción*

Ultimo movimiento que se aplica en un diente paralelo al eje dentario y en sentido opuesto al ápice con el objetivo de desalojar el diente del alveolo<sup>15</sup>.

La tracción puede realizarse cuando los movimientos previos han dilatado el alvéolo y han roto los ligamentos. Nunca debe emplearse como único movimiento en la extracción de un diente. La fuerza que se aplica con este fin es en sentido contrario al de inserción y dirección del diente, y generalmente no es muy potente<sup>16</sup>.



*Imágenes 44: Movimiento de tracción.*

## **2.6.8 TÉCNICA DE LA EXTRACCIÓN DE DIENTES MULTIRADICULARES**

Es de gran importancia realizar una correcta prensión para lo cual deben colocarse adecuadamente las puntas del fórceps por debajo del margen gingival,



*Imagen 45: Los bocados externos del fórceps de molares tiene una muesca central para adaptarse a las dos raíces.*

adaptando la concavidad de la punta interna a la curvatura de la raíz palatina y la punta externa a la doble curvatura de las 2 raíces vestibulares, procurando que la punta de lanza de este bocado se insinúe entre las raíces<sup>16</sup>.

## Luxación

Esta puede iniciarse con botadores rectos y una vez colocado el fórceps se ejerce un primer movimiento de lateralidad de poca amplitud para no fracturar la débil cortical externa. El movimiento de luxación hacia vestibular se efectúa haciendo describir al diente un arco cuyo centro es una línea ideal que une ambos ápices MV y DV. Con esta acción pretendemos dilatar la cortical externa<sup>16</sup>.

## Tracción

Los movimientos de lateralidad externa, combinados con la impulsión apical, pueden lograr la desarticulación total del diente; en tal caso se realiza la tracción hacia abajo y afuera, aunque en estas ocasiones casi siempre se fractura en mayor o menor grado la cortical vestibular

En la mayoría de ocasiones, tras estos movimientos hacia vestíbulo, se inician otros movimientos de lateralidad hacia palatino. Estos últimos movimientos describen un arco cuyo centro es su ápice palatino y consiguen dilatar la cortical interna<sup>16</sup>.

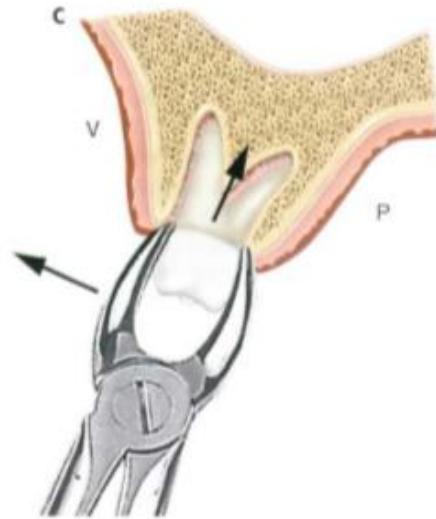


Imagen 46 : Los movimientos de lateralidad se inician hacia vestibular combinados con apical.

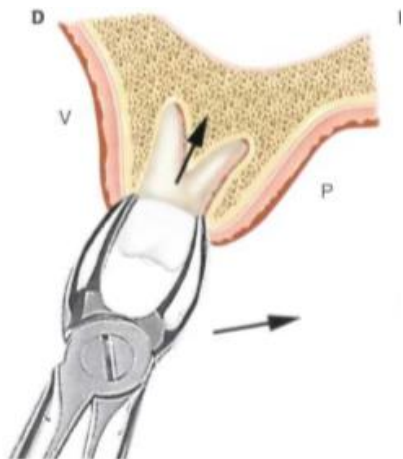
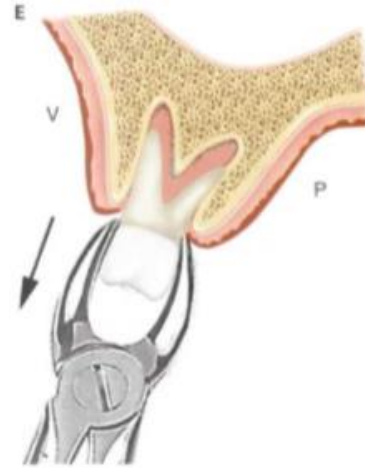


Imagen 47 : Posteriormente se realizan movimientos hacia palatino y apical.

Los movimientos de lateralidad vestibular y palatino deben realizarse de forma sucesiva hasta que el odontólogo perciba la sensación táctil de haber luxado completamente el primer molar, es decir, que se ha conseguido romper la unión alveolodentaria y se ha dilatado convenientemente el alvéolo gracias a la elasticidad ósea.

Cuando existe un grado acusado de luxación, Donado recomienda el movimiento de circunducción, en el cual se describe un recorrido en figura de cono, cuyo vértice es un punto imaginario situado entre las tres raíces.

Para terminar la exodoncia, se cambia la presión o impulsión hacia apical por la tracción hacia fuera y abajo consiguiendo desalojar el diente de su alvéolo en dirección vestibular.



### 2.6.10 MANEJO DEL ALVEOLO TRAS LA EXODONCIA

Limpieza una vez finalizada la exodoncia se realiza la limpieza del alveolo<sup>15</sup>

#### *Curetaje*

Solo se recurre a esta maniobra si

Existen restos evidentes de restauración o fragmentos dentales en el alveolo.

La radiográficamente muestra la presencia del lesión periapical que ha sido adherida al ápice dentario. En su lugar se recurre al desbrindamiento de la herida por medio de una irrigación profunda del alveolo y aspiración. Si se realizan curetaje indiscriminado se elimina innecesariamente restos de coagulo periodontal que facilita la curación del alveolo<sup>15</sup>.

#### *Compresión*

Se realiza una compresión digital para que la tabla lingual o palatina y vestibular para devolver el hueso a su situación habitual después de haberse dilatado con la luxación dentaria<sup>15</sup>.

*Imagen 48: Se intercambian la impulsión hacia apical por la tracción a fuera del alveolo.*

### *Remodelación de los tejidos blandos*

Se Debe eliminar los tejidos blandos sobrantes en especial los de tipo inflamatorio propio de la enfermedad periodontal, ya que también tiene una tendencia a la hemorragia<sup>15</sup>.

### *Remodelación ósea.*

Palpar la zona de la exodoncia en busca de la esquirla ósea que puede ser eliminada para evitar molestias al paciente, revisar en bucal de fragmentos óseos con vascularización comprometida que podría ser causada de secuestro óseo<sup>15</sup>.

Esto es distinto en cada situación siendo en ocasiones necesario realizar la alveoloplastia más o menos compleja<sup>15</sup>.

### *Hemostasia*

Tras suturar el alveolo, la hemostasia se consigue colocando una gasa en el espacio que ocupaba la pieza dentaria. Debe mantenerse esta presión durante al menos 20 – 30 min, la gasa debe estar ligeramente humedecida en el centro para evitar que se adherencia al coagulo y que se elimine al retirarla<sup>15</sup>.



*Imagen 49: Acciones posteriores a extracción dental. (A) Colocación de una gasa en el alveolo (B) compresión de la gasa.*

Capítulo 3:

# FARMACOLOGIA

Farmacología se define etimológicamente que proviene de raíces griegas fármaco que significa droga o medicamento y logos tratado o estudio, siendo así que farmacología comprende como el estudio o tratado de las drogas o medicamentos.

La farmacología se comprende como un estudio de los medicamentos que incluye su historia, origen propiedades físicas y químicas, presentación, efectos bioquímicos y fisiológicos, mecanismo de acción absorción, distribución, biotransformación, eliminación y usos con fines terapéuticos.

Fármaco está definido como toda sustancia química purificada utilizada. En la prevención, diagnóstico, tratamiento, mitigación y cura de una enfermedad; para evitar la aparición de un proceso fisiológico no deseado; o para modificar condiciones fisiológicas con fines específicos.

El dolor es la principal causa de la consulta dental especialmente en pacientes con mala higiene bucal o déficit en el cuidado bucal, este puede presentarse de forma constante o seguido de algún estímulo, dicho estímulo se recibe por el paquete basculo nervioso del diente o de los tejidos adyacentes la transmisión del impulso se da por las fibras A- Delta y las fibras C, este estímulo viaja al tálamo donde crea la experiencia emocional final y subjetiva que el paciente lo percibe como dolor.

El manejo del dolor debe ser fundamental para el odontólogo, ya que es la causa principal de la consulta. El uso de aines es de suma importancia y sobre que tejidos, mediadores químicos de la inflamación y su fijación a los tejidos son efectivos. el manejo de ellos permite brindar el mejor manejo del cuadro doloso del paciente, permitiendo así una mejor recuperación post- extracción .

Los fármacos como los antiinflamatorios no esteroideos mejor conocidos como AINES son un grupo de medicamentos ampliamente usados, ya que estos actúan inhibiendo la producción de la ciclooxigenasa que es una enzima clave para para que proceso de dolor eh inflamación se realice en el cuerpo humano.



### 3.1 FARMACOCINÉTICA

El estudio cuantitativo del movimiento del fármaco en el organismo, la intensidad de la respuesta está relacionada con la concentración en el sitio de acción la cual a su vez depende de sus propiedades farmacocinéticas<sup>24</sup>.

Dichas consideraciones determinan la vía o las vías de administración, la dosis, la latencia del comienzo de acción, el momento de la acción pico, la duración de la acción y la frecuencia de la administración del fármaco<sup>24</sup>.

Todos los procesos farmacocinéticos implican transporte del fármaco a través de membranas biológicas<sup>24</sup>.

Dicha membrana es una bicapa de moléculas de fosfolípidos y colesterol cuyos grupos polares están orientados hacia las dos superficies, mientras que las cadenas de hidrocarbonadas no polares se hallan incluidas en la matriz, con moléculas proteicas extrínsecas e intrínsecas

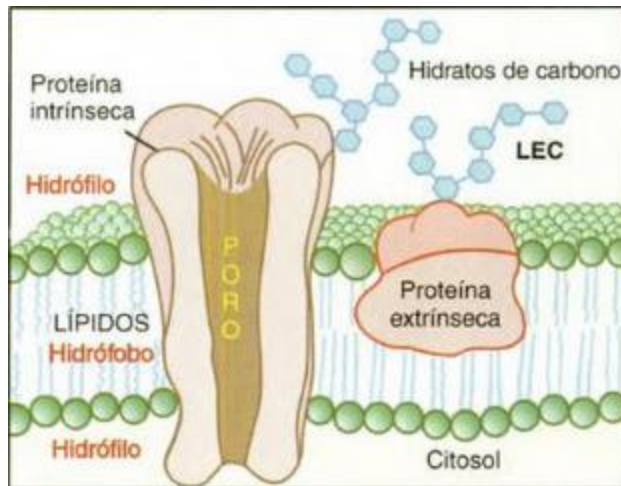


Imagen 50: Organización de la membrana biológica, LEC, líquido extracelular.

embebidas. Las proteínas son capaces de flotar libremente a través de la membrana y alguna de las intrínsecas que abarcan todo el espesor de la membrana, rodean finos poros acuosos, también hay espacios o canales paracelulares entre ciertas células epiteliales y endoteliales, otras proteínas tiene propiedades enzimáticas o transportadoras<sup>24</sup>.

Los fármacos son transportados a través de la membrana por dos procesos:

- Difusión pasiva y filtración.
- Transporte especializado.

La Difusión pasiva

El fármaco se distribuye a través de la membrana en dirección de su gradiente de concentración, sin que la membrana tenga ninguna participación activa en el proceso, este es el mecanismo más importante para la mayoría de los

fármacos. Estas son sustancias extrañas y el organismo desarrolla mecanismos especializados solo para los metabolitos normales<sup>24</sup>.

Los fármacos liposolubles difunden de la membrana por disolución en la matriz lipídica de la membrana y la velocidad de transporte es proporcional al

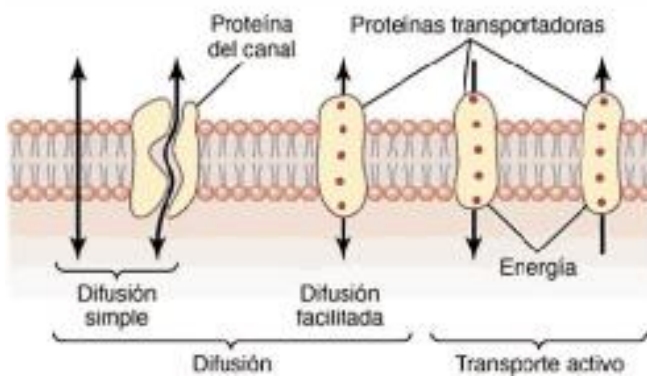


Imagen 51: Tipos de transporte

coeficiente de partición lípido: agua del fármaco. Un fármaco más liposoluble alcanza una concentración más alta en la membrana y difunden con rapidez, así mismo cuando mayor es la diferencia de concentración a ambos lados de la membrana, más rápida es su disolución<sup>24</sup>.

La mayoría de los fármacos son electrolitos débiles es decir su ionización depende del pH a diferencia de los electrolitos fuerte que están casi completamente ionizados con pH ácido y alcalino<sup>24</sup>.

La ionización es un ácido débil HA cumple una ecuación:

$$\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{A^-}{HA} \quad \dots\dots(1)$$

El pK es el logaritmo negativo de la constante de la disociación acida del electrolito débil. Si la concentración del fármaco ionizado (A-) es igual a la concentración del fármaco no ionizado (HA), entonces<sup>24</sup>.

$$\frac{A^-}{HA} = 1$$

Como log 1 es 0 bajo esta condición

$$\text{Ph} = \text{pKa} \quad \dots\dots (2)$$

Así, pka es numéricamente igual al pH en el que el fármaco tiene una ionización del 50%. Si el pH aumenta a un 1, entonces

$$\text{Log} (A^-)/(HA) = 1 \quad \text{O} \quad (A^-)/(HA) = 10$$

De modo similar, si el pH desciende en 1

$$(A^-)/(HA) = 1 / 10$$

Así los fármacos débilmente ácidos que formen sales de cationes por ejemplo el fenobarbital sódico, sulfadiazina sódica, penicilina V potásica etcétera, están mas ionizados en el pH alcalino y un cambio de 1 en la escala de pH modificada 10 veces la ionización<sup>24</sup>.

Por lo contrario, los fármacos débilmente básicos, que forman sales con aniones por ejemplo sulfato de atropina, clorhidrato de efedrina, fosfato de cloroquina etcétera. están más ionizados en pH ácido, siendo los iones insolubles en lípidos, no difunden y una diferencia de pH a través de la membrana puede causar distribución diferencial de los fármacos débilmente ácidos y débilmente básicos a ambos lados<sup>24</sup>.

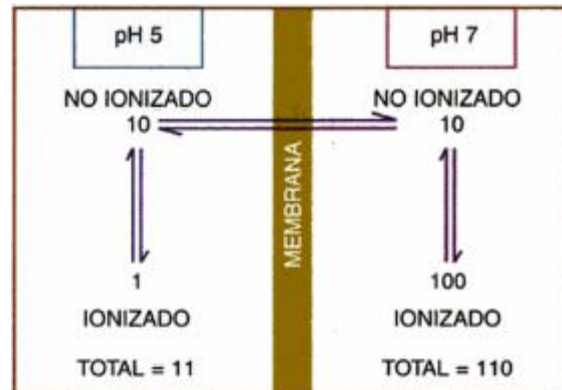


Imagen 52: Representación de iones a través de la membrana.

Las consecuencias de estas consideraciones son

Los fármaco ácidos con el ácidos acetilsalicico con un pKa de 3.5 están en gran medida no ionizados en el pH gástrico ácido y son absorbidos en el estómago mientras que la bases como la atropina con un pKa de 10 esta muy ionizada y solo se absorben cuando llega al intestino<sup>24</sup>.

La forma no ionizada de los fármacos ácidos, que atraviesan la membrana de las células de la mucosa gástrica, se revierte a la forma ionizada dentro de las células pH 7,0 y después solo pasan lentamente al líquido extracelular. Esto se denomina atrapamiento iónico es decir un electrolito débil que atraviesan una membrana para hallar un pH del que no puede escapar con facilidad. Esto puede construir a la lesión de las células de la mucosa gástrica causada por el acido acetilsalicílico<sup>24</sup>.

