



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO A LAS  
COMPLICACIONES NERVIOSAS SECUNDARIAS A  
EXTRACCIÓN QUIRÚRGICA DE TERCEROS MOLARES

**TESINA**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**CIRUJANA DENTISTA**

P R E S E N T A:

MARÍA FERNANDA QUINTANA GUTIÉRREZ

TUTOR: Mtro. SAMUEL JIMÉNEZ ESCAMILLA

MÉXICO, Cd. Mx.

2022



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.

## **DEDICATORIA**

*A mi mamá Luz María Gutiérrez Mejía, quien básicamente es el motor de mis días, por ser quien me ha ayudado día con día a salir adelante, jamás me va alcanzar la vida para agradecerte todo lo que das por mí, gracias por desvelarte siempre conmigo mientras hacía mis tareas o cuando tenía que madrugar para ir a la escuela, gracias por tu apoyo y amor que me has brindado incondicionalmente, por ser madre y padre a la vez en casa, sin ti no habría llegado hasta donde estoy. Gracias por ser mi paciente siempre que lo necesitaba y ayudarme a completar mis tratamientos.*

*A mi hermana la Doctora Jessica por ser mi apoyo, asesorarme en mis tareas y trabajos siempre que lo he requerido, por ayudarme a no dejarme vencer en los momentos más difíciles, por demostrarme todos los días tu cariño incondicional, gracias también por ser mi paciente y haberte hecho sufrir cuando te extraje tus terceros molares, eres una gran Psicóloga.*

*A Ernesto Ramirez, por todo tu apoyo y cariño, por estar en las buenas y sobre todo en las malas, por estar siempre no solo para mí si no para mi mamá y mi hermana cuando la pasamos muy mal, gracias por ayudarnos a salir adelante.*

*A Héctor por estar siempre presente, en los momentos buenos y malos, por tu apoyo y amor incondicional, gracias por confirmar en mí y dejarme realizarte procedimientos quirúrgicos en la Facultad para que así pudiera aprobar mis materias.*

*A mi tía Paola González por tu cariño y apoyo incondicional, siempre me has demostrado estar ahí cuando lo necesito.*

*A mis amigos de la Facultad; Rodrigo y Miguel, por ser los mejores amigos que he podido tener, al igual que Aarón y Jordy, por haber formado parte de momentos tan importantes en la Facultad, por estar ahí en los momentos difíciles y apoyarnos a salir adelante cuando ya no podíamos más.*

*A mi amiga Verito gracias por tu amistad tan incondicional, tu amistad es una de las cosas que más valoro en esta vida, estoy agradecida de la vida por haberte puesto en mi camino, gracias por todo.*

*Al Doctor Raúl, por apoyarme en todo momento, por abrirme su amistad incondicional y sobre todo abrirme las puertas de su consultorio y asesorarme en todo momento con mis pacientes*

*A todos mis pacientes de la Facultad de Odontología así como de la Clínica Periférica Aragón, por confiar en mí y permitir poner en práctica mis conocimientos teóricos.*

*A los Doctores que nos impartieron clase durante el Seminario de Cirugía Oral y sobre todo a la Doctora Dayanira por su asesoría y apoyo para llevar a cabo este proceso de titulación.*

*Al Doctor Samuel Jiménez Escamilla, por ser tan un gran docente y ser humano, estoy realmente agradecida principalmente por sus enseñanzas en la asignatura de Cirugía Oral I ya que aprendí bastante y sobre todo por el apoyo como tutor en este trabajo, por su disponibilidad siempre y por su paciencia.*

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>OBJETIVO .....</b>	<b>8</b>
<b>1. SISTEMA NERVIOSO.....</b>	<b>9</b>
1.1 Organización del sistema nervioso .....	9
1.2 Células del sistema nervioso.....	13
1.2.1 Neurona .....	13
1.2.2 Tipos de neurona .....	15
1.2.3 Glía.....	16
1.2.4 Células de Schwann.....	17
1.3 Comunicación en el interior de la neurona.....	17
1.3.1 Comunicación entre neuronas .....	18
<b>2. NEUROANATOMIA .....</b>	<b>19</b>
2.1 Nervio.....	19
2.1.1 Mielinización.....	20
2.2 Propagación del impulso nervioso .....	20
2.3 Nervio trigémino .....	22
2.3.1 Nervio mandibular .....	24
2.3.2 Canal mandibular .....	26
2.3.3 Variaciones anatómicas .....	29
<b>3. LESIONES NERVIOSAS PERIFÉRICAS .....</b>	<b>30</b>
3.1 Degeneración y reparación nerviosa.....	30
3.1.1 Degeneración anterógrada o Walleriana.....	31
3.1.2 Regeneración axonal .....	31
3.2 Etiología de las lesiones nerviosas .....	33
3.3 Clasificación de las lesiones nerviosas .....	33
3.3.1 Clasificación de Seddon.....	33
3.3.2 Clasificación de Sunderland.....	34
<b>4. ANATOMÍA DEL TERCER MOLAR INFERIOR .....</b>	<b>35</b>
4.1 Localización de los terceros molares inferiores .....	36
4.1.1 Clasificación de Winter.....	36
4.1.2 Clasificación de Pell y Gregory .....	37

4.2	Indicaciones de extracción quirúrgica de terceros molares inferiores.....	38
4.3	Auxiliares de diagnóstico en cirugía de terceros molares inferiores.....	39
4.3.1	Ortopantomografía .....	40
4.3.2	Tomografía computarizada .....	42
4.3.3	Cone Beam (CBCT) .....	43
<b>5.</b>	<b>LESIONES NERVIOSAS EN CIRUGÍA DE TERCEROS MOLARES .....</b>	<b>43</b>
5.1.	Tipos de alteraciones nerviosas.....	44
5.2	Etiología .....	46
5.2.1	Trauma mecánico .....	46
5.2.2	Trauma químico-mecánico.....	48
5.2.3	Trauma térmico .....	49
5.3	Diagnóstico .....	49
5.3.1	Anamnesis .....	50
5.3.2	Pruebas radiográficas .....	50
5.3.3	Pruebas clínicas.....	51
<b>6.</b>	<b>TRATAMIENTO DE LAS LESIONES NERVIOSAS EN CIRUGÍA BUCAL. 55</b>	
6.1	Tratamiento farmacológico.....	55
6.1.1	Complejo B.....	55
6.1.2	Corticoesteroides .....	56
6.1.3	Aines .....	58
6.1.4	Anticonvulsivantes .....	58
6.1.5	Antidepresivos.....	60
6.1.6	Agentes tópicos.....	60
6.2	Tratamiento no farmacológico.....	61
6.2.1	Crioterapia.....	61
6.2.2	Tratamiento láser terapéutico.....	61
6.2.3	Acupuntura.....	62
6.2.4	Electroacupuntura .....	63
6.2.5	Remisión con especialista en manejo del dolor .....	64
6.3	Tratamiento quirúrgico .....	64
6.3.1	Indicaciones .....	65
6.3.2	Técnicas microquirúrgicas .....	65
6.3.2.1	Reanastomosis primaria directa o neurorrafia .....	65
6.3.2.2	Descompresión externa.....	66
6.3.2.3	Neurólisis externa.....	67

6.3.2.4 Neurólisis interna.....	67
6.3.2.5 Escisión del neuroma .....	67
6.3.2.6 Injertos.....	68
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>71</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>73</b>

## INTRODUCCIÓN

Las lesiones nerviosas son complicaciones que pueden hacerse presentes en procedimientos odontológicos, sobre todo en el área de Cirugía Oral. Mediante las técnicas de extracción quirúrgica del tercer molar inferior pueden causarse lesiones en el nervio lingual así como el dentario inferior, estas alteraciones pueden ser transitorias o permanentes, dependiendo del grado de lesión. Este tipo de complicaciones pueden dejar secuelas significativas que repercutan en la calidad de vida del paciente.

Debido a la importancia de estas lesiones, es necesario tener en cuenta la anatomía, hacer uso de estudios imagenológicos para realizar un diagnóstico oportuno así como una planeación preoperatoria, eligiendo un abordaje quirúrgico que evite en medida de lo posible una lesión nerviosa. Es preciso advertir al paciente la posibilidad de una complicación nerviosa cuando se sospeche que estas puedan aparecer.

Es fundamental dar un tratamiento oportuno enfocado en las secuelas que dichas lesiones puedan generar, la importancia del presente trabajo de revisión bibliográfica es conocer las distintas alternativas para el tratamiento de las lesiones nerviosas que se presentan posterior a una extracción quirúrgica de terceros molares inferiores.



## **OBJETIVO**

A través de una revisión bibliográfica identificar los tratamientos de las complicaciones nerviosas secundarias a extracción quirúrgica de terceros molares, establecer un protocolo para tener alternativas del manejo de estas mismas, así como recuperar la calidad de vida del paciente cuando estas lesiones generan un gran impacto psicológico y repercuten en sus actividades cotidianas.

# **1. SISTEMA NERVIOSO**

El sistema nervioso se encuentra conformado por billones de unidades que interactúan entre sí, las cuales definirán la conducta y la manera en la cual los seres vivos reaccionan frente a distintos estímulos, ya sean del medio interno o externo. (1)

## **1.1 Organización del sistema nervioso**

El sistema nervioso para su estudio se encuentra dividido en dos grupos; está conformado por el encéfalo y la médula espinal perteneciendo al SNC (Sistema nervioso central) y a su vez por los pares craneales, nervios espinales y nervios periféricos formando parte del SNP (Sistema nervioso periférico).(2)

### **Sistema Nervioso Central (SNC)**

El encéfalo se encuentra alojado dentro del cráneo y se caracteriza por ser una enorme masa compuesta por neuronas y células de soporte, contiene una serie de cámaras huecas conectadas entre sí, denominadas ventrículos que a su vez almacenan líquido cefalorraquídeo, cada ventrículo se encuentra organizado y conectado como se muestra en la Figura 1. (2)

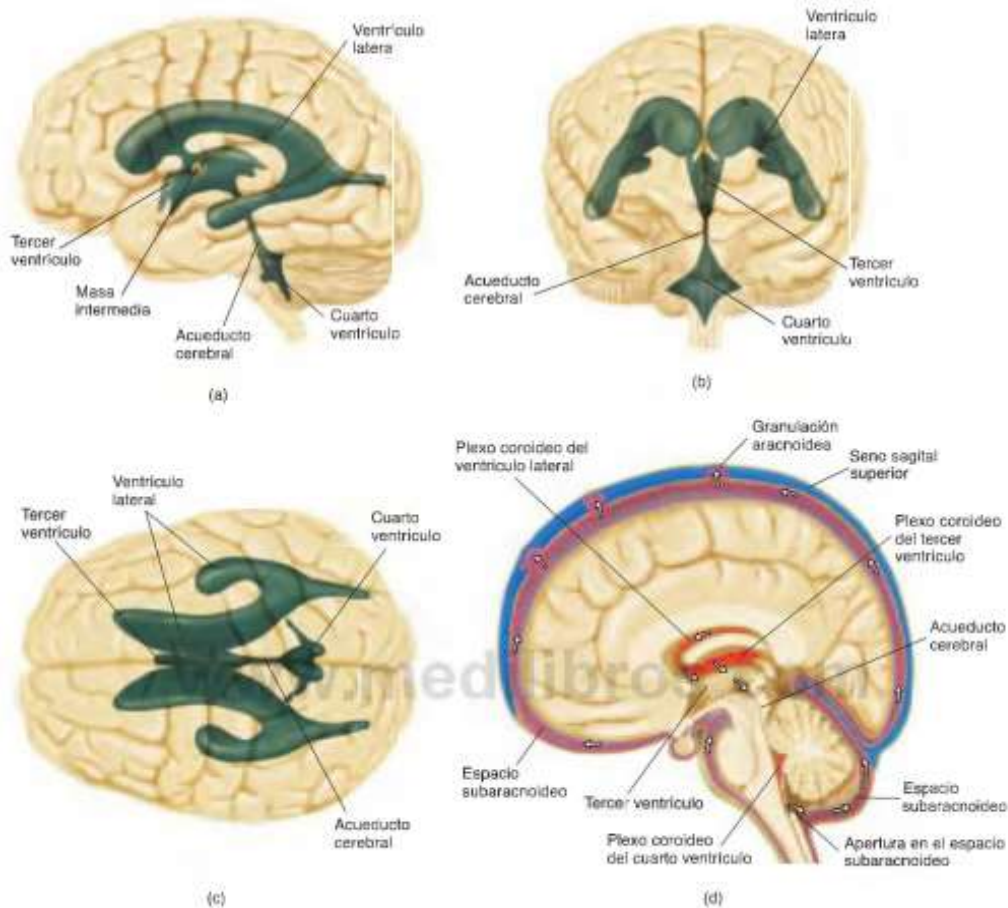


Figura 1. Sistema ventricular del encéfalo.(2)

## Líquido cefalorraquídeo

El líquido cefalorraquídeo es producido por el plexo coroideo de los ventrículos laterales y sus componentes son similares al plasma sanguíneo, dicho líquido circula, es eliminado y posteriormente se produce nuevo contenido, siendo su tiempo de semivida de 3 horas.(2)

## Meninges

Son capas de protección conformadas de tejido conectivo que se encuentran cubriendo el sistema nervioso, la capa externa se denomina duramadre, la intermedia aracnoides y la más interna piamadre. Existe un espacio entre la piamadre y la aracnoides donde se almacena el LCR (Líquido cefalorraquídeo). La capa aracnoidea junto con su líquido cefalorraquídeo correspondiente cubren el encéfalo y la médula espinal, por lo tanto la duramadre y piamadre se fusionan

formando una vaina que se encuentra rodeando los nervios espinales, pares craneales y ganglios periféricos.(2)

### **Médula espinal**

Es una estructura cónica y alargada encargada de distribuir las fibras motoras a los órganos efectores del organismo (glándulas y músculos) y recoger información somatosensitiva para transmitirla al encéfalo. Se encuentra protegida por la columna vertebral, compuesta por 24 vértebras individuales de cada región; cervical, torácica y lumbar, y las vértebras fusionadas que componen las porciones sacra y coccígea de la columna. (2)

### **Sistema Nervioso Periférico (SNP)**

Los nervios espinales y pares craneales pertenecen al sistema nervioso periférico, siendo que el encéfalo y la médula espinal se comunican con el resto del organismo a través de ellos. Éstos se encargan de transmitir información de tipo sensitiva al SNC y envía los mensajes del SNC a los músculos y glándulas.(2)

### **Sistema Nervioso Autónomo**

El SNA forma parte del sistema periférico, dedicada a la regulación del músculo liso, cardíaco y las glándulas. El SNA a su vez está compuesto por dos ramas: división simpática que controla el gasto de energía, en actividades que aumentan la frecuencia cardíaca como el ejercicio intenso, y la rama parasimpática, que se encarga de controlar actividades producidas durante la relajación como reducción de la frecuencia cardíaca y aumento de la actividad del sistema digestivo.(2)

### **Nervios Espinales**

Los nervios espinales parten de la unión de las raíces dorsales y ventrales de la médula espinal, saliendo de la columna vertebral, llegando así a los músculos o

receptores sensitivos que inervan y a su vez formando ramificaciones. Los cuerpos celulares de todos los axones que se encargan de transportar información al encéfalo y la médula espinal están situados fuera del SNC, denominados axones aferentes y eferentes.(2)

Se denominan axones aferentes los que discurren hacia el SNC, estos son los encargados de transportar información de tipo sensitiva, mientras que los axones eferentes se alejan del SNC, transportando órdenes motoras a músculos y glándulas, así como se muestra en el corte transversal de la médula espinal en la Figura 2.(2)