Los fármacos básicos alcanzan con mayor concentración intracelular con pH 7,0 frente a 7,4 del plasma<sup>24</sup>.

Los fármacos ácidos están más ionizados en orina alcalina; no presentan retrodifusión a los túbulos renales y son excretados con más rapidez. En consecuencia, la excreción de los fármacos básicos es más rápida se acidifican la orina<sup>24</sup>.

### Filtración

La filtración es el paso de fármaco a través de poros acuosos de la membrana o espacios paracelulares. Esto se puede acelerar si el flujo hidrodinámico del solvente tiene lugar bajo el gradiente hidrostático o de presión osmótica, los fármacos no liposolubles atraviesan las membranas bilógicas por filtración si su tamaño molecular es inferior a los diámetros de los poros. También cabe mencionar que la difusión de los fármacos a través de los capilares depende de la velocidad del flujo sanguíneo capilar más que de la liposolubilidad del fármaco o el pH del medio<sup>24</sup>.

### Transporte especializado

Dicho transporte puede ser mediado por transportadores o por pinocitosis

### Transportadores

El fármaco se combina con un transportador presente en la membrana y después el complejo es translocado de una cara de la membrana a otra. Las sustancias que permiten el tránsito de iones a través de la membrana se denominan ionoforos, el transporte por transportadores es específico, es saturable y es inhibido competitivamente por análogos que utilizan el mecanismo transportador, del cual existen dos tipos<sup>24</sup>.

### Transporte activo

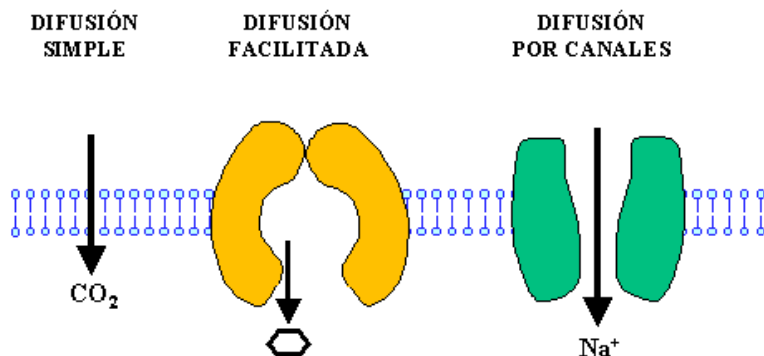


Imagen 53: Tipos de difusión.

El movimiento tiene lugar contra el gradiente de concentración requiere energía y el inhibidor por tóxicos metabólicos, determina la acumulación selectiva de la sustancia de un lado de la membrana, los fármacos relacionados con metabolitos normales, como levodopa y metildopa se absorben activamente por el intestino mediante un proceso de transporte para aminoácidos aromáticos<sup>24</sup>.

### Difusión facilitada

Ésta es más rápida que la difusión simple y transloca también sustratos sin capacidad de difusión pero a favor de su gradiente de concentración por lo tanto no requiere energía<sup>24</sup>.

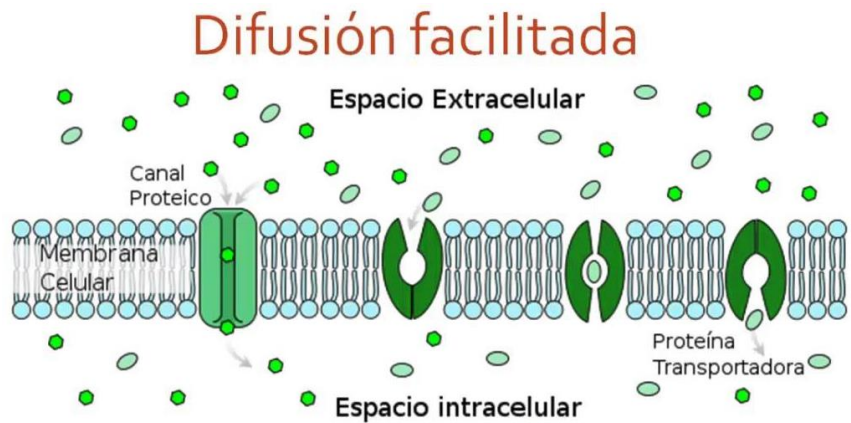


Imagen 54: Difusión facilitada

### Pinocitosis

Proceso de transporte a través de las células en forma de partículas por formación de vesículas esto es aplicable a las proteínas y otras moléculas grandes y contribuye poco al transporte de la mayoría de los fármacos<sup>24</sup>.

### Absorción

Es el movimiento del fármaco desde el sitio de la administración hasta la circulación, no solo reviste importancia que fracción de la dosis administrada es absorbida, sino también la velocidad de absorción a excepción de cuando se administra de forma intravenosa ya que este fármaco tiene que atravesar membranas biológicas<sup>24</sup>.



Imagen 55: Se representa la entrada del fármaco al torrente sanguíneo y ser distribuido por el cuerpo..

En las formas posológicas solidas primero es necesario que se disuelva la tableta o la capsula liberando así el fármaco, el médico considera sobre todo la biodisponibilidad no la adsorción, la biodisponibilidad describe la fracción de fármaco que llega al sitio de acción o a un líquido corporal del cual el medicamentos tenga acceso a su sitio de acción<sup>25</sup>.

El procedimiento de adsorción está regida por los principios mencionados con anterioridad pero existen otros factores que influyen en la absorción son<sup>24</sup>:

#### Hidrosolubilidad

Los fármacos administrados de forma solida deben disolverse en la biofase acuosa antes de ser absorbidos, en el caso de fármacos poco solubles como los son por ejemplo el ácidos acetilsalicílico, griseofulvina, la velocidad de absorción depende de la velocidad de la disolución<sup>24</sup>.

#### Concentración

El transporte pasivo depende del gradiente de concentración, el fármaco administrado en solución concentrada se absorbe más rápido que si la solución es diluida<sup>24</sup>.

#### Superficie de absorción.

Cuando más grande es, más rápida es la absorción,

#### Vascularización de la superficie de absorción

La circulación sanguínea elimina el fármaco del sitio de la absorción y mantienen el gradiente de concentración a lo largo de la superficie de absorción, el mayor flujo sanguíneo acelera la absorción del fármaco<sup>24</sup>.

#### Via de administración

Esta afecta la absorción ya que cada vía tiene sus propias peculiaridades<sup>24</sup>.

## Administración oral

La barrera eficaz para los fármacos administrados por vía oral es el revestimiento epitelial del tubo digestivo, que es lipídico. Los fármacos liposolubles no ionizados son absorbidos con facilidad en el estómago y el intestino con velocidades proporcionales a su coeficiente de partición lípido: agua, los ácidos (ejemplo salicilatos, barbitúricos) están predominantemente no ionizados en el jugo gástrico ácido y se absorben en el estómago, mientras que los fármacos básicos (ejemplo la morfina, quinina) están en gran medida ionizados y solo se absorben al llegar al duodeno. Sin embargo la absorción gástrica es más lenta incluso para los fármacos ácidos por que la mucosa es gruesa, está cubierta de moco y la superficie es pequeña. Así la evacuación gástrica más rápida acelera la absorción del fármaco en general<sup>24</sup>.

Otras desventajas incluye vomito causado por la irritación de la mucosa gastrointestinal, destrucción de algunos fármacos por las enzimas digestivas o el pH gástrico bajo, irregularidades en la absorción o propulsión en presencia de alimentos u otros fármacos y la necesidad de cooperación por parte del paciente. Además es posible que en el tubo digestivo los fármacos se metabolicen por acción de la flora intestinal, la mucosa o el hígado antes de llegar a la circulación general<sup>25</sup>.

Vía	Patrón de absorción	Utilidad especial	Limitaciones y precauciones
Oral	Viabile, depende muchos de los factores	La más conveniente y económica; casi siempre la más segura	Requiere observancia del paciente, posibilidad de biodisponibilidad errática e incompleta.
Intramuscular	Pronta para solución acuosa, lenta y sostenida con preparación de depósito.	Adecuado para volúmenes moderados, vehículos oleosos y algunos irritantes, adecuada para la autoaplicación.	Contraindicado si se utiliza anticoagulantes, puede interferir con la interpretación de ciertas pruebas.
Subcutánea	Pronta para la solución acuosa, lenta y sostenida con preparación de depósito.	Adecuada para algunas suspensiones poco solubles e implantes de liberación lenta.	No adecuada para volúmenes grandes, posibilidad de dolor o necrosis por irritación.
Intravenosa	Evita la absorción. Posibles efectos inmediatos. Adecuada para volúmenes grandes o mezclas complejas.	Valiosa para uso urgente permite titular la dosis.	Mayor riesgo de efectos secundarios, como regla debe inyectarse despacio la solución, no adecuado para



			soluciones oleosas o sustancias poco solubles.
Sublingual	El drenaje venoso de la boca llega a la vena cava superior	Evita el paso por la circulación portal, por lo que protege al fármaco del metabolismo rápido intestinal y de primer paso al hígado.	Eficaz cuando se retiene debajo de la lengua por que es un compuesto aniónico y con liposolubilidad muy elevada.
Rectal	Casi 50% del fármaco que se absorbe por el recto evita el pasaje por el hígado.	Reduciendo así el efecto hepático del primer paso.	La absorción rectal puede ser irregular e incompleta y ciertos fármacos irritan la mucosa rectal.
Intraarterial	Se inyecta de manera directa en una arteria para localizar su efecto en un órgano o tejido.	Tratamiento de tumores hepáticos y los cánceres de cabeza y cuello.	Los agentes de diagnóstico a veces se administran por esta vía.
Tópica	Se aplica fármaco en la mucosa conjuntiva, nasofaríngea, bucofaríngea,	Principalmente efectos locales.	

	vaginal, colon, uretra y vejiga,		
--	-------------------------------------	--	--

Tabla 1 : Vías de administración farmacológica.

## Distribución

Después de su absorción o administración sistémica en el torrente sanguíneo se distribuye en los líquidos intersticiales e intracelulares según sus propiedades fisicoquímicas particulares, el gasto cardíaco el flujo sanguíneo regional, la permeabilidad capilar y el volumen de tejido determinan la llegada y la posible cantidad de medicamento que se distribuye a los tejidos<sup>25</sup>.

El grado de distribución de una forma depende de la liposolubilidad, la ionización a pH fisiológico que depende de pka, el grado de unión a proteínas plasmáticas y tisulares, y las diferencias del flujo sanguíneo regional<sup>24</sup>.

El fármaco se desplaza hasta que se establece un equilibrio entre el compuesto libre en el plasma y el de los tejidos tisulares posteriormente existe una disminución paralela de ambos debido a la eliminación<sup>24</sup>.

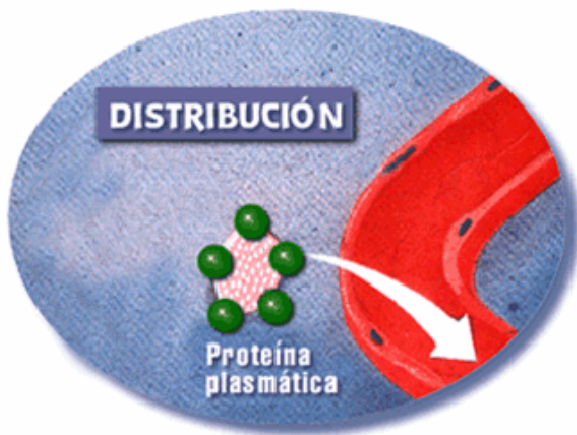


Imagen 56: El fármaco se desplaza un equilibrio entre el compuesto libre del plasma y los tejidos tisulares.

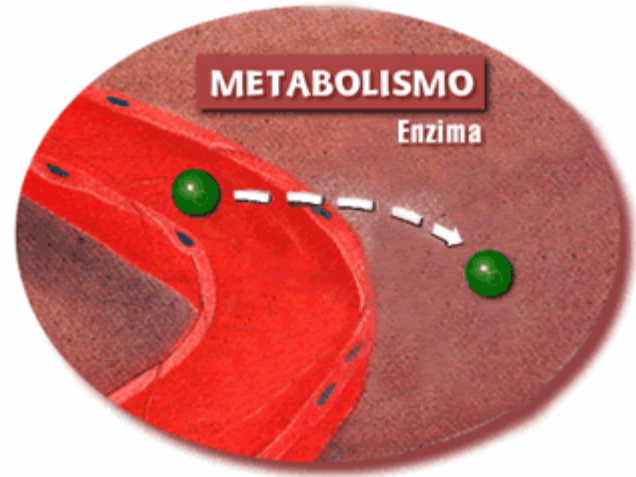
Al inicio la mayor parte del fármaco la recibe el hígado, riñones, encéfalo, y otros órganos altamente perfundidos, en tanto que el aporte es mucho mas lento a la mayor parte de las vísceras, la piel y la grasa, esta segunda fase distribución quizá

requiera minutos a varias horas antes que se equilibre la concentración del fármaco en el tejido con la sangre<sup>25</sup>.

## Biotransformación o metabolismo<sup>24</sup>.

Es una alteración química del fármaco en el organismo. Es necesario para convertir compuestos no polares (liposolubles) en polares (no liposolubles), de manera que no sean reabsorbidos por los túbulos renales y puedan ser excretados. La mayoría de los fármacos hidrófilos no son biotransformados y se excretan sin modificaciones<sup>24</sup>.

El sitio principal de metabolismo de los fármacos es el hígado; otros lugares son riñón, intestino, pulmones y plasma. La biotransformación puede tener los siguientes resultados<sup>24</sup>.



*Imagen 57: El fármaco tiene una alteración química en el torrente sanguíneo para posteriormente llegar al cito de acción*

### 1. Inactivación

La mayoría de los fármacos y sus metabolitos activos se vuelven inactivos o menos activos, como por ejemplo lidocaína, ibuprofeno, paracetamol, clarafenicol.

### 2. Metabolito activo de un fármaco inactivo.

Se ha visto que muchos fármacos son convertidos parcialmente en uno o más metabolitos activos, los efectos observados son la suma total de los del fármaco madre y su metabolito o sus metabolitos activos<sup>25</sup>.

### 3. Activo de un fármaco inactivo.

Alguno de los fármacos son inactivos como tales y requieren conversión en el organismo a uno o más metabolitos activos. Un fármaco de estos se denomina profármaco, este puede brindar ventajas respecto de la forma activa por el hecho de ser estable, tener mejor biodisponibilidad u otras propiedades farmacocinéticas convenientes o presentar menos efectos colaterales y toxicidad. Algunos profármacos son activados selectivamente en el sitio de acción<sup>25</sup>.



Imagen 58: Posteriormente regresa al torrente sanguíneo para llegar a su lugar de excreción.

## Excreción

Los fármacos se eliminan del organismo sin cambios o como metabolitos, los medicamentos liposolubles no se excretan con facilidad hasta que no se metabolicen en compuestos más polares<sup>25</sup>.

## Excreción renal

Excreción del fármaco o metabolito en la orina, por lo riñones es el responsable de la excreción de todas las sustancias hidrosolubles<sup>24</sup>, se elimina de 25 a 30 % de los medicamentos administrados se comprenden tres procesos filtración glomerular, secreción tisular activa y resorción tisular pasiva<sup>25</sup>.

## Materia fecal

Aparte de la fracción no absorbida, la mayor parte del fármaco presente en la materia fecal proviene de la bilis. El hígado transporta activamente hacia la bilis ácidos orgánicos<sup>24</sup>

Los fármacos y metabolitos presentes en la bilis se liberan al intestino mediante el proceso digestivo más tarde estos compuestos reabsorberse desde el intestino lo que en caso de metabolitos conjugados pueden necesitar antes la hidrólisis enzimática de la flora intestinal<sup>25</sup>.

## Aire espirado

Los gases y los líquidos volátiles (anestésicos generales, alcohol) son eliminados por los pulmones independiente mente de la liposolubilidad también cae destacar que el transporte alveolar del gas depende de la presión parcial de la sangre<sup>24</sup>.

## Saliva y sudor

Excretorios de menor importancia para la excreción de fármacos como el litio el yoduro de potasio, la rifampicina y los metales pesados están presentes en estas secreciones<sup>24</sup>.