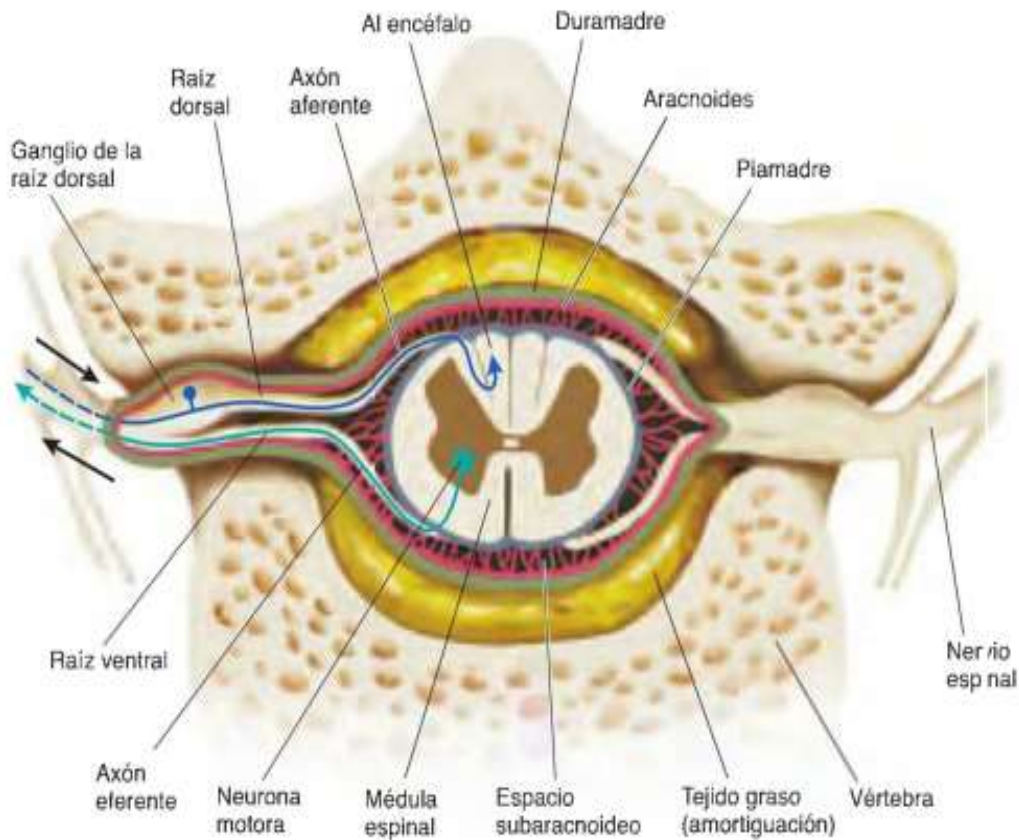


Figura 2.Corte transversal de la médula espinal.(2)

## Nervios Craneales

En la superficie ventral del encéfalo se encuentran 12 parejas de nervios craneales, la mayoría de ellos se dedica a funciones sensitivas y motoras de cabeza y cuello. El décimo par (X) nervio vago, regula las funciones de órganos

situados en la cavidad torácica y abdominal. La Figura 3 presenta los 12 pares craneales así como las regiones y funciones que ocupa.(2)

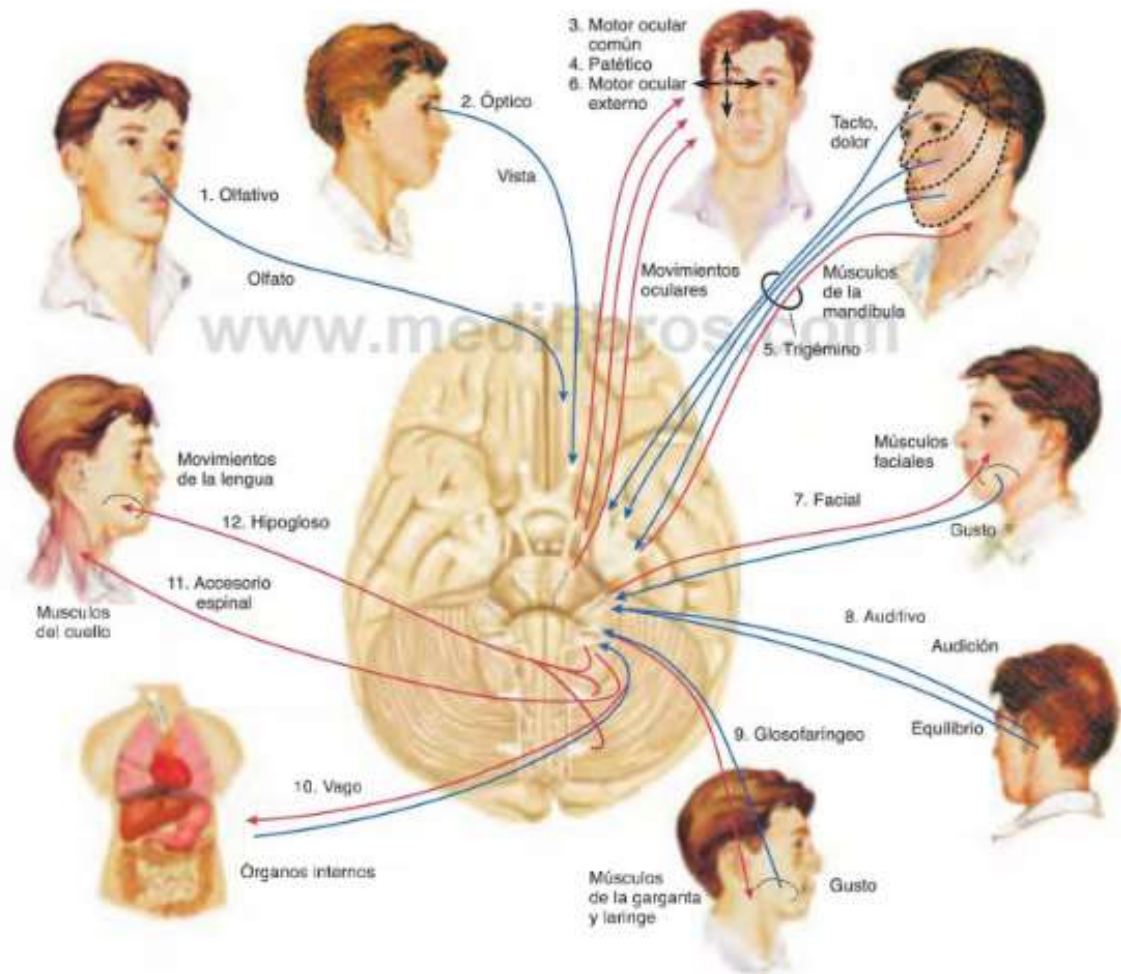


Figura 3.Pares craneales.(2)

## 1.2 Células del sistema nervioso

Todo lo que hacemos, como pensar, percibir, aprender, recordar es gracias a la actividad de las múltiples células del sistema nervioso, las cuales van a tener funciones diferentes.(2)

### 1.2.1 Neurona

La neurona es el elemento procesador y transmisor de información del sistema nervioso, estructuralmente hablando se encuentra confirmada por: 1) Soma el cual es el cuerpo celular de la neurona,; 2) Dendritas; 3) Axón y por último 4)

terminales nerviosas, en la Figura 4 podemos observar cómo se encuentra organizada la neurona.(2)

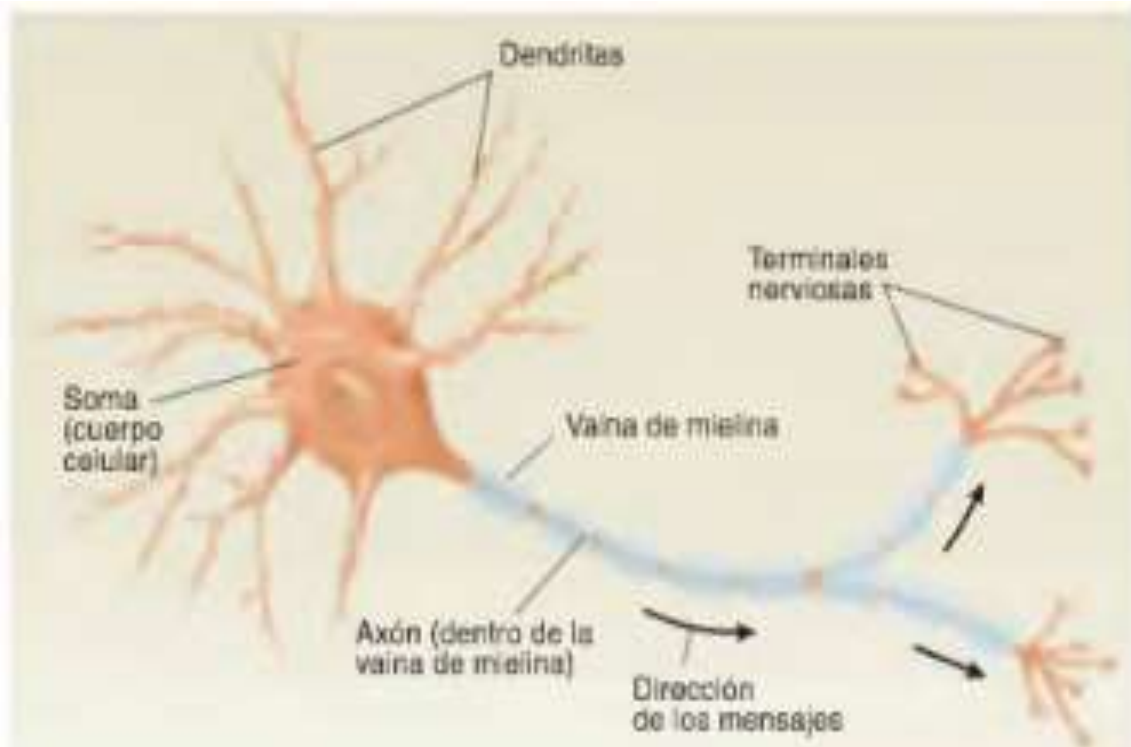


Figura 4. Partes principales de una neurona multipolar.(2)

El soma contiene el núcleo de la neurona y parte de la maquinaria encargada de los procesos vitales de la célula. Las dendritas se encuentran unidas al soma, es una estructura ramificada que se encarga de recibir información de las terminales nerviosas de otras neuronas.(2)

El axón es un tubo largo recubierto por una vaina de mielina, que transporta información desde el cuerpo celular a las terminales nerviosas, el mensaje básico transportado se denomina potencial de acción. Las terminales nerviosas son pequeñas protuberancias cuya función es secretar una sustancia llamada neurotransmisor, cuando el potencial de acción avanza del axón a dichas terminales.(2)



## 1.2.2 Tipos de neurona

Las neuronas se clasifican de acuerdo a su función y a su estructura. Existen 3 tipos de neuronas y se clasifican según el modo en que los axones y las dendritas salen del soma.

1. La neurona multipolar es la más frecuente en el SNC, ésta cuenta con un axón y múltiples dendritas unidas al soma.
2. Las neuronas bipolares dan origen a un axón y un árbol dendrítico, este tipo de neuronas suelen ser sensitivas.
3. Por último la neurona unipolar cuenta con un axón unido al soma, que posteriormente se divide en dos, una rama recibe información sensitiva y la otra envía información al SNC, en la Figura 5 podemos observar los tipos de neurona.(2)

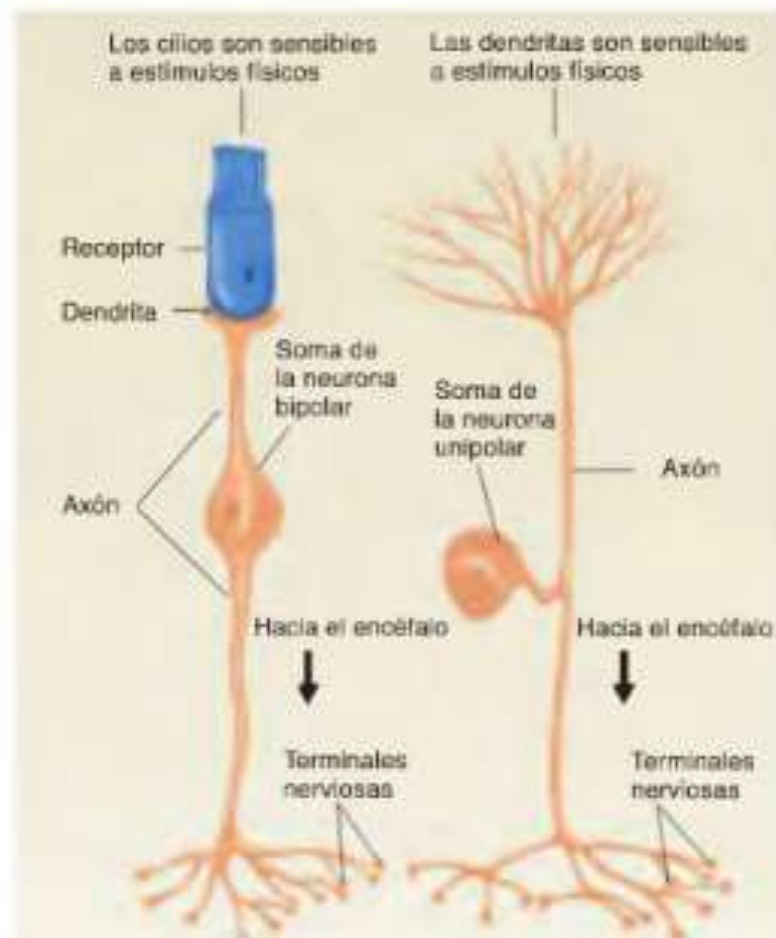


Figura 5.Neuronas.(2)



Las neuronas funcionalmente hablando se clasifican en tres: sensitivas, motoneuronas e interneuronas.

1. Neuronas sensitivas (aférentes): Reciben impulsos sensitivos en sus terminaciones nerviosas, para después conducirlos hacia el SNC para su procesamiento. Las localizadas en la periferia del cuerpo controlan los cambios del entorno externo, mientras que las ubicadas en el interior del cuerpo controlan el entorno interno.
2. Neuronas motoras: Se originan en el SNC y conducen impulsos hacia músculos, glándulas y otras neuronas.
3. Interneuronas: Localizadas en el SNC, funcionan como interconectoras, estableciendo redes de circuitos neuronales entre las neuronas sensitivas, motoras y otras interneuronas.(3)

### **1.2.3 Glía**

Es la célula de soporte más importante del sistema nervioso, parte de su función es rodear a las neuronas para mantenerlas en su lugar, controlan el aporte de nutrientes y de sustancias químicas que necesitan para intercambiar mensajes con otras neuronas, aísla a las neuronas de otras para que los mensajes no se mezclen y destruyen esqueletos de neuronas muertas por enfermedades o lesiones. Los tres tipos de células gliales más importantes son: astrocitos, oligodendrocitos y microglía.(2)

Los astrocitos proporcionan soporte físico a las neuronas, sus prolongaciones rodean capilares y neuronas del SNC, elimina células muertas del sistema nervioso y participan en la nutrición de las neuronas. Otra de las funciones más importantes de los astrocitos es servir de matriz que mantiene a las neuronas en su sitio, siendo un pegamento nervioso.(2)

Por otro lado los oligodendrocitos se encargan de producir la vaina de mielina la cual rodea y aísla los axones para evitar que los mensajes se extiendan entre axones adyacentes, como se muestra en la Figura 6. Finalmente la microglía es el conjunto de células gliales más pequeñas, tienen la función de fagocitosis y sirven de representantes del sistema inmunitario en el encéfalo, protegiéndolo de microorganismos patógenos.(2)

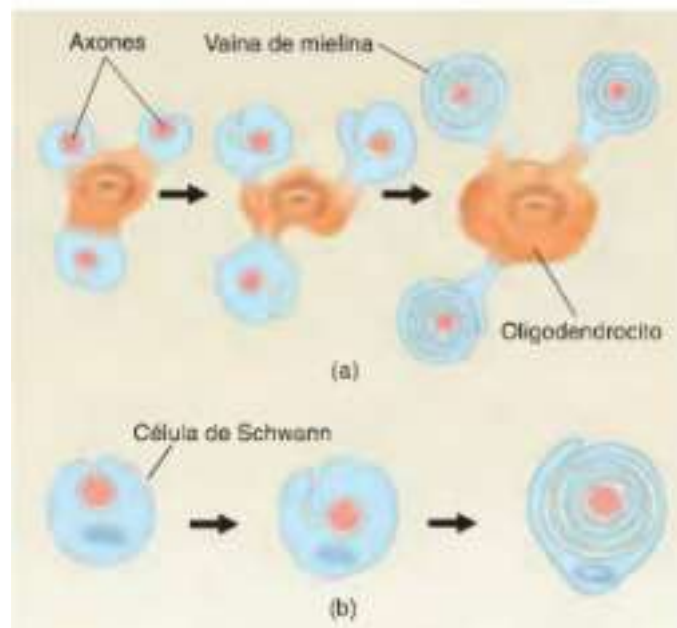


Figura 6. Formación de la mielina.(2)

### 1.2.4 Células de Schwann

Son células de soporte del SNP, que se encuentran enrolladas alrededor de axones mielinizados, creando un segmento de su vaina de mielina. Estas células ayudan a la digestión de axones muertos y aquellos a punto de morir ante la presencia de un nervio dañado. (2)

### 1.3 Comunicación en el interior de la neurona

Se denomina potencial de acción al impulso eléctrico transportado por el axón desde el cuerpo celular hasta las terminales nerviosas. El umbral de excitación es el valor del potencial de la membrana que debe alcanzarse para que tenga lugar dicho potencial de acción.(2)

La membrana de la célula cuenta con un potencial de reposo, esto se debe al contenido del líquido intracelular que consta de iones orgánicos, proteínas y productos intermedios de los procesos metabólicos celulares con carga negativa, mientras que el contenido del líquido extracelular es de  $\text{Na}^+$  y  $\text{Cl}^-$ .