## Leche materna

La mayoría de los fármacos pasan a la leche materna por difusión pasiva en consecuencia los fármacos más liposolubles y menos ligados a las proteínas pasan, mejor, la leche tiene un pH de más bajo 7,0 que el plasma por lo cual los fármacos básicos alcanzan una concentraciones algo mayores<sup>24</sup>.

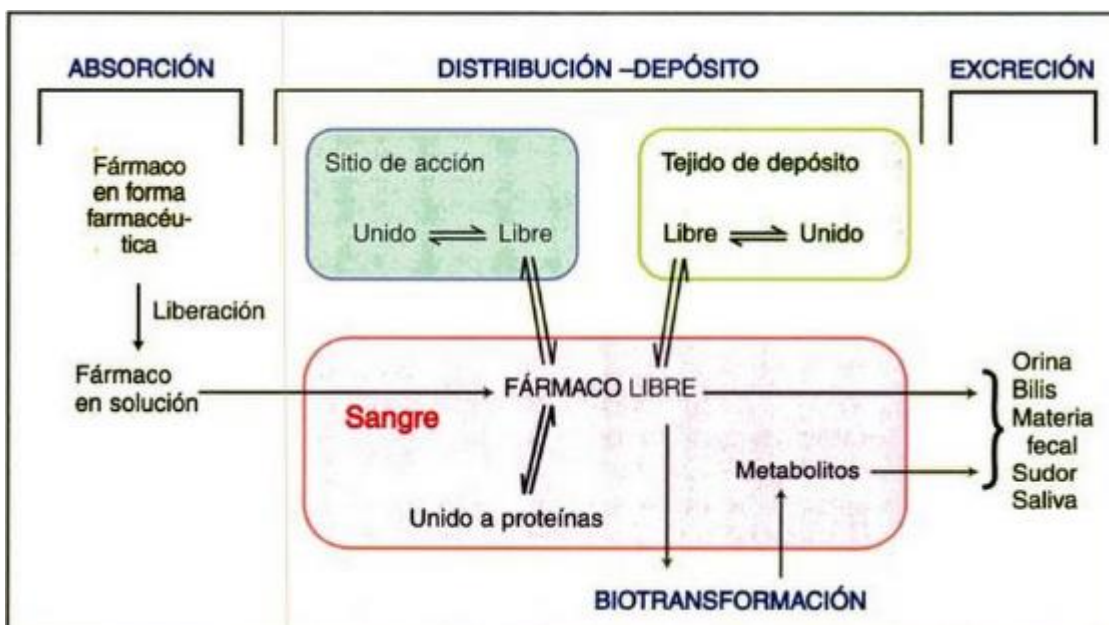


Imagen 59: Representación esquemática de procesos farmacocinéticos

## 3.2 FARMACODINAMIA

La farmacodinamia es la parte de la farmacología que estudia las modificaciones que los fármacos ejercen sobre el organismo y el modo en que los hacen, es decir su mecanismo de acción, los fármacos en ningún caso puede iniciar nuevos mecanismo o nueva reacciones, se limita únicamente a estimular o inhibir los propios procesos celulares<sup>28</sup>.

Es el estudio de los efectos bioquímicos y fisiológicos de los fármacos y su mecanismo de acción, los efectos de casi todos los medicamentos son consecuencias de su interacción con los componentes macromoleculares del organismo<sup>25</sup>.

Es el estudio de los efectos de los fármacos. Intenta dilucidar la secuencia acción – efecto completa y la relación dosis – efecto. La modificación de los efectos de un fármaco por otro fármaco y otros factores también forman parte de esta<sup>24</sup>.

Uno de los principios fundamentales es la cantidad de un efecto producido por un fármaco está en función de la cantidad del fármaco utilizada.

Un fármaco agonista es un compuesto con capacidad para modificar un receptor e iniciar una respuesta cuando el fármaco se une al receptor sin inducir respuesta alguna se lo define como fármaco antagonista, uno de los conceptos directamente relacionados con el de antagonista y agonista es la actividad intrínseca que se entiende como la capacidad de un fármaco en interactuar con el receptor e inducir una respuesta<sup>25</sup>.

#### Receptores fisiológicos

Muchos receptores de medicamentos son proteínas actúan en circunstancia normales como receptores de ligamento regulados reguladores de endógenos; tales sitios de acción han recibido el nombre de receptores fisiológicos, los fármacos que se unen a ellos y minimizan los efectos reguladores de los compuestos endógenos señalizados reciben el nombre de agonistas<sup>25</sup>.

El antagonismo suele ser consecuencia de la competencia con un agonista por el mismo sitio en el receptor o una porción de este sitio con el cual el ligado coincide pero también puede suceder al interactuar con otro sitio del receptor ( antagonista alosterico) al combinarse con el agonista o por el antagonimos funcional al inhibir indirectamente los efectos celulares o fisiológicos del agosnista<sup>25</sup>.

#### Especificidad de las respuestas farmacológicas

Esto se define como la fuerza de interacción reversible entre un medicamento y su receptor medida por la constante de disociación, se define como la afinidad de uno por el otro, tanto la afinidad de un medicamento por su receptor como su

actividad intrínseca está determinada por su estructura química, la estructura química del fármaco contribuye también su especificidad de acción. El fármaco que interactúa con solo un tipo de receptor expresado únicamente en un corto número de células diferenciales presentara una gran especificidad<sup>25</sup>.

La administración prolongada de un fármaco puede ocasionar una disminución de la capacidad reguladora de los receptores o desensibilización de la respuesta que obliga hacer un ajuste de la dosis para conservar un tratamiento adecuado

#### Relación entre estructuras y actividad y diseño del medicamento

La afinidad de un fármaco por su receptor y su actividad intrínseca depende de su estructura química, esta relación suele ser muy estricta, modificaciones relativamente pequeñas de la célula del medicamento pueden ocasionar grandes cambios de sus propiedades farmacológicas.

#### Aspectos cuantitativos de interacción medicamentosa con los receptores.

La teoría de ocupación de receptor supone que la respuesta nace del receptor que es ocupado por un fármaco, concepto basado en la ley de acción de la masa

La afinidad, eficacia y potencia: en términos generales, la interacción fármaco/receptores caracteriza por la unión del fármaco al receptor y por generar una respuesta en un sistema biológico.

La afinidad manifiesta la capacidad del de un medicamento para activar al receptor y generar una respuesta celular con sobre la base tal, el fármaco con alta eficacia puede ser un agonista total y ocasionar a determinada concentración una respuesta completa.

Cuantificación de agonista: cuando el mismo sistema biológico se mide la potencia relativa dos agonistas de igual eficacia y los fenómenos señalizados posteriormente son iguales posteriores en los dos.

Cuantificación del antagonista: algunos medicamentos de bloqueo de receptores poseen características particulares de antagonismo, uno es el antagonismo competitivo directo en el que un medicamento con afinidad por un

receptor pero que no posee eficacia intrínseca compiten con el agonista por el sitio de unión primario del receptor.

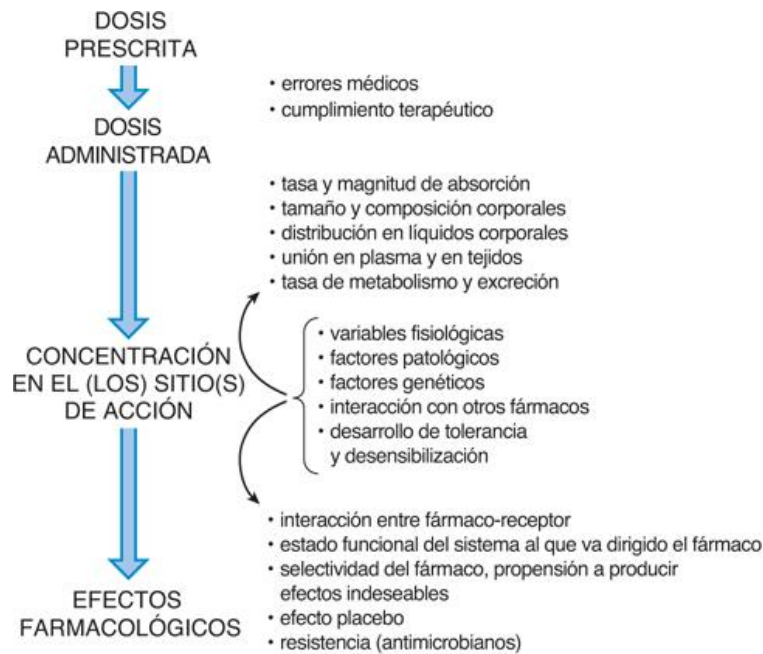


Imagen 60: Distintos factores que modifican las acciones del fármaco Goodman and Gilman.

Factores que modifican la acción de los medicamentos.

Combinaciones terapéuticas

Administración conjunta de otros agentes que incluyen productos que se obtienen con receta o sin ella, así como complementos y productos nutriceuticos, ocasionan alteraciones notables en los efectos de algunos medicamentos.



Receptores fisiológicos				
Familia Estructural	Familia funcional	Ligando fisiológico	Efectores y transductores	Ejemplo de fármacos
GPCR	Receptores adrenérgicos	NE, Epi, DA	G <sub>3</sub> ; AC	Dobutamina, propranolol
	Receptores colinérgicos muscarínicos	ACh	G <sub>i</sub> y G <sub>q</sub> ; AC conductos iónicos PLC	Atropina
	Receptores de eicosanoides	Prostaglandinas, leucotrienos, tromboxanos	Proteínas G <sub>3</sub> G <sub>i</sub> y G <sub>q</sub>	Misoprostol, montelukast
	Receptores de protrombina (PAR)	Péptido receptor	G <sub>12/13</sub> GFE	
Conductos iónicos	Activados por ligamentos	ACh(M <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> , GABA, 5HT	Na <sup>+</sup> , Ca <sup>2+</sup> , K <sup>+</sup> , Cl <sup>-</sup>	Nicotina, gabapentina
	Activados por voltajes	Ninguno (activados por despolarización de membrana)	Na <sup>+</sup> , Ca <sup>2+</sup> , K <sup>+</sup> , otros iones	Lidocaína, verapamilo
Enzima transmembrana	Tirocinasas receptores	Insulina PDGF, EGF VEGF,	Proteínas con dominios PTB y SH2	Trastuzumab, imatinib

		factores de crecimiento		
Transmembrana No enzimática	GC propio de la membrana	Péptidos natriuréticos	GMP cíclico	Neseritida
	Receptores de citosina	Interleucinas y otras citosinas.	Jak-STAT, tirosina cinasas solubles	
	Receptores de tipo Toll	PLS, productos bacterianos.	MyD88IARK NF-kB	
Receptores nucleares	Receptores de esteroides	Estrógenos y testosterona	Coactivadores	Estrógenos, andrógenos, cortisol
	Receptores de hormona tiroidea	Hormona tiroidea		Hormona tiroidea
	PPAR $\gamma$	Eicosanoides, LDL oxidada.	RXR	Tiazolidinedionas
Enzima intracelular	GC soluble	NO, Ca <sup>2+</sup>	GMP cíclico	Nitrovasodilatadores

*TABLA 2: Las bases farmacológicas de la terapéutica Goodman y Gilman.*

### 3.3 FARMACOCINÉTICA DE LOS AINES.

Los analgésicos antiinflamatorios no esteroideos (AINES) son un grupo de medicamentos que pertenecen a diversas clases químicas y más recientemente los inhibidores selectivos de la ciclooxigenasa -2 como los coxibs<sup>27</sup>.

No obstante, tiene en común ser ácidos orgánicos débiles con un pKa de 3 a 5 y tener la capacidad de inhibir con menor o mayor potencia a la ciclooxigenasa o sintetiza de prostaglandinas y a la sintetiza de tromboxano esta acción permite explicar su utilidad terapéutica como analgésico, antiinflamatorio y antipirético así como antitrombóticos, en el caso del ácido acetilsalicílico alguno de ellos, además antiespasmódicos y antigotosos<sup>27</sup>.

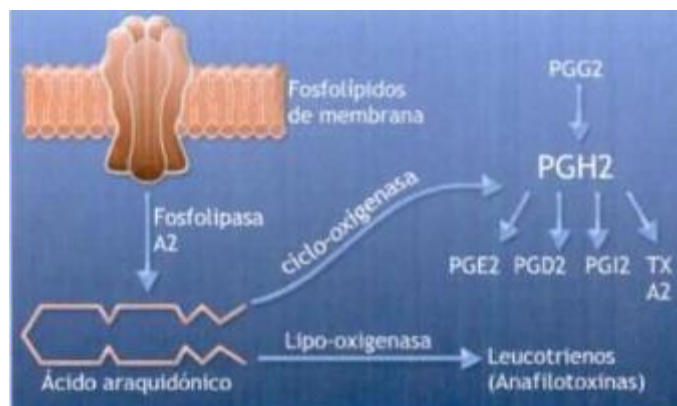


Imagen 61: En esta imagen se representa cambio de los fosfolípidos los fosfolípidos son convertidos en ácido araquidónico con ayuda de la enzima fosfolipasa A2 posteriormente el ácido araquidónico se convierte en PGG2 y sirve de sustrato para la ciclo-oxigenasa para convertir la PGG2 EN PGH2, así desencadenando cascada de prostaglandinas y tromboxano.

En mecanismo de acción también parece explicar algunos de los efectos colaterales de los AINES, se han identificado dos isoformas de las COX. La cox -1 que se caracterizado como una enzima constitutiva y la COX2 considerada como una enzima inducible que aparentemente se expresa solo durante el proceso inflamatorio<sup>27</sup>.

El hecho de disponer de fármacos selectivos para inhibir a la COX-2 en teoría, representa ventajas ya que se reducirían las reacciones adversas a nivel gastrointestinal a nivel renal y en la función plaquetaria sitio donde se localiza la COX-1 en condiciones normales<sup>27</sup>.

Este grupo de medicamentos se usan clínicamente como analgésicos para el control del dolor de baja a moderada intensidad como antipiréticos para el control de la fiebre de diversas etiologías y como antiinflamatorios en diversos procesos inflamatorios.

También es importante señalar que todos los AINES comparten en mayor o menor medida una serie de efectos adversos como: reacciones de hipersensibilidad, intolerancia gastrointestinal, hasta el sangrado y ulceración, inhibición de la agregación plaquetaria y prolongación de tiempo de sangrado; inhibición de la motilidad uterina con la consecuente prolongación de la gestación e inhibición de la función renal (nefrotoxicidad) depende de prostaglandinas.

### **3.4 PARACETAMOL.**

#### **3.4.1 INDICACIONES**

Fármaco muy eficaz como un analgésico y antipirético que no posee acción antiinflamatoria así que en estricto sentido no es AINE, se considera el tratamiento de elección como antipirético y analgésico frente a otros AINES en especial frente a la aspirina ya que no se presentan muchos de los efectos adversos de este producto<sup>26</sup>.

La sin embargo hay que señalar que la sobre dosis aguda de paracetamol produce una lesión hepática grave.

El paracetamol con estructura “ N-acetil-*p*-aminofenol “ es el metabolito activo de la fenacetina, analgésico derivado de la anilina que fue retirado del mercado a causa de su asociación con la nefropatía analgésica.

### 3.4.2 FARMACOCINÉTICA

Después de la administración oral el paracetamol se absorbe rápida y completamente por el tracto digestivo. Las concentraciones plasmáticas máximas se alcanzan a los 30-60 minutos, aunque no están del todo relacionadas con los máximos efectos analgésicos. El paracetamol se une a las proteínas del plasma en un 25%. Aproximadamente una cuarta parte de la dosis experimenta en el hígado un metabolismo de primer paso. También es metabolizada en el hígado la mayor parte de la dosis terapéutica, produciéndose conjugados glucurónicos y sulfatos, que son posteriormente eliminados en la orina. Entre un 10-15% de la dosis experimenta un metabolismo oxidativo mediante las isoenzimas de citocromo P450, siendo posteriormente conjugado con cisteína y ácido mercaptúrico. Después de una sobredosis, en presencia de malnutrición, o de alcoholismo existe una depleción hepática de los glucurónidos y sulfatos por lo que el paracetamol experimenta el metabolismo oxidativo que es el más tóxico, a través del sistema enzimático CYP2E1 y CYP1A2. También puede ocurrir este metabolito cuando el paracetamol se administra con fármacos que son inductores hepáticos.<sup>40</sup>

En la insuficiencia renal pueden acumularse los metabolitos pero no el fármaco sin alterar<sup>40</sup>.

La oxidación de este medicamento produce la formación de metabolito altamente reactivo N-acetil-*p*-benzoquinoneimida (NAPQI) que se combina rápidamente con glutatión y con otros compuestos que contiene tioles, formando conjugados

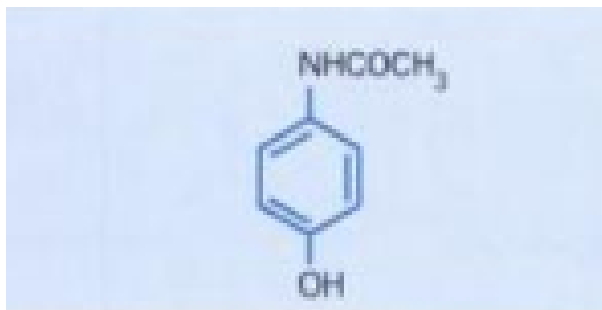


Imagen 62 : Estructura química del paracetamol<sup>26</sup>

no tóxicos que son eliminados por la orina<sup>26</sup>. La semi-vida de eliminación del paracetamol es de 2-4 horas en los pacientes con la función hepática normal, siendo prácticamente indetectable en el plasma 8 horas después de su administración. En los pacientes con disfunción hepática la semi-vida aumenta sustancialmente, lo que puede ocasionar el desarrollo de una necrosis hepática<sup>40</sup>.

### 3.4.2 FARMACODINAMIA

El paracetamol tiene efectos analgésicos y antipiréticos similares a los de la aspirina sin embargo no produce antiinflamatorio ya que posee solo una ligera actividad sobre la COX 1 y COX 2. Es capaz de reducir la síntesis de prostaglandinas en condiciones en las que haya escasas concentración de peróxidos como ocurre en el cerebro aliviando el dolor y la fiebre. En dosis terapéuticas no produce efectos cardiovasculares, respiratorios ni afecta la agregación plaquetaria o la excreción de ácido úrico, tampoco tiene efectos sobre el equilibrio ácido-base ni afecta la mucosa gástrica<sup>26</sup>.

### 3.4.3 POSOLOGÍA

Administración oral o rectal<sup>40</sup>:

- Adultos y niños > 12 años: 325-650 mg por vía oral o rectal cada 4-6 horas. Alternativamente, 1.000 mg, 2-4 veces al día. No deben sobrepasarse dosis de más de 1 g de golpe o más de 4 g al día.
- Niños de < 12 años: 10-15 mg/kg por vía oral o rectal cada 4-6 horas. No administrar más de cinco dosis en 24 horas.
- Neonatos: 10-15 mg/kg por kilo por vía oral cada 6-8 horas. Reacciones adversas

En dosis terapéuticas es muy tolerado y quizás sea el AINE más seguro a veces pueden padecer alergias en forma de erupciones eritematosas urticaria y otras reacciones, no existe hipersensibilidad cruzada con los salicilatos la toxicidad hepática es rara, la reacción adversa más importante es la intoxicación aguda con necrosis hepática grave<sup>40</sup>.

### 3.5 DERIVADO DEL ÁCIDO ANILINONICOTINICO CLONIXINATO DE LISINA.

Es un fármaco analgésico y antiinflamatorio con características similares al ácido mefenámico incluyendo su toxicidad. Al igual que otros AINES inhibe la síntesis de prostaglandinas, la agregación plaquetaria y la formación de tromboxano este medicamento se absorbe bien por vía oral aunque también administra por vía intravenosa<sup>27</sup>.

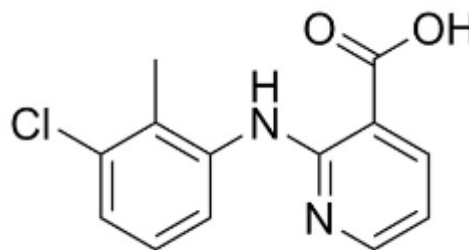


Imagen 63: Estructura química del clonixinato de lisina

#### 3.5.1 INDICACIONES TERAPÉUTICAS

Se distribuye en todo el organismo tiene una vida media de 2 horas por vía oral y de solo 16 minutos por vía intravenosa está indicado como alternativa en el dolor moderado e intenso en dosis por vía oral de 125 a 250 mg y de 100mg por vía intramuscular o intravenosa tres o cuatro veces día, no se recomienda en su uso en niños<sup>27</sup>.

#### 3.5.2 FARMACOCINÉTICA

Se absorbe en el tubo digestivo alcanza una concentración útiles en 2 a 4 hora, se une a las proteínas plasmáticas y se metaboliza en el hígado, se excreta por la orina y en menor proporción por la bilis su vida media es de 2 horas<sup>27</sup>.

En los adultos, los efectos analgésicos máximos se observan a los 30 minutos, y el alivio del dolor se mantiene hasta 6 horas<sup>41</sup>.

El clonixinato de lisina se metaboliza en el hígado formando metabolitos hidroxilados e hidroximetilados. Se elimina por vía renal, siendo la semivida de eliminación entre 90 y 104 minutos.<sup>41</sup>.

### **3.5.3 FARMACODINAMIA**

La actividad analgésica del clonixinato de lisina se debe a la inhibición de la ciclooxigenasa, enzima responsable de la producción de prostaglandinas, quienes ya sea por su acción directa sobre las terminaciones nerviosas que transmiten el impulso doloroso o porque modulan la acción de otros mensajeros químicos como bradiquininas, histamina, complemento, etc., generando la respuesta dolorosa e inflamatoria. El clonixinato de lisina inhibe principalmente ciclooxigenasa inducible (COX-2) y en menor grado la ciclooxigenasa constitutiva (COX-1), por lo que produce menos efectos gastrointestinales que otros anti-inflamatorios no esteroídicos menos selectivos. Por otro lado, se ha descrito este fármaco posee una acción analgésica a nivel central puesto que su efecto analgésico es revertido parcialmente por naloxona, un antagonista de las acciones de la morfina y otros opiáceos. No se conoce muy bien el mecanismo por el cual el clonixinato de lisina actúa en los ataques de migraña. Se cree que activa las vías de inhibición del dolor en la materia gris periaqueductal, al mismo tiempo que puede actuar sobre las áreas rostrbulbares y sobre las vías de transmisión de los impulsos del trigémino y visuales<sup>41</sup>.

También el clonixinato de lisina no afecta la agregación plaquetaria, lo que puede ser interesante en enfermedades congénitas o adquiridas de la coagulación, en los trastornos cualitativos o cuantitativos de las plaquetas, en los pacientes sometidos a tratamiento con heparina, con anticoagulación crónica o antiagregación plaquetaria intensa o en los estados perioperatorios<sup>27</sup>.



### **3.5.4 POSOLOGÍA**

Como alternativa en el dolor moderado a intenso en dosis por vía oral de 125 a 250 mg y de 100mg por día intramuscular o intravenosa tres a cuatro veces por día no se recomienda el uso en niños<sup>27</sup>.

**CAPÍTULO: 4**  
**DOLOR**

Dolor se define como una experiencia sensorial y emocional (subjetiva) desagradable, que puede experimentar todos aquellos seres vivos que disponen de un sistema nervioso central. Esta es una experiencia asociada a una lesión tisular expresada como si esta existiera.

Actualmente se entiende como un conjunto de mecanismos neurofisiológicos que modulan la información del daño físico a diferentes niveles y en diferentes partes.

El sistema nervioso es el principal mecanismo del cuerpo y este es constituido por un sistema de neuronas que se comunican entre sí con propósitos puramente didácticos, dicho sistema tiene a su vez dos sistemas más que los constituyen el sistema nervioso central que como su nombre lo puede definir es donde toda la información llega, y el otro es el sistema nervioso periférico que está distribuido por todo el cuerpo y es el punto de conexión con el sistema nervioso central.

Por lo tanto este sistema es el encargado de percibir estímulos ya sean sensorial o emocionales y causar una respuesta que bien puede ser motora o emocional, una de las causas más frecuentes por la que los pacientes evitan acudir al odontólogo, es porque refieren una experiencia una experiencia de dolor.

Con base en esto la esencia de este capítulo se basa en conocer a fondo los sistemas nerviosos tanto el central como el periférico, describiendo su función, fisiología y partes que lo constituyen y así conocer la etiología del dolor, como es que el dolor realiza su función y por lo tanto tiene un estímulo ya sea positivo o negativo, también hablaremos diferentes tipos de dolor, y como es que el dolor funciona a nivel de la cavidad oral y cual es recorrido que realiza el estímulo para poder llegar al tallo cerebral y provocar una respuesta a este estímulo.

## 4.1 SISTEMA NERVIOSO

El sistema nervioso está formado por un conjunto de estructuras centrales y periféricas interconectadas que constituyen una unidad invisible; a través de los nervios periféricos, se extiende por todo el organismo e influye de manera directa sobre los demás sistemas.<sup>37</sup>

El sistema nervioso no solo se encarga del análisis de la generación de acciones motoras sino que define la concepción de nuestro propio cuerpo, el medio ambiente que nos rodea y nos confiere la individualidad; además, determina nuestro afecto y nuestro estado de ánimo<sup>37</sup>.

El sistema nervioso controla el movimiento por la acción de nervios periféricos motores que inervan los músculos y que se originan centralmente. Las neuronas que dan lugar a estos nervios están bajo el control de centros motores superiores<sup>37</sup>.

Las neuronas se comunican con otras neuronas para constituyen el principal sistema de información corporal, mientras que el cerebro y la medula espinal forman el sistema nervioso central. El sistema nervioso periférico conecta el sistema nervioso central con los receptores sensitivos del cuerpo, los músculos y las glándulas<sup>34</sup>

Estos sistemas son encargados de coordinar, como instancia jerárquicamente superior, los rendimientos de los sistemas orgánicos entre sí, ya sea de forma directa a través de nervios o indirecta a través de secreciones hormonales. Regulan las actividades del aparato respiratorio, circulatorio digestivo y urogenital y del sistema endocrino. La integración y evaluación de las excitaciones entrantes son efectuadas en el sistema nervioso central, mientras que el sistema nervioso periférico transmite por una parte, las excitaciones producidas en el sistema

Clasificación del sistema nervioso			
División anatómica			
Sistema nervioso central	Encéfalo	Cerebro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hemisferio derecho</li> <li>• Hemisferio izquierdo</li> </ul>
		Diencéfalo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuerpo caloso</li> <li>• Tálamo</li> <li>• Hipotálamo</li> </ul>
		Cerebelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hemisferio derecho</li> <li>• Hemisferio izquierdo</li> </ul>
		Tronco encefálico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protuberancia</li> <li>• Mesencéfalo</li> <li>• Bulbo raquídeo</li> </ul>
	Médula espinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustancia gris</li> <li>• Sustancia blanca</li> </ul>	
Sistema nervioso periférico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nervios que emergen del encéfalo: pares craneales</li> <li>• Nervios que emergen de la médula espinal: nervios espinales</li> </ul>		
División funcional			
Sistema nervioso voluntario	Actividades conscientes		
Sistema nervioso autónomo	Sistema nervioso simpático	Nervios torácicos y lumbares	
	Sistema nervioso parasimpático	Nervios craneales y sacros	

Tabla 3: División anatómica del sistema nervioso central y periférico.

nervioso central hacia la periferia del cuerpo y conducen por otra, hacia el sistema nervioso central los impulsos provenientes de la periferia sistema nervioso central<sup>34</sup>.

## 4.2 SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

El sistema nervioso central incluye el encéfalo y la médula espinal, los cuales contienen en conjunto, más del 90% de las neuronas del cuerpo<sup>34</sup>.

### El encéfalo

Es la sede de la conciencia y la razón, el lugar donde se centran el aprendizaje, la memoria y las emociones, es la parte de nosotros que decide que hacer y si una decisión fue correcta o errónea e imagina como habría resultado las cosas si se hubiéramos actuado de manera diferente. <sup>35</sup>

### La médula espinal

Es una vía que transmite la información y conecta el sistema nervioso periférico con el cerebro, los haces neurales ascendentes envían información sensitiva y los haces neuronales descendentes devuelven la información del control motor<sup>34</sup>.

### **4.3 SISTEMA NERVIOSO PERIFÉRICO**

El sistema nervioso periférico consta de nervios que conectan al encéfalo y la medula espinal con todas las demás partes del cuerpo, llevando y trayendo mensajes entre el sistema nervioso central y los órganos de los sentidos, los músculos y las glándulas<sup>35</sup>.

El sistema nervioso periférico se subdivide en el sistema nervioso somático que transmite información acerca de los movimientos del cuerpo y el ambiente externo. Y el sistema nervioso autónomo que transmite información hacia y desde los organismos y las glándulas internas <sup>35</sup>

El sistema nervioso autónomo somático controla los movimientos de los músculos esqueléticos. Por ejemplo cuando termine de leer esta página, el sistema nervioso somático le informara al cerebro el estado actual de sus músculos esqueléticos y llevara de regreso las instrucciones que desencadenan el movimiento de sus manos para pasar de pagina<sup>34</sup>.

El sistema nervioso autónomo controla las glándulas y los músculos de los organismos internos. Como en piloto automático, a veces se pueden los mandos de manera consistente pero normalmente actúa por su propia cuenta para influir en nuestro funcionamiento interno que incluye ritmo cardiaco, la digestión y la actividad glandular<sup>34</sup>.

### **4.4 DOLOR**

Dolor tiene como objetivo principal el de protección y aparece cuando existe una lesión en un tejido. Las terminaciones nerviosas libres presentes en la piel y en otros órganos como el periostio, las paredes arteriales y las superficies articulares, la hoz y la tienda del cráneo<sup>29</sup>.

El estímulo doloroso se percibe y se capta a través del sistema nervioso periférico, los nervios sensitivos y motores de la medula espinal conectan los tejidos y órganos al sistema nervioso central completando de esta manera el sistema.

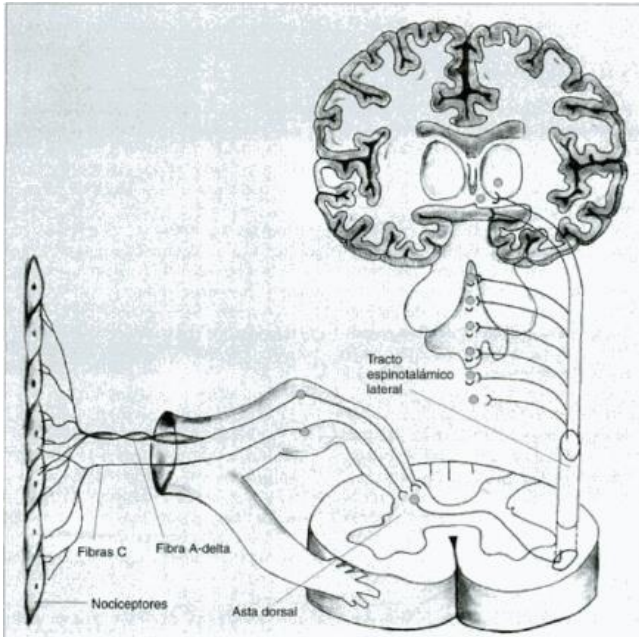


Imagen 64: El impulso del dolor se percibe y es captado a través del sistema periférico (nociceptores y fibras C y A- Delta) los nervios sensitivos y motores de la medula espinal conecta a los tejidos y órganos al sistema nervioso central completando el sistema<sup>29</sup>.

Los receptores del dolor están presentes en los tejidos de cuerpo: y se dividen en 5 categorías<sup>29</sup>.

- Receptores mecánicos: captan información táctil como los son el tacto, la presión, vibración,
- Receptores térmicos: detectan información térmica.
- Receptores químicos: detectan la sensaciones químicas del cuerpo como olfato, gusto y alteraciones bioquímicas en la sangre como el pH, presión de oxígeno, etc.
- Receptores electro magnéticos detectan información transmitida por la luz (retina) y por el sonido.
- Receptores del dolor o terminaciones nerviosas libres: detectan lesiones físicas y químicas a nivel de los tejidos.