Cuando el potencial de membrana se encuentra en reposo los canales de sodio y potasio permanecen cerrados, al llegar un estimulador eléctrico despolariza la

membrana del axón abriendo los canales de sodio, por lo cual el  $\text{Na}^+$  entra rápidamente a la célula reduciendo el potencial de membrana provocando que el interior se convierta positivo.(2)

La apertura de canales de sodio es temporal, ya que la despolarización causada por la entrada de  $\text{Na}^+$  provoca que se activen los canales de potasio, de esta forma se transporta  $\text{K}^+$  fuera del axón, llevando a que la membrana vuelva a su potencial de reposo. El potencial de acción comienza en un extremo del axón y se une al soma, propagándose en axones no mielinizados.(2)

### 1.3.1 Comunicación entre neuronas

Se denomina transmisión sináptica al medio de comunicación de mensajes entre las neuronas, a través de la sinapsis. Cuando se propaga un potencial de acción por un axón, las terminales nerviosas liberan un neurotransmisor que produce dendritas y soma, dicho fenómeno se conoce como integración neuronal. Las terminales sinápticas contienen vesículas sinápticas de diferentes tamaños.(2)

Cuando un potencial de acción se transmite por el axón, se abren canales de calcio, permitiendo la entrada de  $\text{Ca}^+$ , dichos iones se unen a los grupos de moléculas proteicas en las membranas de vesículas sinápticas atracadas en la zona de liberación. Cuando estos grupos de proteínas se separan, provocan que las vesículas se rompan, de tal forma que liberan el neurotransmisor, como se muestra en la Figura 7.(2)

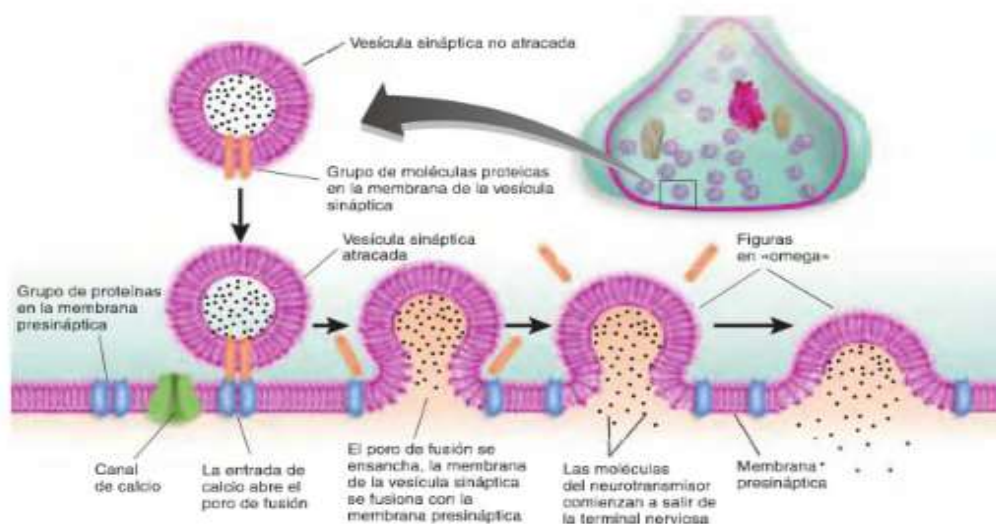


Figura 7.Liberación del neurotransmisor.(2)

La transmisión en las sinapsis de las fibras musculares y en alguna sinapsis neuronal del SNC esta mediada por acetilcolina (ACh), neurotransmisor presente en el encéfalo, la médula espinal y parte del SNP, responsable de la contracción muscular.(2)

Existen receptores postsinápticos que detectan la presencia de un neurotransmisor, estos se encuentran ubicados en la membrana postsináptica, poniendo en marcha potenciales inhibidores o excitadores. Múltiples neuronas de igual manera tienen receptores que responden a los neurotransmisores que ellas mismas liberan, llamados autorreceptores.(2)

La activación de los receptores postsinápticos por parte de los neurotransmisores permite que se abran canales iónicos dependientes del neurotransmisor, resultando en potenciales postsinápticos, dicho potencial dependerá del canal iónico abierto, si entra  $\text{Na}^+$  a la célula estamos hablando de un potencial excitador, mientras que el inhibidor resultara de la salida de  $\text{K}^+$  o de la entrada de  $\text{Cl}^-$ .(2)

Existe una comunicación química no sináptica, neuromoduladores peptídicos y hormonas activan receptores peptídicos, situados en la membrana, ejerciendo su efecto mediante la producción de segundos mensajeros. Hormonas esteroideas influyen en sus células diana uniéndose a receptores que se encuentran situados dentro del núcleo.(2)

## **2. NEUROANATOMIA**

### **2.1 Nervio**

Los nervios se encuentran formados por la agrupación de fibras nerviosas, cada una consta de un axón neuronal envuelto por una célula de Schwann. Las fibras nerviosas pueden ser mielínicas si es que están cubiertas con mielina, o en su defecto amielínicas. Los nervios pueden ser sensitivos, motores o mixtos, en un mismo nervio puede haber ramas sensitivas aferentes y ramas motoras eferentes.(4)

Estructuralmente hablando, como se encuentra representado en la Figura 8, cada fibra nerviosa está rodeada por una capa de tejido conjuntivo nombrada endoneuro (capa interna), varias fibras nerviosas se agrupan en un haz nervioso

rodeado por el perineuro (capa intermedia) y varios haces nerviosos forman un nervio, que está envuelto por el epineuro (capa más externa).(4)



Figura 8. Estructura de un nervio.(4)

### 2.1.1 Mielinización

Proceso por el cual se la lugar a la mielina, la cual es una lipoproteína producida por las células de Schwann y los oligodendrocitos, que envían expansiones a las fibras nerviosas para formar la vaina de mielina. Dicho procedimiento es necesario para la correcta transmisión del impulso nervioso.(5)

Existen fibras pobres en mielina o amielinicas, donde el impulso nervioso va a ser lento, en las fibras mielinicas, la vaina es gruesa, en ellas la conducción nerviosa es rápida y saltatoria.(5)

### 2.2 Propagación del impulso nervioso

Para generar un impulso nervioso, es necesario que la neurona abandone su estado de reposo, cuando un estímulo excita una área de la neurona, esta es capaz de generar un potencial de acción que se ira propagando a lo largo de la célula. (6)

Para que el potencial de acción se genere, es necesario que la membrana se despolarice, por lo tanto dicho potencial solo se generara si el estímulo es capaz de disminuir suficientemente la diferencia de potencial. Por el contrario si el estímulo provoca un aumento en la diferencia de potencia la célula quedará hiperpolarizada, dificultando el potencial de acción.

Cuando se da a lugar el potencial de acción los canales de  $\text{Na}^+$  se abren, permitiendo así la entrada de  $\text{Na}^+$  en el interior de la célula, produciéndose una inversión en la polaridad de la membrana, teniendo mayor concentración de cargas positivas en el interior y negativo en el exterior, a medida el  $\text{Na}^+$  vaya introduciéndose en la célula, la diferencia de potencial ira aumentando haciéndose cada vez más positivo hasta llegar a un máximo. (6)

Antes de que el potencial llegue a su máximo se aperturan los canales de  $\text{K}^+$ , la resistencia de la membrana a su paso se ve disminuida , produciendo de esta manera un flujo de  $\text{K}^+$  hacia el exterior, a su vez los canales de  $\text{Na}^+$  se cierran, disminuyendo su conductancia. El flujo de  $\text{K}^+$  resultante es suficiente para recuperar la negatividad en el interior de la célula, la diferencia de potencial disminuye notablemente y vuelve a restablecerse la polarización inicial. Frecuentemente al potencial de la membrana queda por debajo de su valor en reposo, posteriormente vuelve a aumentar para así recuperar su valor correspondiente.

El potencial de acción solo se produce en el área de la neurona que ha sido despolarizada, la propagación de dicho potencial se da gracias a las corrientes eléctricas que se producen en el interior y exterior de la célula. Mientras se produce este potencial momentáneamente existe una inversión de carga, es decir liquido extracelular de la zona excitada cargado negativamente mientras que su entorno es positivo y en el interior de la célula ocurre lo mismo, la zona excitada estará cargada positivamente, al contrario que su entorno.(6)

La diferencia de carga provoca una corriente que tiene la capacidad de despolarizar sus alrededores, y crear un potencial de acción en el área adyacente, por medio de este mecanismo, los potenciales de acción se pueden

generar a lo largo de la neurona, propagando de esta manera el impulso nervioso. De forma natural el potencial de acción se genera en uno de los extremos del axón y se propaga unidireccionalmente.(6)

## 2.3 Nervio trigémino

El nervio trigémino es el V par craneal, un nervio mixto, conformado por una raíz sensitiva y una raíz motora, que surgen de la protuberancia del tronco cerebral. La raíz sensitiva se prolonga con el ganglio de Gasser, el cual se encuentra ubicado en la cavidad de Meckel, en el fondo de la fosa craneal, del que se origina tres ramas, representado en la Figura 9:

1. Nervio oftálmico: Sensitivo
2. Nervio maxilar: Sensitivo
3. Nervio mandibular: Mixto.(7)

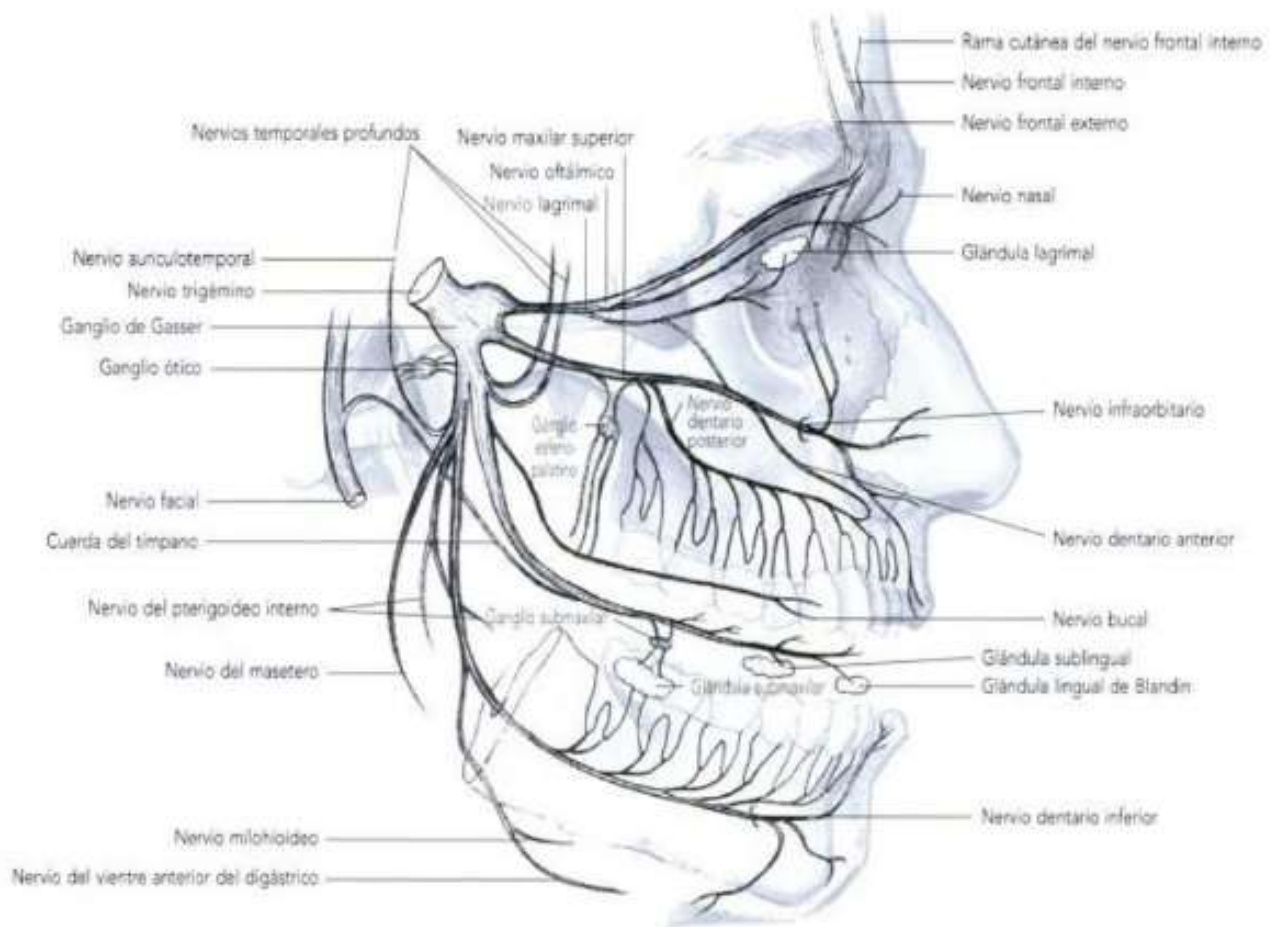


Figura 9. Anatomía del nervio trigémino y de sus ramas.(7)

## **Nervio oftálmico**

La rama oftálmica se encuentra dirigida hacia el tercio superior de la cara, llega a la fisura orbitaria superior (hendidura esfenoidal) la cual atraviesa para llegar a la órbita donde se distribuye. Su territorio de distribución es el encargado de abarcar la sensibilidad en el globo ocular, párpados, región frontal, piel de la nariz y la mucosa naso-sinusal, así como de la inervación vegetativa de las glándulas lacrimales.(8)

## **Nervio maxilar**

Su recorrido del nervio maxilar comienza saliendo del cráneo para posteriormente atravesar el agujero redondo mayor, posteriormente discurre por la fosa pterigomaxilar y penetra en el conducto infraorbitario. En el agujero infraorbitario da sus ramas terminales para el párpado inferior, piel de la nariz y el labio superior.(7)

Presenta ramas intracraneales, extracraneales y terminales, presentado en la tabla de la Figura 10. Estas ramas son encargadas en general de inervar la encía y mucosa del paladar, dientes superiores, piel del canto externo del ojo, piel del párpado inferior, nariz, mejilla así como el labio superior e inferior.(7)



<p><b>Colaterales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intracraneales <ul style="list-style-type: none"> <li>Rama meningeo media</li> </ul> </li> <li>• Extracraneales <ul style="list-style-type: none"> <li>Nervio esfenopalatino → Ganglio esfenopalatino</li> <li>Nervio palatino mayor</li> <li>Nervio nasopalatino</li> <li>Nervio nasal posterior</li> <li>Nervio faringeo</li> </ul> </li> <li><i>Preconducto infraorbitario</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nervio orbitario o cigomático</li> </ul> </li> <li><i>Intraconducto infraorbitario</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nervio dentario superior posterior</li> <li>Nervio dentario superior medio</li> <li>Nervio dentario superior anterior</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Terminales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ramas cutáneas <ul style="list-style-type: none"> <li>Rama palpebral inferior</li> <li>Rama nasal externa</li> <li>Rama nasal interna</li> <li>Rama labial superior</li> </ul> </li> </ul>

Figura 10.Ramas del nervio maxilar.(7)

### 2.3.1 Nervio mandibular

Es el resultado de la unión de una raíz sensitiva voluminosa con una raíz motora de menor tamaño, atraviesa el agujero oval y circula por la fosa pterigomaxilar para así dividirse en ramas terminales anterior y posterior.(7)

Hay un recorrido intracraneal del tronco común, dejando el cráneo mediante el agujero oval y dirigiéndose hacia la fosa pterigomaxilar, consecutivamente se ramifica dando ramas motoras las cuales son encargadas de la inervación de los músculos de la masticación y posteriormente las ramas sensitiva, presentado en la Figura 11.(7)

El tronco posterior se encuentra conformado por los siguientes nervios:

1. **Nervio temporobucal:** Pasa a lo largo de la cara interna de la rama mandibular y al cruzar el borde anterior de la misma se ramifica y da ramas para inervar la mucosa yugal, encía del ultimo premolar, los dos primeros molares y el músculo pterigoideo externo. Se encuentran las siguientes divisiones del mismo nervio:
  - Nervio temporal profundo anterior: Para el sector anterior del músculo temporal.
  - Nervio bucal largo: Inerva la mucosa yugal.
2. **Nervio temporal profundo medio:** Para el sector medio del músculo temporal.
3. **Nervio temporomaseterino:** Pasa por delante de la ATM y se encuentra dividido:
  - **Nervio temporal profundo posterior:** Para el sector posterior del músculo temporal.
  - **Nervio maseterino:** Se encuentra circulando por la escotadura sigmoidea y se encarga de inervar el músculo masetero.

Por su parte el tronco anterior está conformado por los siguientes nervios:

4. **Tronco común:** Para los músculos pterigoideo interno, periestafilino externo y músculo del martillo.
5. **Nervio auriculotemporal:** Se encuentra rodeando la parte posterior del cóndilo y asciende hasta alcanzar el conducto auditivo externo y la piel de la sien. Inerva a la glándula parotídea y planos superficiales de la región temporal.
6. **Nervio dentario inferior:** Antes de atravesar en el orificio mandibular da ramas para el músculo milohioideo y el vientre anterior del digástrico. Posteriormente baja por la cara interna de la rama mandibular, penetrando en el orificio mandibular. Sigue por lo largo del canal mandibular donde posteriormente se ramifica formando el plexo dental inferior, que inerva dientes mandibulares con su respectiva encía. En el orificio mentoniano se van a encontrar dos divisiones:
  - **Nervio incisivo:** Inerva caninos e incisivos.