#### 4.4.1 FIBRAS SENSITIVAS

Los nociceptores son terminaciones nerviosas libres en el sitio de lesiones tisulares, transmiten información a través de las fibras nerviosas especializadas llamadas sensitivas, fibras A – delta y fibras C. las fibras A-delta, que son mielinizadas y conducen el impulso doloroso rápidamente entre 6 y 30 metros/segundo. Transmiten dolor agudo y punzante y bien localizado<sup>23</sup>.

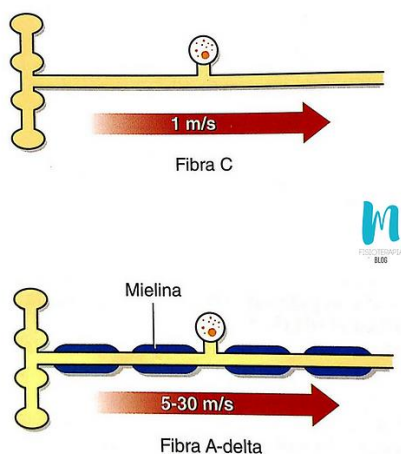


Imagen 25: Tipos de fibras: fibras c y A- delta

Mientras que las fibras C son no mielinizadas y conducen el impulso más lentamente entre 0.5 y 2 metros / segundos, esas fibras transmiten dolores menos agudos sensaciones de quemaduras y dolor crónico.

Microanatomía del nervio periférico<sup>23</sup>.

Las neuronas de los nervios periféricos sensitivos se componen de un cuerpo y un axón. La superficie del cuerpo celular están cubierta de unas prolongaciones denominadas dendritas a través de las cuales se establecen conexiones de o sinapsis con otras neuronas de sistemas nervioso central<sup>23</sup>.

Las neuronas sensoriales localizadas en los ganglios espinales son pseudounipolares; de su soma o cuerpo celular sale un tronco que se ramifica en dos o uno que transcurre en sentido periférico y otro va al sistema nervioso central<sup>23</sup>.

El troco periférico termina en el receptor sensorial de la piel, en la encía o en otros tejidos, mientras que el central efectúa conexiones sinápticas con las neuronas el sistema nervioso central.



El cuerpo celular se compone de núcleo, citoplasma y membrana celular prosigue como un tubo extendido y forma el neurilema del axón esta membrana se compone de lípidos y proteínas; los primeros forman una hoja bipolar con las

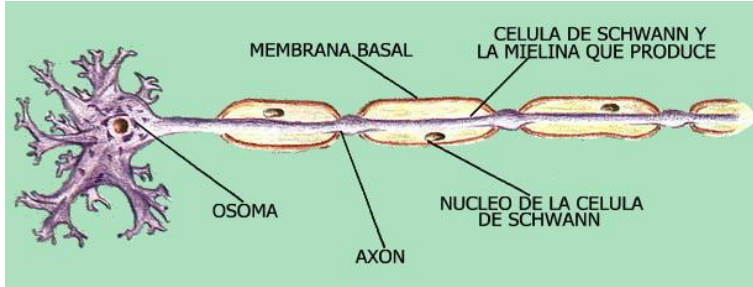


Imagen 66: Estructura de una neurona

cabezas lipídicas polares apuntando hacia afuera. los complejos proinicos se hallan frecuentemente dispersos en las hojas bipolar<sup>29</sup>.

Los axones periféricos van acompañados de células de soporte (células de schwann) según la organización de estas células, los axones periférico se clasifican en amielinicos o mielinicos<sup>29</sup>.

Los axones amielinicos no están rodeados por las laminillas de las células de schwann. En su lugar una solo célula rodea varios axones, sin formar capas de axones amielinicos es más pequeño que el de las fibras mielinicas. Las fibras amielinicas no existen nódulos de Ramvier en estas el impulso se mueven desde la zona inicial de despolarización al segmento continuo del nervio<sup>29</sup>.

Es las fibras mielinicas uno solo axón están rodeado de una vaina de células de schwann. El diámetro de estas fibras varía considerablemente no solo una con otra sino también en diversas localizaciones. Estas fibras los cambios de potencias se producen en los nódulos de Ramvier y los pulsos nerviosos se transmiten de forma saltatoria entre estos nódulos<sup>29</sup>.

El sistema endocrino gobierna la transmisión química de los signos de dolor. Las hormonas relacionadas con se sistema se dividen en dos<sup>29</sup>:

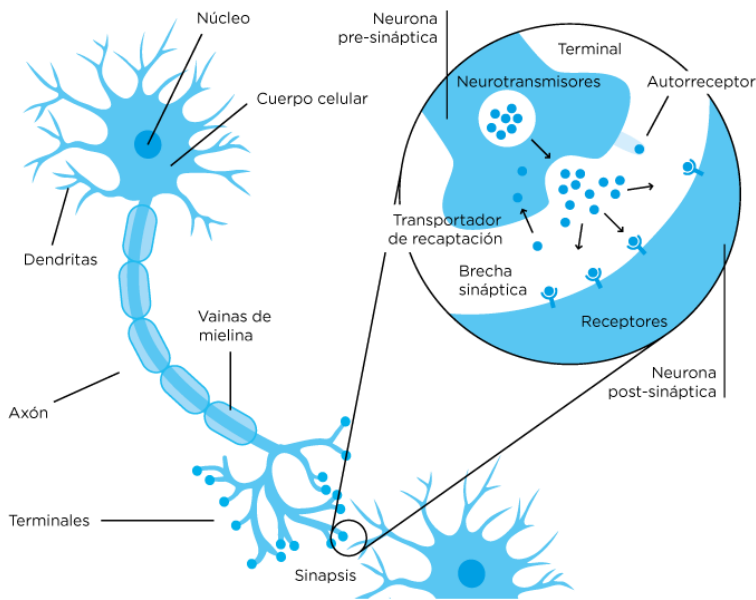


Imagen 67: Esquema de una sinapsis neuronal, Donde se observa la función de los neurotransmisores.

#### 4.4.2

### NEUROTRANSMISORES (NEUROHOMONAS)

Son responsables de la transmisión de los impulsos a través de las sinapsis. Son la epinefrina, norepinefrina, la dopamina y a acetilcolina.

Moduladores neurológicos (endorfinas)

Son considerados opiáceos naturales producidos por el cuerpo con una acción similar a la de la morfina, se cree que estas hormonas impiden la transmisión de impulsos del dolor, mediante el boqueo y liberación de los neurotransmisores excitadores<sup>30</sup>.

#### 4.4.3 LA VÍA DEL DOLOR

Se describe como la vía del dolor que se inicia en los nociceptores sigue a través de las fibras A- delta y fibras C, el dolor se transmite después por la medula espinal, donde se alcanza asta el dorsal, A partir de allí el dolor se puede modificar según la presencia de otros estímulos del propio cerebro o periféricos, la señal del dolor se transmite entonces hacia el cerebro a través de la vía de los nervios espinotalamicos y retículoespinales donde ocurre la percepción del dolor , una vez que la sensación alcanza al cerebro las respuestas emocionales pueden aumentar o disminuir la intensidad del dolor percibida<sup>29</sup>.

## Vías dobles para el dolor en la médula y en el tronco del encéfalo

Al penetrar en la médula espinal, las señales de dolor toman dos caminos hacia el encéfalo, a través:

- del fascículo neoespinotalámico
- del fascículo paleoespinotalámico.

### 4.4.3.1 FASCÍCULO NEOESPINALÍTICO PARA EL DOLOR RÁPIDO.

Las fibras rápidas para el dolor de tipo Aδ transmiten básicamente esta sensación en la modalidad térmica aguda y mecánica. Acaban sobre todo en la lámina 1 (lámina marginal) de las astas dorsales, según se observa en la figura, y

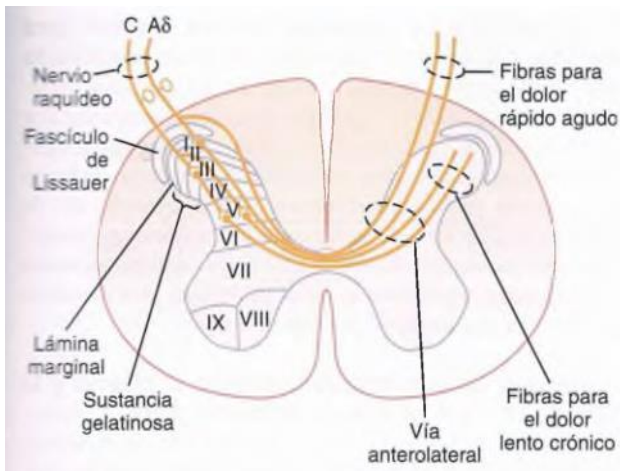


Imagen 68: Transmisión de las señales del dolor rápido agudo y lento crónico hacia la médula espinal y a través suya hacia el cerebro

allí excitan las neuronas de segundo orden pertenecientes al fascículo neoespinotalámico. Estas células dan origen a unas fibras largas que cruzan de inmediato hacia el lado opuesto de la médula a través de la comisura anterior y a continuación giran en sentido ascendente, dirigiéndose hacia el encéfalo por las columnas anterolaterales.

Terminación del fascículo neoespinotalámico en el tronco del encéfalo y el tálamo. Unas pocas fibras del fascículo neoespinotalámico acaban en la formación reticular del tronco del encéfalo, pero la mayoría pasan de largo hacia el tálamo sin realizar paradas, y terminan en el complejo ventrobasal junto al fascículo de la columna dorsal-lemnisco medial encargado de la sensibilidad táctil. Unas pocas fibras también finalizan en el grupo nuclear posterior del tálamo. Desde estas regiones talámicas, las señales se

transmiten hacia otras zonas basales del cerebro así como a la corteza somatosensitiva<sup>39</sup>.

Capacidad del sistema nervioso para localizar el dolor rápido en el cuerpo.

El dolor de tipo rápido agudo puede localizarse con mucha mayor precisión en las diversas partes del cuerpo que el dolor lento crónico. Sin embargo, cuando no se estimulan más que los receptores para el dolor, sin una activación simultánea de los receptores táctiles, incluso el dolor rápido puede estar poco localizado. Pero si la estimulación afecta a la vez a los receptores táctiles que activan el sistema de la columna dorsal-lemnisco medial, la localización puede ser prácticamente exacta<sup>39</sup>.

Glutamato

Se piensa que el glutamato es la sustancia neurotransmisora segregada en la médula espinal por las terminaciones de las fibras nerviosas para el dolor de tipo A8. Se trata de uno de los transmisores excitadores que recibe un uso más generalizado en el sistema nervioso central, cuya acción normalmente no dura nada más que unos pocos milisegundos<sup>39</sup>.

#### **4.4.3.2 VÍA PALEOESPINOTALÁMICA PARA LA TRANSMISIÓN DEL DOLOR LENTO CRÓNICO.**

La vía paleoespinotalámica es un sistema mucho más antiguo y básicamente transmite el dolor procedente de las fibras periféricas de tipo C dotado de un carácter lento crónico, aunque también transporta algunas señales correspondientes a las fibras de tipo A- Delta. En esta vía, dichas fibras periféricas acaban en la médula espinal casi en su integridad entre las láminas II y III de las astas dorsales, que en conjunto reciben el nombre de sustancia gelatinosa, según se observa en la fibra de tipo C más lateral representada en la raíz dorsal, la mayoría de las señales atraviesan una o más neuronas complementarias de axón corto dentro de las propias astas dorsales antes de entrar sobre todo en la lámina V, todavía en el asta dorsal. Aquí, las últimas neuronas de la serie dan origen a unos axones largos que en su mayor parte se reúnen con las fibras de la vía para el dolor rápido,

atravesando primero la comisura anterior en su camino hacia el lado opuesto de la médula, y ascendiendo después hacia el encéfalo por la vía anterolateral<sup>39</sup>.

Sustancia P, el neurotransmisor más probable de las terminaciones nerviosas con un carácter lento crónico de tipo C.

Las investigaciones señalan que los terminales de las fibras para el dolor de tipo C que entran en la médula espinal segregan los transmisores glutamato y sustancia P. La sustancia P se libera con mucha mayor lentitud, acumulándose su concentración durante un período de segundos o incluso de minutos. De hecho, se ha propuesto que la sensación dolorosa doble que se percibe después de un pinchazo podría derivar en parte de la circunstancia de que el glutamato proporciona el componente que le corresponde con mayor rapidez, mientras que el de la sustancia P llega más rezagado es por eso que esta la sustancia se ocupa del dolor lento crónico<sup>39</sup>.

Proyección de la vía paleoespinal (señales de dolor lento crónico) hacia el tronco del encéfalo y el tálamo.

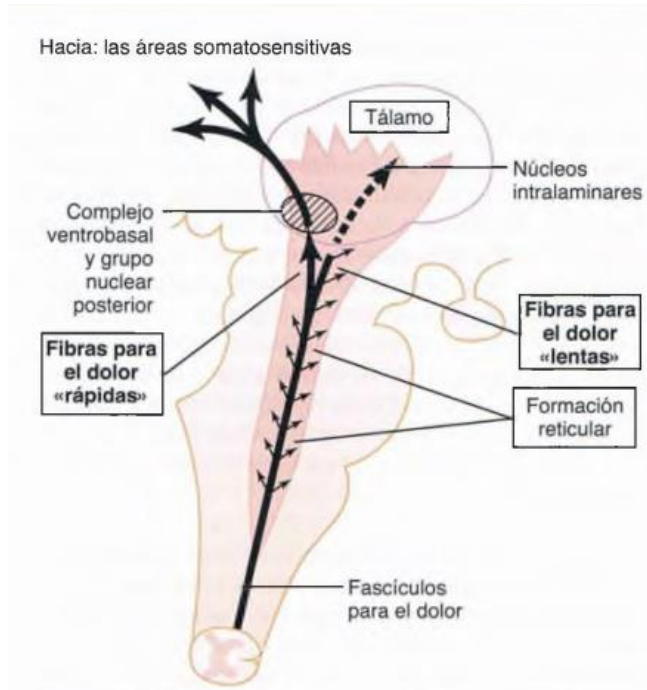
La vía paleoespinal lenta crónica presenta un final amplio en el tronco del encéfalo, por toda la gran zona sombreada de la figura siguiente. Únicamente de una décima a una cuarta parte de las fibras continúan su trayecto hacia el tálamo. En vez de esto, la mayoría acaban en una de las tres áreas siguientes<sup>39</sup>:

- 1) los núcleos de la formación reticular del bulbo raquídeo, la protuberancia y el mesencéfalo
- 2) la región del mesencéfalo profunda a los colículos superiores e inferiores,
- 3) la zona gris periacueductal que rodea al acueducto de Silvio.

Estas regiones inferiores del encéfalo parecen importantes para percibir los tipos de dolor que causan sufrimiento, porque los animales en los que se ha efectuado un corte por encima del mesencéfalo para impedir que las señales dolorosas lleguen al cerebro todavía manifiestan signos innegables de sufrimiento cuando cualquier parte de su cuerpo recibe un traumatismo<sup>39</sup>.

A partir de las zonas encargadas del dolor en el tronco del encéfalo, múltiples neuronas de axón corto transmiten las señales de este carácter en sentido ascendente hacia los núcleos intralaminares y ventrolaterales del tálamo y hacia ciertas porciones del hipotálamo y otras regiones basales del cerebro. La localización del dolor transmitido a través de la vía paleoespinalámica es imprecisa<sup>39</sup>.

Por ejemplo, el dolor lento crónico normalmente no se puede localizar más que en una zona amplia del cuerpo, como un brazo o una pierna, pero no en un punto específico de ese brazo o de esa pierna. Esto encaja con las conexiones difusas



polisinápticas que posee esta vía. Así se explica por qué los pacientes muchas veces experimentan serios problemas para descubrir la fuente de algunos tipos crónicos de dolor<sup>39</sup>.

Función de la formación reticular, el tálamo y la corteza cerebral en la apreciación del dolor<sup>39</sup>.

La resección íntegra de las áreas sensitivas somáticas de la corteza cerebral no destruye la capacidad del animal para percibir dolor.