- **Nervio mentoniano:** Encargado de inervar la piel del mentón y labio inferior.
7. **Nervio lingual:** Se encuentra acompañando al nervio dentario inferior en el espacio pterigomaxilar. Cuando el nervio dentario atraviesa en el orificio mandibular, el lingual se separa para dirigirse hacia la lengua, recibe una rama del nervio facial (cuerda de tímpano). Envía fibras secretoras para la glándula sublingual y las papilas gustativas linguales.(7)

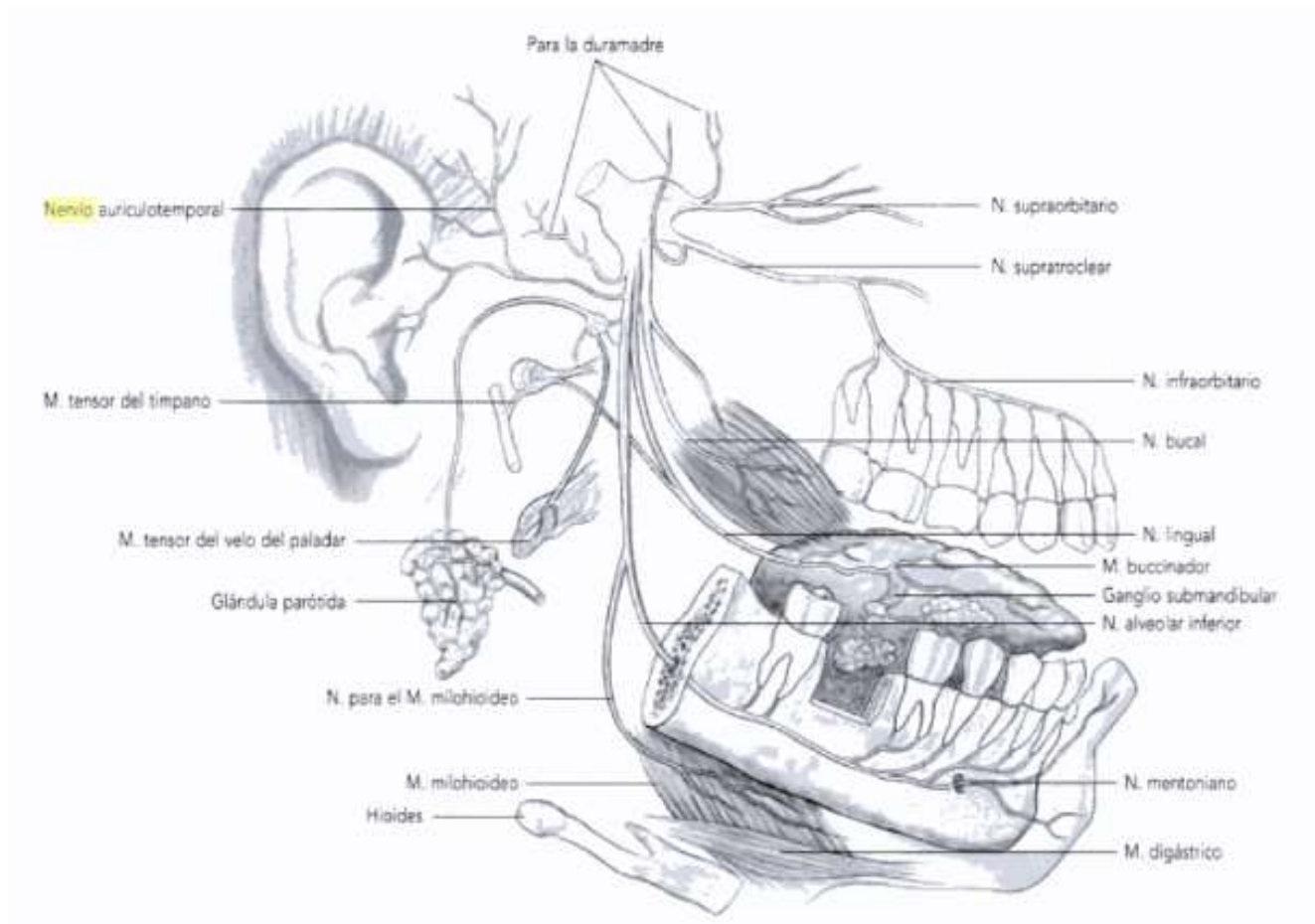


Figura 11. Trayecto y distribución del nervio mandibular.(7)

### 2.3.2 Canal mandibular

Aproximadamente en el centro de la rama de la mandíbula se observa el foramen del conducto dentario inferior, donde penetra el nervio dentario inferior con sus respectivos vasos sanguíneos. El orificio del conducto dentario inferior conduce hasta el canal mandibular o también llamado conducto dentario inferior.(9)

El canal mandibular se extiende en forma de arco por debajo de las raíces dentarias hasta las cercanías de la línea milohioidea, con una parte que llega hasta el agujero mentoniano. Recoge todos los nervios sensitivos de los dientes mandibulares, delante del agujero mandibular se encuentra una pequeña escama ósea llamada línula.(9)

Radiográficamente, el hueso denso que forma el techo y el piso del conducto dentario inferior estará representado por dos líneas radiopacas paralelas que encierran una zona de mayor radiotransparencia.(10)

### **Recorrido y morfología**

Williams (1998) citado por Ruge et al. (11) describe que el canal mandibular desciende en sentido oblicuo hacia adelante por la rama desde el agujero mandibular y posteriormente sigue un curso horizontal anterior en el cuerpo pasando debajo de los alveolos. Así mismo refiere que presenta una división entre las raíces de los primeros y segundos premolares una rama mentoniana y otra incisiva; el canal mentoniano se desvía hacia arriba, atrás y hacia afuera hasta el agujero mentoniano, mientras que el canal incisivo continua por debajo de los dientes incisivos.(11)

Morfológicamente hablando el canal mandibular es de forma oval, piriforme y circular, con un diámetro entre 2,0 y 2,4 mm, con relación a su dirección presenta un curso cóncavo con un segmento posterior descendente y uno anterior que se dirige hacia adelante presentando una ascendencia hasta el agujero mentoniano. (11)

Olivier (1927) citado por Anderson y colaboradores (1991) menciona Ruge et.al (11) que de acuerdo a sus trabajos de disección encontró al conducto mandibular 6 mm inferior a la raíz del tercer molar, así como 7, 8 y 9 mm desde las raíces del segundo molar, primer molar y segundo premolar respectivamente.(11)

Sergey (2018) mediante análisis de tomografías computarizadas de haz cónico (CBTC) realizo una clasificación de la ubicación del canal mandibular en relación

con las raíces de los segundos premolares y molares inferiores (Figura 12), definiéndolo de la siguiente manera:

- **Clase I:** El canal mandibular se localiza apicalmente desde la raíz/raíces del diente (posición apical).
- **Clase II:** El canal mandibular se encuentra en el lado bucal de la raíz/raíces del diente (posición bucal).
- **Clase III:** El canal mandibular se encuentra en el lado lingual de la raíz/raíces del diente (posición lingual).
- **Clase IV:** En canal mandibular se encuentra entre las raíces del diente (posición interradicular).

El contacto entre las raíces y el canal mandibular se divide en 3 tipos:

- **Tipo 1:** Las raíces están en contacto con la pared del canal mandibular con una línea radiopaca completa.
- **Tipo 2:** Las raíces están en contacto con la pared del canal mandibular y se observa una línea radiopaca defectuosa.
- **Tipo 3:** Las raíces de los segundos premolares mandibulares y molares penetran en el canal mandibular.(12)

Los estudios radiográficos fueron analizados por investigadores para clasificar el tipo de contacto y la relación tridimensional entre los dientes mandibulares y el canal mandibular.(12)

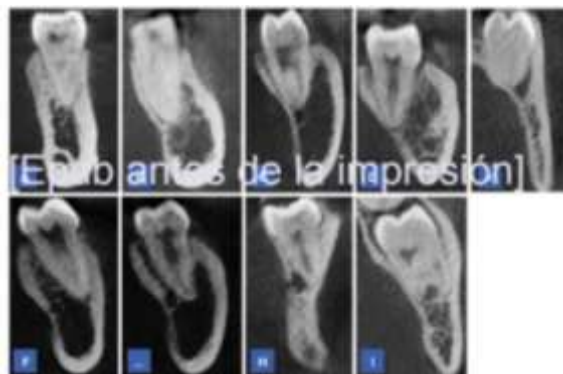


Figura 12. Relación de los ápices radiculares con el canal mandibular: A) Clase I, B) Clase I tipo 1, C) Clase I tipo 2, D) Clase II, E) Clase II tipo 3, F) Clase III, G) Clase III tipo 2, H) Clase III tipo 3, I) Clase IV tipo 3.(12)