*Imagen 69: transmisión de las señales dolorosas hacia el tronco del encéfalo, el tálamo y la corteza cerebral a través de la vía del dolor rápido punzante y la vía del dolor lento crónico.*

Por tanto, es probable que los impulsos dolorosos que penetran en la formación reticular del tronco del encéfalo, el tálamo y otros centros inferiores del encéfalo provoquen la percepción consciente de esta sensación. Esto no significa que la corteza cerebral no tenga nada que ver con su captación normal; la estimulación eléctrica de las áreas corticales somatosensitivas propicia la percepción de un dolor leve en el ser humano más o menos en el caso del 3% de los puntos elegidos. Sin

embargo, se cree que esta estructura representa un papel de especial importancia en la interpretación de las cualidades del dolor, aunque su percepción pueda ser una función principalmente de los centros inferiores<sup>39</sup>.

Capacidad especial de las señales de dolor para avivar la excitabilidad cerebral global.

La estimulación eléctrica de las regiones reticulares del tronco del encéfalo y de los núcleos intralaminares del tálamo, las zonas donde acaba el dolor de tipo lento que causa sufrimiento, posee un potente efecto potenciador de la actividad nerviosa por todo el encéfalo<sup>39</sup>.

#### **4.4.4 DOLOR AGUDO**

Respuesta repentina a una causa conocida que con tratamiento o con el mismo poder de recuperación del organismo desaparece y el sujeto recupera su equilibrio, se entiende que es una sensación normal de respuesta del sistema nervioso para alertar ante un posible daño y la necesidad de tener cuidado o defenderse ante el daño<sup>30</sup>.

#### **4.4.5 DOLOR CRÓNICO**

La persistencia es una de sus características mas relevantes y los síntomas de dolor se mantienen en el sistema nerviosos por semanas meses e incluso años<sup>30</sup>.

Sistema trigémino – talámico<sup>32</sup>

Este sistema recoge la sensibilidad de la mayor parte de la cabeza así como información sensorial cutánea, propioceptiva, cinestesia, dolor y temperatura y tiene además algunas funciones especiales así como receptores en los ligamentos peridentarios. Este sistema tiene particular interés para los especialistas en cirugía maxilofacial y para los dentistas.

Sus receptores periféricos son mecanorreceptores y recogen la sensibilidad de la cara incluida la córnea, de la cavidad oral y de los músculos masticatorios, Otros nervios craneales.

Las fibras primarias aferentes tipo I y II forman las tres ramas del trigémino (V par) y el soma neuronal de estas fibras están en el ganglio de Gasser. Los somas de las fibras primarias que recogen la información de los huesos neuromusculares de los músculos masticatorios está el núcleo mesencefálico.

#### 4.4.6 TRANSMISIÓN DEL DOLOR

Vía de transmisión de la información relacionada con el dolor bucodental y su organización morfofuncional. Eventos electrofisiológicos<sup>36</sup>

Transducción-nociceptor:

El receptor transforma las diferentes formas de energía del estímulo en energía electroquímica, es decir, potenciales de acción y lenguaje entendible por el sistema nervioso.

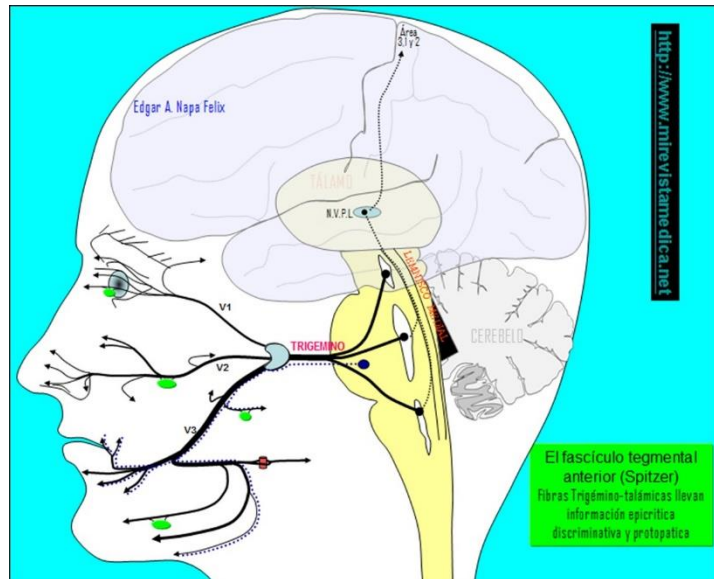


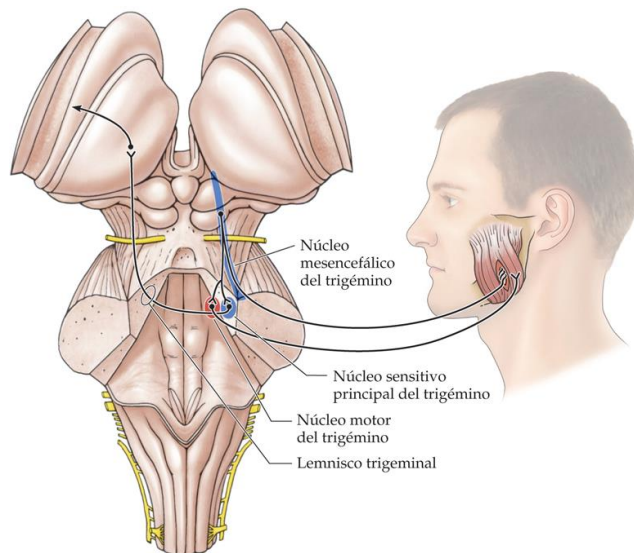
Imagen 70 : En la imagen podemos observar el recorrido del sistema trigémino-talámico que se encarga de la sensibilidad del cara.

Transmisión-fibras de tipo A-delta y C:

Por donde discurren los potenciales de acción.

Modulación-sinapsis:

No son solo meras uniones entre las neuronas, sino donde la nocicepción se modula; ejemplo: las fibras del tacto excitadas en el foco de lesión inhiben la transmisión en las de dolor.



Imágenes 71: estructura anatómica del tronco del encéfalo



Percepción-tálamo:

Donde los eventos anteriores interactúan con la psicología propia del individuo para crear la experiencia emocional final y subjetiva que percibimos como dolor.

A la corteza somestésica se le vincula con la localización del estímulo nociceptivo.

La denominada vía trigeminal es la vinculada con las sensaciones somestésicas de cráneo y cara, donde se describen las siguientes neuronas que la conforman:

Primera neurona:

Ganglio trigeminal, con una prolongación periférica que se distribuye por todos los tejidos bucofaciales y termina en nociceptores; además de una prolongación central inerva el sector intercalado en porción caudal del gran núcleo sensoritrigeminal.

Segunda neurona:

A nivel de la porción caudal del núcleo trigeminal (núcleo espinal del trigémino), que emite su delgado axón, cruza la línea media, asciende y forma parte del lemnisco trigeminal.

Las neuronas relacionadas con el dolor punzante se caracterizan por dejar pocas colaterales en su ascenso por el tronco encefálico (TE), mientras que las del quemante, dejan multitud de ellas que activan varias cadenas ganglionares, mantienen en hipervigilia al sujeto e incluso, dejan fibras que promueven manifestaciones autonómicas por excitar y centros vitales (vasomotor, respiratorio); por lo cual un paciente con dolor bucodental puede tener aumentadas la presión arterial y la frecuencia cardíaca.

En síntesis, la vía vinculada con el dolor punzante es bastante fidedigna, mientras que la relacionada con el quemante tiene poca fidelidad, pero amplifica la señal nociceptiva al involucrar diversas cadenas ganglionares.

Tercera neurona: (se describe para el dolor de tipo rápido) a nivel de tálamo, en el núcleo ventroposteromedial (NVPM), la vía vinculada con el dolor visceral o quemante se vincula con neuronas de tálamo inespecífico.

Las neuronas definidas en el NVPM proyectan a corteza somestésica ubicada a nivel de la circunvolución parietal ascendente (corteza somestésica I). La vía vinculada al dolor quemante a partir de la segunda neurona no está bien definida, se proyecta de forma difusa.<sup>23</sup>

#### **4.4.7 INERVACIÓN DEL PERIODONTO**

El ligamento periodontal se estimula principalmente por acciones mecánicas. En este se encuentran mecanorreceptores de bajo umbral inervados por axones mielínicos de gran diámetro. Las fibras gruesas acaban en complicadas terminaciones que son capaces de distinguir entre estímulos propioceptivos, de tacto y de presión<sup>23</sup>.

Las ramificaciones que nacen de los nervios dentarios e interalveolares emiten axones de dos tamaños: fibras mielínicas gruesas y amielínicas de pequeños diámetro. Las mielínicas van perdiendo su vaina de mielina y con las amielínicas acaban en terminaciones nerviosas finas libres que se encuentran por todo el ligamento periodontal estén encargadas la percepción del dolor<sup>23</sup>.

#### **4.4.8 ESCALA VISUAL ANALÓGICA DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR.**

Las escalas visuales analógicas (EVA) o visual analogue scale (VAS) fueron inicialmente utilizadas en la valoración de estado de ánimo en psicología, dada su simplicidad y su teórica facilidad de cumplimentación fueron rápidamente adaptadas para la medición de la intensidad del dolor (EVA- I)<sup>42</sup>.

La EVA-I consiste en una línea, normalmente de 10cm de largo, que tiene en cada lado, marcado los extremos de intensidad del dolor (iniciando de no dolor a dolor extremo). La longitud de las líneas no deben ser inferiores a los 10cm ya que cuando meno es esta, mayor es el margen de error de la medición<sup>42</sup>.

El paciente debe hacer una marca en la línea que representará el nivel de intensidad del dolor y la distancia media desde el “no dolor” hasta la marca será la puntuación o resultado de la EVA<sup>42</sup>.

La EVA-I ha demostrado sensibilidad de forma consistente en un gran número de estudios, tanto en la intensidad del dolor como en los cambios asociados a este con respecto al tratamiento o al tiempo<sup>42</sup>.

Capítulo 5

# **Análisis y resultados**

En dolor es conocido como una de las mayores causas de visitas al odontólogo, en muchos de los casos cuando existe un dolor crónico la pieza dental la que se le atribuye el dolor está demasiado afectada en los cuales los tratamientos a realizar son endodoncia (tratamiento de conductos) o extracciones dentales, siendo este último el más frecuente los motivos son variados y van desde falta de conocimiento de la importancia de las piezas dentales, estatus económico, o simplemente con el motivo de retirar el dolor dental.

Una de las principales causas que refieren los pacientes al no acudir al odontólogo es el temor de sentir dolor durante o posteriores al tratamiento uno de los objetivos de proyecto de investigación es establecer un nuevo acto protocolario en donde el paciente tome un medicamento antes de las extracciones dentales con el fin de hacer mas placentero el tiempo postoperatorio.

Los medicamentos que se utilizaran en este proyecto de investigación serán el clonixinato de lisina 250mg tabletas y el paracetamol de 500mg tabletas las razones por las cuales se eligieron estos medicamentos son las siguientes: pertenecen a la familia de antiinflamatorios no esteroideos mayormente conocidos como (aines) como ya se mencionó en capítulos anteriores estos medicamentos tiene la característica de ser analgésicos, antiinflamatorios y antipiréticos, así que es una razón por la cual nos puede funcionar en este tipo de tratamientos, otras de las razones es que son de costos razonables y de libre venta en la actualidad

El procedimiento fue el siguiente: se realizó un cuestionario donde constaba de dos partes la primera datos personales y generales del paciente que era llenada antes de acto quirúrgico y la segunda que contaba básicamente del nivel de dolor referido por el paciente y el tiempo en que se presentó el dolor todo este procedimiento fue realizado con el consentimiento del paciente.

## 5.1 PROCEDIMIENTO

Los pacientes fueron seleccionados aleatoriamente tomándolos de la clínica de exodoncia de la universidad iberoamericana a cada uno se le pidió con anterioridad su consentimiento para realizar dicha investigación, posteriormente se le dio una breve explicación de cuál sería el procedimiento a seguir.

El estudio consta de dar a los pacientes una tableta de paracetamol o clonixinato de lisina según sea el caso 10 minutos antes de su intervención quirúrgica, posteriormente llenar historia clínica con datos personales patológicos etc. Llegado el momento de acto quirúrgico anestesiar y realizar el tratamiento una vez terminado el tratamiento se le comenta al paciente que al momento de asistir a su postoperatorio se realizaran dos sencilla preguntas

¿Al cuanto tiempo posterior a la extracción se presentó el dolor?

¿Y en la escala del dolor de EVA como clasifica el dolor que sintió?

Posteriormente se recabaron los datos de todos los pacientes integrados en este tema de investigación se concentró la información para posteriormente graficar.



Imagen 72: Representación de la escala de EVA

## 5.2 ENCUESTA UTILIZADA

Encuesta clínica

Sobre la eficacia del clonixinato de lisina VS paracetamol como acto pre-quirurgico.

Fecha:

Nombre:

sexo: Masculino Femenino

Edad:

Número telefónico:

¿Alérgica a algún medicamento?

¿Alguna enfermedad hepática?

¿Motivo de extracción?

¿Tipo de anestésico utilizado?

¿Cartuchos de anestesia utilizados?

Tiempo de duración de la extracción.

**¿Tiempo en que se presentó el dolor posterior a la extracción dental?**

Indica con una línea en la siguiente escala el dolor que sintió posterior a la extracción!



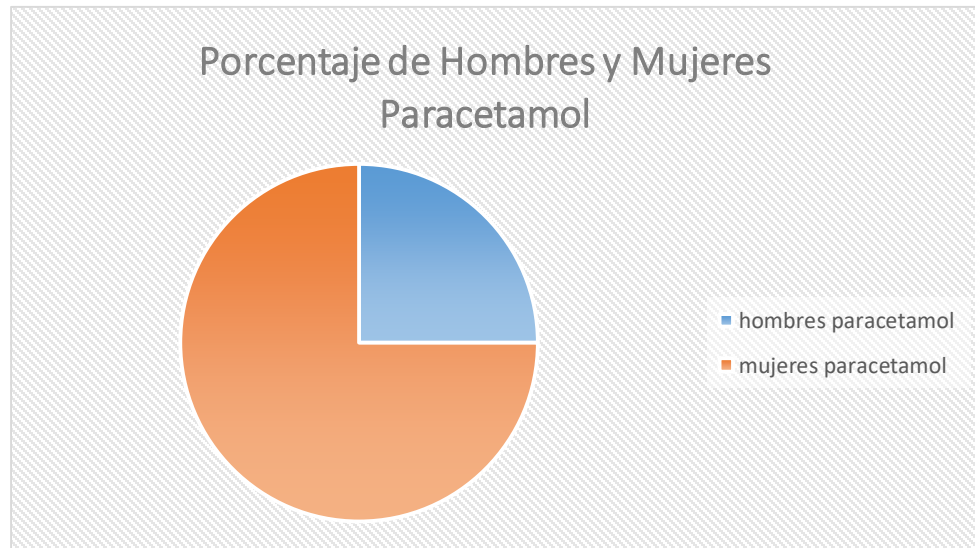
¿Le han extraído dientes antes?

¿Sintió algún cambio en relación a la extracción anterior?

### 5.3 DATOS OBTENIDOS

Tabla 1: concentrado de hombres y mujeres en el  
Uso de paracetamol

	Paracetamol
Hombres	5
Mujeres	15
Total de pacientes	20



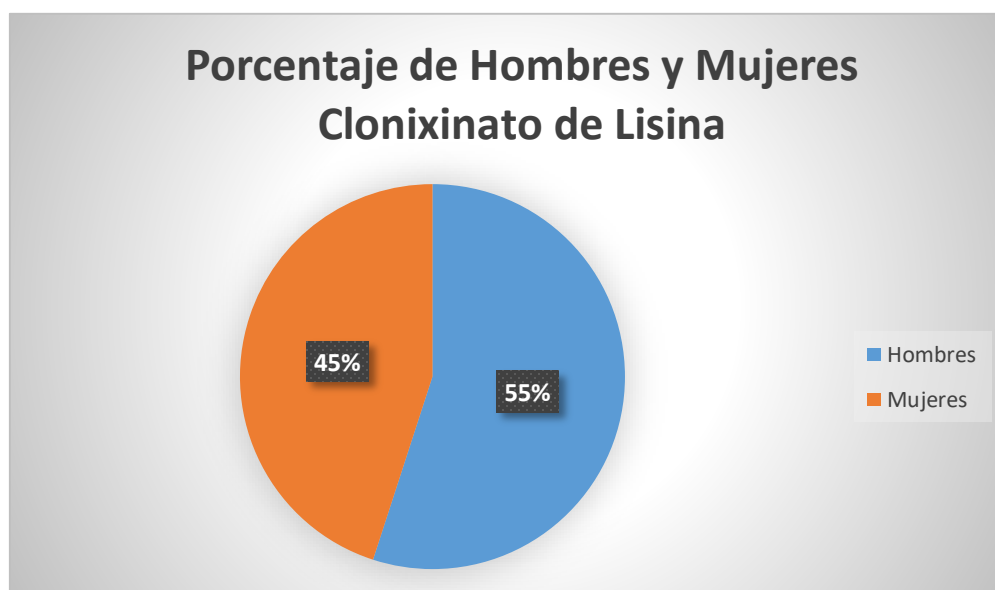
Gráfica 1: Representación gráfica está de la proporción de hombres y mujeres que acudieron al estudio.



Tabla 2: Concentrado de hombres y mujeres en el

Uso de clonixinato de lisina

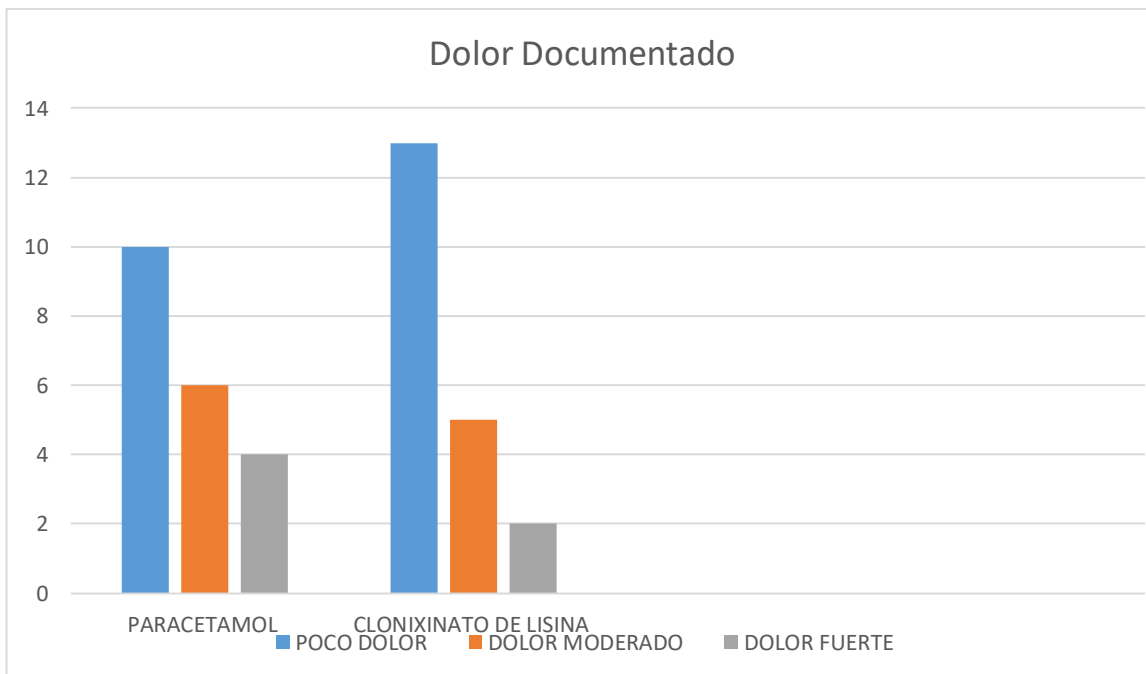
	Clonixinato de lisina
Hombres	11
Mujeres	9
Total de pacientes	20



*Grafica 2 Representa el porcentaje de hombre y mujeres que acudieron al estudio de acuerdo al medicamentos que se les administro..*

Tabla 3: Concentrado de la valoración del dolor con cada uno de los medicamentos

	Paracetamol	Clonixinato de lisina
Poco dolor	10	13
Moderado dolor	6	5
Fuerte dolor	4	2



Grafica 3: En esta representa el porcentaje de dolor que presentaron los pacientes de acuerdo al medicamento que se les proporcio.

Tabla 4: Concentrado de dientes afectados

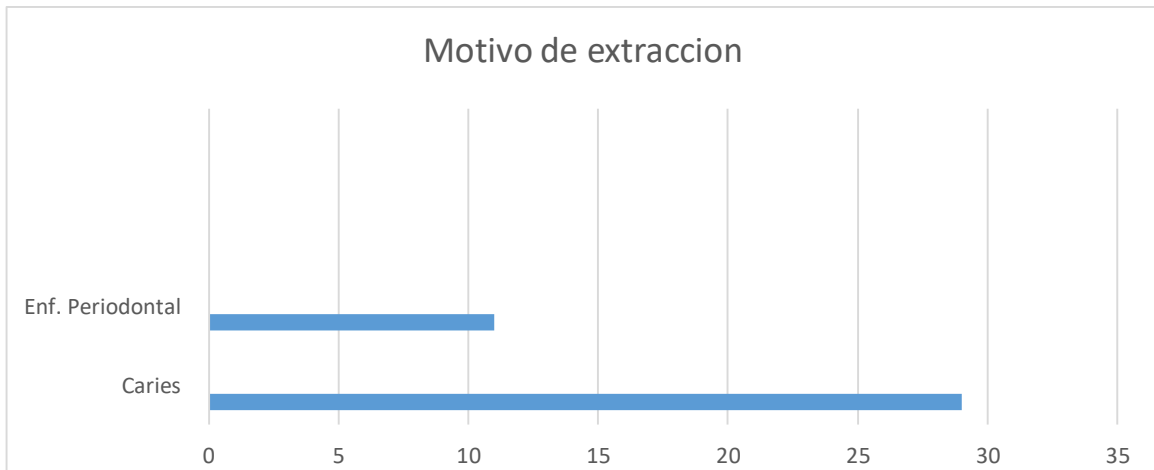
Maxilar	Mandíbula
22	18



*Grafica 4: Representación grafica de dientes extraidos en Maxilar o Mandíbula, en porcentaje*

Tabla 5: Concentrado de información sobre el motivo de la extracción.

Periodontal	Caries
11	29



Grafica 5: Grafica sobre el motivo de la extracción.

Tabla 6 : Concentrado de información de sobre la complejidad de las extracciones

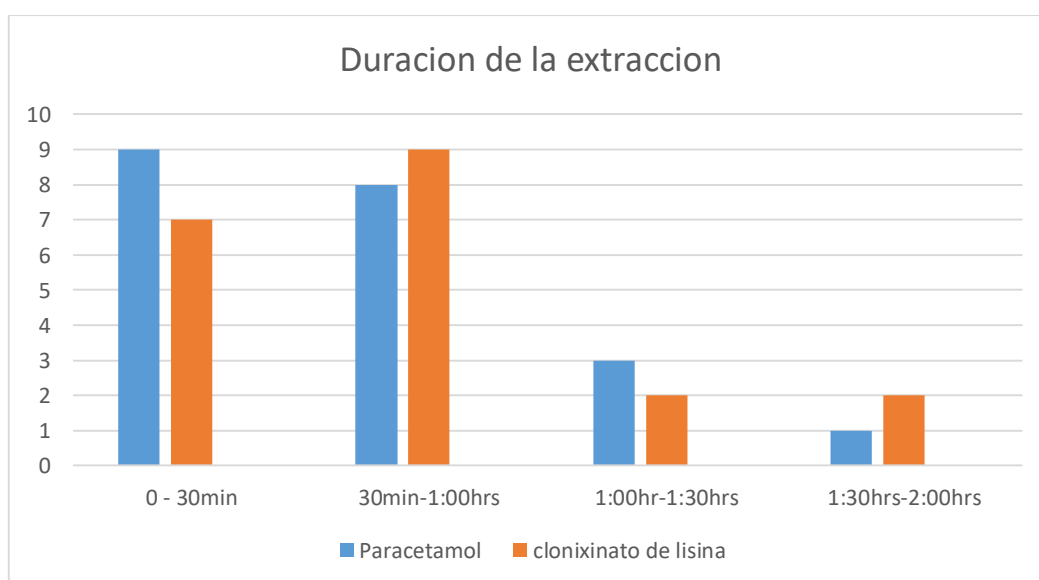
Simple	Complicadas
24	16



*Grafica 6: Representación sobre la complejidad de las extracciones*

Tabla 7: Concentrado de información de acuerdo a la duración de las extracciones

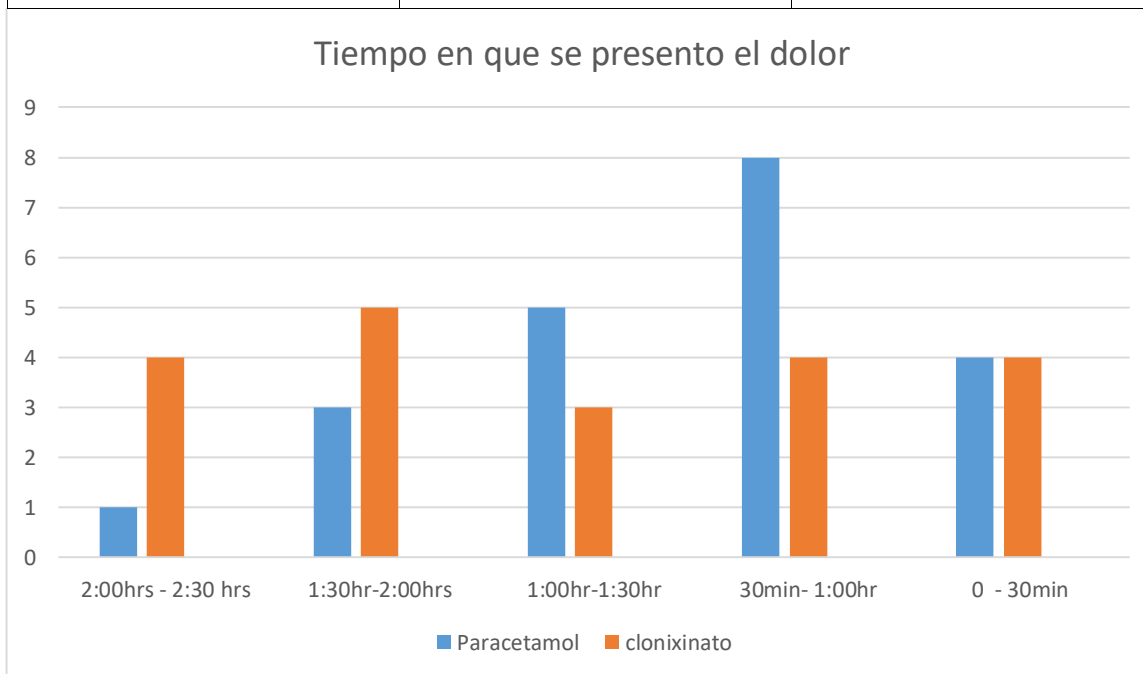
	Paracetamol	Clonixinato de lisina
30 min	9	7
1:00 hora	8	9
1:30 hora	3	2
2:00 hora	1	2



Grafica 7: Representación gráfica sobre la duración de las extracciones.

Tabla 8 : Concentrado de información de acuerdo al lapso de tiempo que paso sin molestias postoperatorias

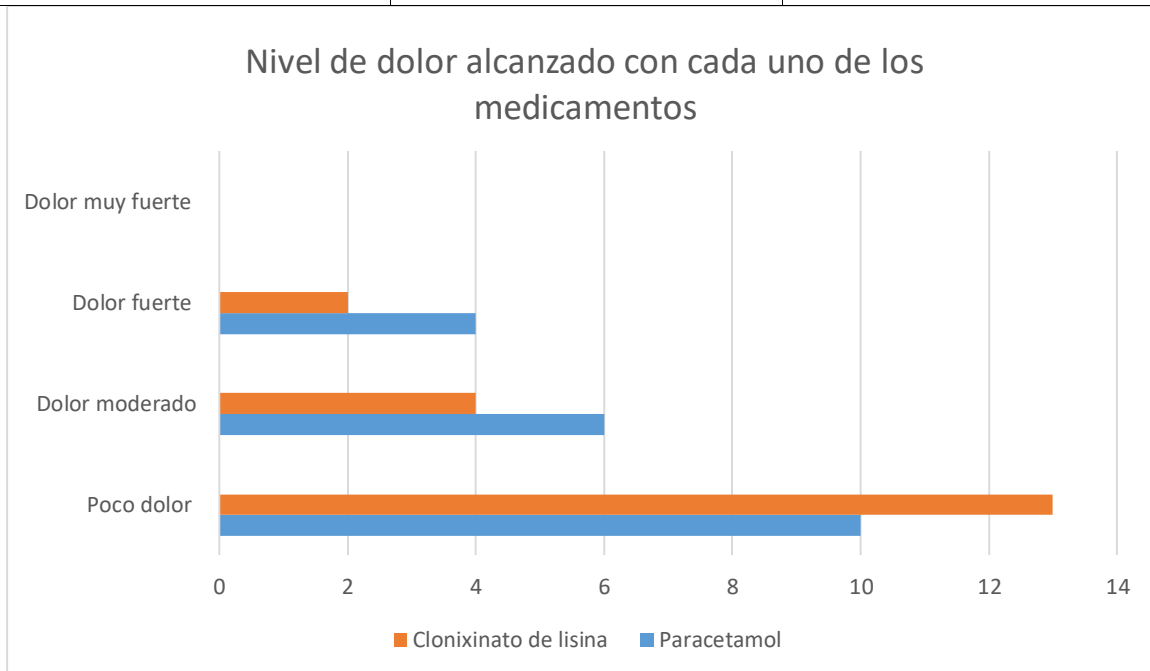
	Paracetamol	Clonixinato de lisina
30 min	4	4
1:00 hrs.	8	4
1:30 hrs	5	3
2:00 hrs	3	5
2:30 hrs	1	4



Gráfica 8 : Representación gráfica de acuerdo al lapso de tiempo que paso sin molestias postoperatorias

Tabla 9 : Concentrado de información sobre el nivel de dolor de acuerdo a la escala EVA de acuerdo a información dada por el paciente.

	Paracetamol	Clonixinato de lisina
Poco Dolor	10	13
Dolor Moderado	6	5
Dolor fuerte	4	2
Dolor muy Fuerte	0	0



Grafica 9: Representación grafica sobre el nivel de dolor de acuerdo a la escala de EVA de acuerdo a información dada por el paciente.



## DISCUSIÓN

La odontología no es como en la actualidad se conoce, no siempre ha sido la misma, como los seres humanos, ésta ha evolucionado en la historia. Cuando el hombre primitivo creó el fuego, háblese de 3000 A.C., se sintió seguro, aprendió a conservarlo y a emplearlo para ablandar alimentos, usando principalmente el pescado para su dieta<sup>7</sup>.

Los egipcios alrededor de estas fechas ya incrustaban piedras preciosas en los dientes y tres siglos después en China, se utilizaba la acupuntura para tratar el dolor asociado a la caries dental. Y qué decir de la Antigua Roma donde el cuidado bucal fue siempre muy importante<sup>5</sup>

Dolor tiene como objetivo principal el de protección y aparece cuando existe una lesión en un tejido. Las terminaciones nerviosas libres presentes en la piel y en otros órganos como el periostio, las paredes arteriales y las superficies articulares y la superficie del cráneo.

El estímulo doloroso se percibe y se capta a través del sistema nervioso periférico, los nervios sensitivos y motores de la medula espinal conectan los tejidos y órganos al sistema nervioso central completando de esta manera el sistema.

El dolor dental es una de las causas más comunes de atención odontológica, pero también algunos tratamientos dentales como por ejemplo las extracciones, algunas veces tratamientos de conductos etcétera causan dolor en el postoperatorio y es en estos momentos donde el odontólogo recurre a la farmacología, comúnmente antiinflamatorios no esteroideos.

Estos son el grupo de medicamentos más utilizados en la consulta dental ya que tienen propiedades analgésicas, antiinflamatorias y antipiréticas, dos de ellas son de suma importancia en la odontología.

A continuación hablaremos sobre la comparación del paracetamol y el clonixinato de lisina comparando su acción analgésica en la odontología.

La profilaxis analgésica fue introducida por Woolf en 1983, con la presentación de una serie de trabajos que proponían la reducción de la duración y severidad del

dolor postoperatorio. Posteriormente, en 1995, Götting, Finco, Polati, Bartoloni, Zanoni, Bianchin y Chiesa sugieren que una droga analgésica suministrada antes de que el estímulo nociceptivo alcance el Sistema Nervioso Central puede prevenir o reducir el consecuente dolor<sup>43</sup>.

Amaury Pozos en su artículo nombrado “Manejo clínico-farmacológico del dolor dental” dice que en su estudio el Acetaminofen 500 mg fue superior a placebo para el tratamiento de dolor dental asociado con extracción de tercer molar, aunque el alivio del dolor fue considerado como leve. Un meta-análisis examinó la eficacia analgésica de acetaminofen 600 y 650 mg mostrando ser superior a placebo en procedimientos de cirugía oral, mientras que en otro estudio, acetaminofen 1,000 mg produjo significativamente más alivio de dolor comparado con placebo, evaluado 5 horas después del procedimiento quirúrgico<sup>44</sup>.

En el artículo nombrado “Ibuprofeno versus paracetamol (acetaminofeno) para el alivio del dolor posterior a la extracción quirúrgica de la muela de juicio inferior” revisado por el Grupo Cochrane de Salud Oral dice que hay pruebas de alta calidad de que el ibuprofeno es superior al paracetamol en dosis de 200 mg a 512 mg y de 600 mg a 1000 mg respectivamente sobre la base de los datos recopilados del alivio del dolor y el uso de medicación de rescate seis horas después de la cirugía. La mayoría de estas pruebas (cinco de seis ensayos) compararon ibuprofeno de 400 mg con paracetamol de 1000 mg, que son las dosis prescritas con mayor frecuencia en la práctica clínica. La combinación nueva de fármacos está mostrando resultados alentadores sobre la base de los hallazgos de dos ensayos en comparación con los fármacos individuales<sup>48</sup>.

También cabe resaltar que un artículo redactado por Aravena P, Benso B, Bertín A & Aravena-Torres R. de nombre “Efectividad de la profilaxis analgésica con clonixinato de lisina en exodoncias”, dice que la dosis profiláctica de CL (125 mg) en comparación al uso de dosis de placebo o uso de analgésicos de rescate de manera postquirúrgica, no presenta diferencias estadísticamente significativas en el control del dolor postoperatorio dentro de las primeras 7, 24 y 48 horas luego de una exodoncia<sup>45</sup>.

Mientras que en otro estudio nombrado “Eficacia analgésica de la combinación de clonixinato de lisina y diclofenaco versus ibuprofeno o ketorolaco después de la extracción del tercer molar mandibular impactado” escrito por J. Pérez, A. Posos y cols. sugiere que la eficacia analgésica de la combinación Clonixinato de lisina con Diclofenaco es superior a la producida por la dosis estándar de Iburprofeno y al menos equivalente a la producida por Ketorolaco para el tratamiento del dolor postoperatorio producido por la extracción del tercer molar mandibular impactado. Adicionalmente, la administración transoperatoria (inmediatamente después de finalizar la cirugía) de la combinación se tradujo en una disminución del proceso inflamatorio y del trismus asociado, que no es diferente de la producida por Ibuprofeno y Ketoporfeno, pero a diferencia de éstos, no se requirió medicación de rescate en ningún paciente. La combinación Clonixinato de lisina con Diclofenaco no produjo efectos adversos reportados espontáneamente por los pacientes, por lo que su perfil de tolerabilidad se muestra favorable<sup>46</sup>.

Un artículo realizado por J. Romer; G. Marcelín y cols de nombre “Experiencia en la clínica en el manejo de diversos tipos de dolor con la combinación de tramadol-clonixinato de lisina” en esta investigación participaron 500 medicos de diferentes especialidades con un total de 1466 casos, de acuerdo con lo reportado por los pacientes a sus médicos tratantes, hubo una franca mejoría analgésica en poco tiempo, con cambios notorios a la baja en cuanto a la percepción de la intensidad y frecuencia de los diferentes dolores tratados (odontológicos posquirúrgicos, artríticos, de tejidos blandos, neurogénicos o inflamatorios). Por otra parte, se observó tolerabilidad a la formulación, lo cual favoreció el cumplimiento del tratamiento<sup>47</sup>.

## CONCLUSIÓN

Tanto como la medicina y la odontología han avanzado demasiado con el paso del tiempo, gracias los antepasado a sus extensas investigaciones a base de prueba y error, así como también a las distinta interculturalidad que se daba en los distintos pueblos de los antepasados, con el fin de curar todas sus malestares, la odontología es una de las practicas más primitivas que con los años ha ido evolucionando pasando por los egipcios, la gran población india y china hasta llegar a lo que hoy conocemos.

Una de las ramas de la odontologías más demanda en la actualidad es la exodoncia dental en este tratamiento influyen muchos factores como el bajo nivel económico, la falta de conocimiento sobre la importancia del cuidado de la boca o la falta de higiene bucal, y como se mencionó al principio es uno de los tratamiento más frecuentes en los consultorios dentales así que es indispensable tener un amplio conocimiento sobre las estructuras anatómicas, sistema vascular y sistema nerviosos que se encuentran involucradas.

Uno de los factores as importantes en este tipo de tratamiento es el manejo del dolor preoperatorio y posoperatorio para esto los odontólogos nos apoyamos en la farmacología el uso mas frecuente son los antiinflamatorios no esteroideos o me mejor conocidos como AINES estos nos brindan una mejor resulta ya que cumplen con la función de ser analgésicos antiinflamatorios y antipiréticos cabe destacar que no todos cumplen las 3 funciones al parejo existen diferentes grupos unos pueden tener mayor actividad analgésica otros mayor actividad antiinflamatoria etcétera.

En este tema de investigación se centra mas que nada en la problemática de poder alagar el tiempo de analgesia en el paciente posterior a una extraccion dental, comparando el Paracetamol de 500mg en tabletas contra el clonixinato de lisina de 250mg tabletas esto se dio 10 minutos antes de extracciones, los resultados fueron muy favorables para el clinixinato de lisina ya que este tiene una mayor eficacia que el Paracetamol teniendo un intervalo de analgesia postoperatoria de 1:30 hrs a 2:00 horas posteriores a la extraccion y en la escala de valoración de dolor EVA refieren que el dolor que se presento es de leve a moderado, mientras que con el paracetamol se presentó el dolor alrededor de 1hrs aun que el nivel referido por los

pacientes también fue de leve a moderado en tiempo de analgesia postoperatoria fue más corto.

También cabe destacar que en este estudio tiene variaciones así como la duración de la extracción, el umbral de dolor que el paciente posea, el sexo del paciente, la edad del paciente todos estos factores puede interferir con la interpretación fiel y precisa del estudio.

Pero no obstante la medicación preanalgesica en extracciones dentales es un buen procedimiento a seguir para evitar que el paciente curse más tiempo con dolor y que este se presente de forma más intensa.

## Referencias Bibliográficas

1. Adams M; Holland Norman, Farmacología para enfermería 2009 Madrid: Pearson Educación, S.A; 2<sup>da</sup> edición.pag:3
2. Lain Entralgo, P, Historia de la medicina, Barcelona, Salvat Editores 1978, Barcelona (España) primera edición. Pag: 3,6,12,13,16,17,25,39.
3. Lullmann H.; Mohr K.; Hein L.; Farmacología texto y Atlas; panamericana S.A. 2008, Madrid España; 6<sup>ta</sup> edición: pag: 2,3
4. Lorenzo P; Moreno A; lizasoain I; Leza J.C.; Farmacología Básica y Clínica; panamericana S.A; 2008, buenos aires; Madrid 18<sup>a</sup> edición: pag:7
5. Origen de la odontología, Portal odontólogos, (publicado 14 de marzo de 2016 ) disponible en  
<https://www.odontologos.mx/odontologos/noticias/1971/origen-de-la-odontologia>
6. Historia de la odontología; unidental ( publicado marzo 2014) disponible en:  
<http://www.unidental.es/blog/curiosidades/la-historia-de-la-odontologia>
7. Leal A.M; Hernández Y,M; Evolución de la odontología; Oral 2016; 2016; 17(55): 1418-1426 .
8. Najlauribe. Historia de la exodoncia; Ed. Venezuela; Walter C.; Guralnick S.;2012 Disponible <https://www.medigraphic.com/pdfs/oral/ora-2016/ora1655g.pdf>
9. Besoain S,F.; Thomson M.F.; cirugía bucal para pregrado y el odontólogo general ;2012 ed. AMOLCA
10. Nieto D.MA; Blanco V.C; castellanos J; AINES Pasado, presente, futuro; Ocronos revista médica y enfermería;25/06/2018.
11. Steven E.; Nissen, MD; Neville D.; Seguridad cardiovascular de celecoxib, naproxeno o ibuprofeno para la artritis;29/12/2016 ; NEJM GROUP; 2016; : 2519-2529
12. INDACEA; Medicamentos centenarios: historia del paracetamol;17/oct/2016; disponible en:  
<https://indacea.org/medicamentos-centenarios-historia-del-paracetamol/>
13. informativa; paracetamol : historia, que es , para que sirve; disponible en  
<http://farmaciainformativa.com/c-aines/paracetamol/>

- 14 Gonzales H.RA; Paracetamol ; monografías.com. disponible en <https://www.monografias.com/trabajos94/informe-paracetamol/informe-paracetamol.shtml#descubrima>
- 15 Raspall G.; Cirugía Oral E Implantología medica panamericana; 2007 ; buenos aires; Madrid 2<sup>da</sup> edición. Pag: 68,69,70.
- 16 Gray E.C; Berini A.L; TRATADO DE Cirugía bucal; editoria y año lugar tomo I; pag.  
199,203,204,205,206,208,2111,212,219,216,217,219,220,221,223
- 17 Moore. KL; Dalley F,A; Anatomia con orientación clínica; wolters kluwer 2007 buenos aires; quinta edición; pag 546,547,598,549,550
- 18 Neil S. Norton. Netter. Anatomia de cabeza y cuello para odontólogos; El SERVIER MASSON;2012;2<sup>da</sup> edición: pag: 375
- 19Lindhe J.; Niklaus P.; periodontologia clínica e implantologia odontológica; medica panamericana;2009; Buenos aires 5<sup>a</sup> edición. Pag 27 – 28 – 29 – 30
- 20 Carranza; sznajder; compendio de periodoncia: editorial panamericana; 1996; 5<sup>ta</sup> edición; pag 7
- 21 Latarjet. ; Liard, .R: Anatomía humana; medica panamericana;2006 ; Buenos aires, Bogotá; 4<sup>ta</sup> edición, tomo I: pag; 84 – 86- 91-93
- 22 Velayos: santana; Anatomia de la cabeza para odontólogos; medica panamericana; 2007; Buenos aires Madrid: 4<sup>a</sup> edición: pag : 248, 255
- 23 Gaudy, FJ; Arreto F: Manual de anestesia en odontoestomatologia: ELSERVIER MASSON; 2006; España 2<sup>da</sup> edición. Pag: 17 – 29
- 24 Tripathia ; Farmacología en odontología fundamentos; medica panamericana; 2008; buen aires-argentina 1<sup>er</sup> edición: pag: 11 – 15.
- 25 Goodman; Gilman; Manual de farmacología; MC GRAW HILL; 2004 ; México: 2<sup>da</sup> edición pag; 13-25
- 26 Lorenzo P.; Moreno A.; Lizasoain; Velázquez Farmacología básica y clínica. medica panamericana;2008; buenos aires Madrid,18<sup>a</sup> edición. Pag;523
- 27 Mendoza P,N; farmacología médica, medica panamericana;2008; México;1<sup>era</sup> edición pag. 291- 293 -296.
- 28 Eladi, B.J; March, Marian.; farmacología ocular.;Edicions UPC : 2002 Barcelona; 2<sup>da</sup> edición; pag: 47

- 29 Tamez.; silva; enfermería en la unidad de cuidados intensivos neonatales: medica panamericana;2006;buenos aires . Bogotá: 3<sup>era</sup> edición : pag: 66-67
- 30 Peñaranda H.P.; los aportes de la psicología a la odontología,: Vicerrectorado Academico.2005: Venezuela; pag; 50
- 31 Faller. A; schunke. M; schunke G.; ESTRUCTURA Y FUNCION DEL CUERPO HUMANO: editorial Paidotribo; Alemania ;2006;pag: 566
- 32 Velayos. J.L.;Dieguez, G,; Anatomia y fisiología del sistema nervioso central. CEU Ediciones; 2015; Madrid ; Pag;275.
- 33 Gutierrez L.E.; Guillamas V.C.; y cols; técnicas básicas de enfermería; EDITEX: via dos castillas 33; Madrid: pag:136
- 34 Myers; Psicología; medica panamericana;2008; buenos aires – Madrid ;7<sup>a</sup> edición: pag: 65-69.
- 35 Charles G.; Albert A.: introducción a la psicología; Pearson Educación;2005: pag: 58,59
- 36 Rodriguez R.O.; Garcia C.L; Bosch. N.I; Fisiopatología del dolor bucodental: scielo; 2014; volumen 17; no 9 Santiago de cuba; disponible en [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192013000900015](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192013000900015)
- 37 Escobar M, Pimental H,; Sistema nervioso;2006: cali Colombia; programa Editorial; pag; 17.
- 38 Raspall G; Cirugía Maxilofacial; medica panamericana 2001;España;1<sup>er</sup> edición; pag: 276
- 39 Guyton ; Hall; tratado de fisiología medica; EL SERVIER SAUNDERS:2011 BARCELONA; ESPAÑA;DECIMO SEGUNDA EDICION;585, 586
- 40 Vademecun Equipo de redacción de IQB ; Paracetamol; Argentina: Monografía revisada el 26 de octubre de 2014. Disponible <https://www.iqb.es/cbasicas/farma/farma04/p006.htm>
- 41 Vademecun Equipo de redacción de IQB ; clonixinato de lisina; argentina; Monografía revisada el 26 de octubre de 2014. Disponible en: <https://www.iqb.es/cbasicas/farma/farma04/c082.htm>
- 42 Gonzáles B.M; Lacasta M.A; valoración clínica en el paciente con Cáncer;2006; Medica Panamericana; Buenos aires: Madrid; pag.67



- 43 Autor: Valdés D. Massó. "Pre-medicación analgésica para prevenir el dolor postoperatorio". facultad de estomatología Raúl González Sánchez MARZO, 2015. La Habana, Cuba,
- 44 Pozos A.G, Aguirre P.B. " Manejo clínico-farmacológico del dolor dental" enero- febrero vol. LXV No 1 Revista ADM.
- 45 Aravena P,; Benso B,; Bertín A,; and cols "Efectividad de la profilaxis analgésica con clonixinato de lisina en exodoncias: ensayo clínico aleatorio" 2013. Journal of Oral Research.
- 46 Pérez J.U,; Pozos A.G,; y cols: "Eficacia analgésica de la combinación de clonixinato de lisina y diclofenaco versus ibuprofeno o ketorolaco después de la extracción del tercer molar mandibular impactado. Estudio piloto" Revista ADM 2013.
- 47 Romer J.R; Marcelín G.J. and cols "Experiencia en la clínica en el manejo de diversos tipos de dolor con la combinación de tramadol-clonixinato de lisina" Rev.Hosp. Mex. 2012 Medicina general.
- 48 Weil K, Hooper L, Afzal Z, Esposito M, Worthington HV, van Wijk A, Coulthard;"Ibuprofeno versus paracetamol (acetaminofeno) para el alivio del dolor posterior a la extracción quirúrgica de la muela de juicio inferior" Grupo Cochrane de Salud Oral; 18julio