### 2.3.3 Variaciones anatómicas

Basándose en estudios de disección de cadáveres Carter y Keen en 1971 realizaron una clasificación del nervio dentario inferior (Figura 13.) que consta de tres variantes anatómicas:

1. **Tipo 1:** Formado por un único tronco nervioso que accedía a todos los ápices de los dientes inferiores.
2. **Tipo 2:** Se dividía en pequeñas ramificaciones.
3. **Tipo 3:** Se separaba al inicio de su recorrido en dos ramas: una superior que inervaba el segundo y tercer molar, mientras que la otra inervaba el resto de los dientes y se encontraba situada apicalmente.(13)

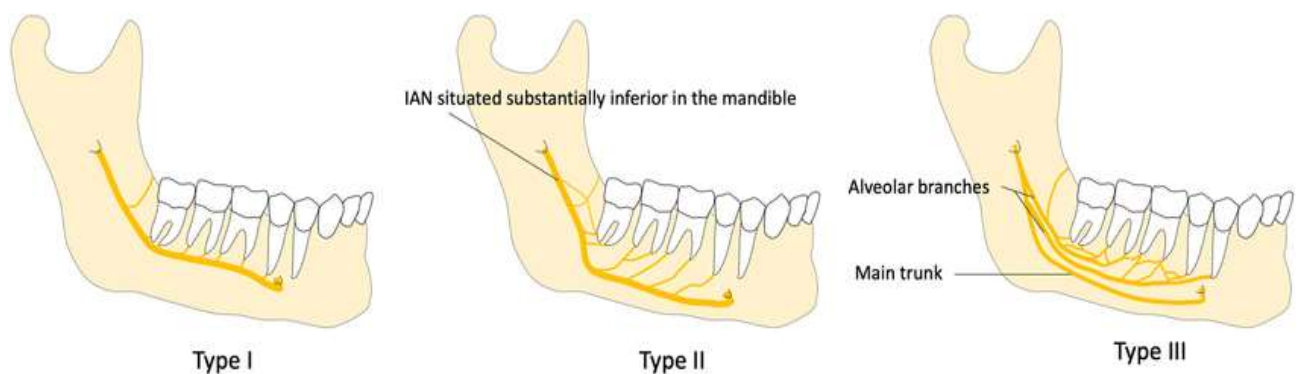


Figura 13. Clasificación de Carter y Keen.(14)

Naiton et.al (2009) citado por Quispe et.al (15), menciona una clasificación con 4 tipos del conducto mandibular bífido (Figura 14), mediante el uso de una tomografía computarizada de haz cónico:

1. **Tipo 1 Canal retromolar:** Bifurcación del canal mandibular en la región de la rama mandibular, no alcanza órganos dentarios, el conducto realiza una curva y alcanza la región retromolar.
2. **Tipo 2 Canal dental:** La bifurcación alcanza el ápice de la raíz del segundo o tercer molar.

3. **Tipo 3 Con o sin confluencia anterior:** Bifurcación del conducto mandibular, el cual continúa su recorrido hacia el sector anterior, luego puede volver a unirse o no con el conducto mandibular principal.
4. **Tipo 4: Canal bucal-lingual:** Bifurcación del conducto mandibular, el cual recorre el sector lingual o bucal del cuerpo y canal mandibular principal.(15)

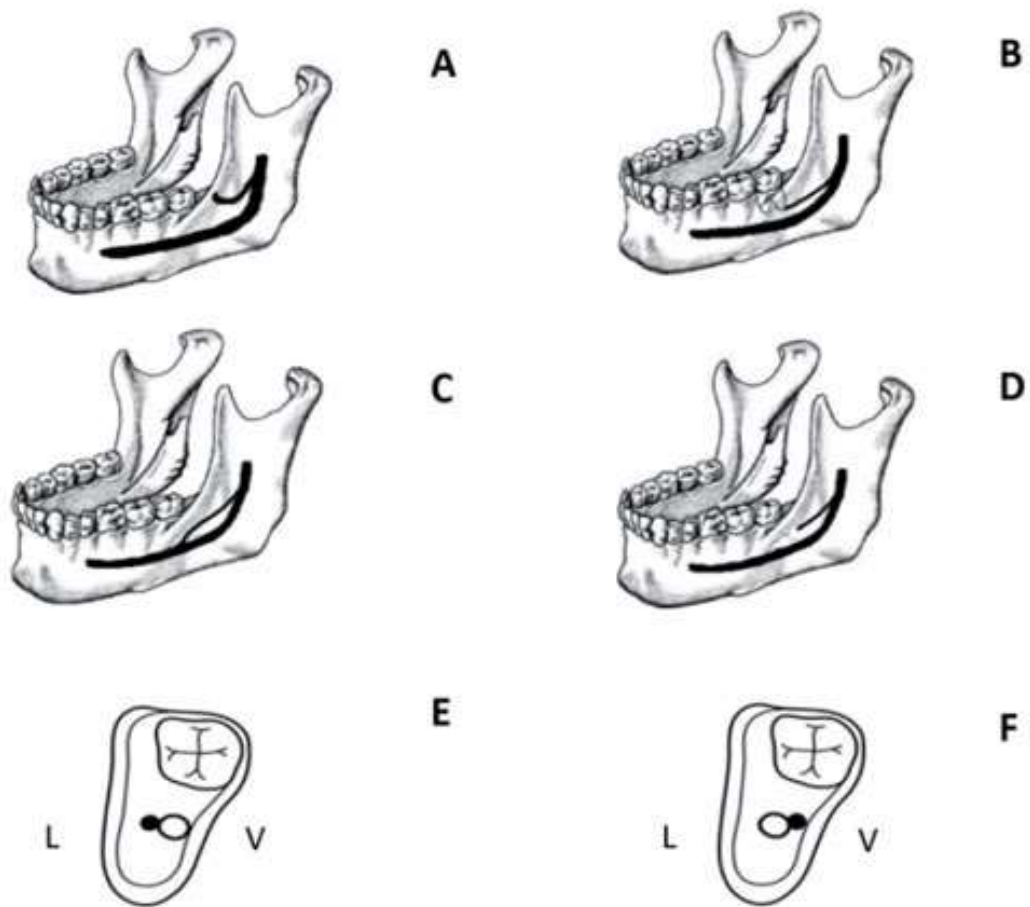


Figura 14. Clasificación de Naitoh, Hiraiwa, Aimiya y Arij.(15)

### 3. LESIONES NERVIOSAS PERIFÉRICAS

#### 3.1 Degeneración y reparación nerviosa

Cuando una fibra nerviosa periférica es seccionada completamente o en su defecto lesionada gravemente, la porción distal al segmento seccionado muere

y experimenta degeneración, a esto le conocemos como degeneración anterógrada o Walleriana (de Waller). No obstante, la porción proximal de la neurona, que permanece unida al cuerpo celular, puede sobrevivir y eventualmente experimentar recuperación o regeneración. Mientras más lejos del cuerpo se produzca la sección, más probable será que el cuerpo celular sobreviva. (16)

### **3.1.1 Degeneración anterógrada o Walleriana**

La degeneración Walleriana es un tipo de degeneración que se produce después de un traumatismo nervioso. Mediante este proceso, los axones y la vaina de mielina del nervio distal a la zona donde el nervio ha sido interrumpido (alejados del Sistema Nervioso Central) sufren una desintegración.(17)

Los axones proximales a la zona de la lesión (es decir hacia el Sistema Nervioso Central) sufren de igual manera una degeneración, que en algunas ocasiones puede alcanzar el cuerpo celular, sin embargo suelen limitarse a los nódulos de Ranvier.(17)

La degeneración Walleriana detiene cualquier tipo de conducción nerviosa distal al muñón axónico proximal, dicho tipo de degeneración tiene lugar después de una sección del nervio y de otros procesos de destrucción que afectan a los nervios periféricos y puede experimentar regeneración espontánea.(17)

### **3.1.2 Regeneración axonal**

La regeneración de un nervio periférico puede comenzar casi inmediatamente después de una lesión. Normalmente el muñón nervioso proximal emite una serie de fibras nuevas (gérmenes axónicos o llamado cono de crecimiento) que se desarrollan a lo largo del conducto restante de células de Schwann.(17)



El crecimiento progresa a un ritmo de 1-1,5 mm/día, continuando hasta alcanzar el territorio de inervación o hasta que la regeneración nerviosa es bloqueada por tejido conjuntivo fibroso interpuesto y tejido nervioso (fibroma) o hueso. Durante la regeneración son formadas nuevas vainas de mielina conforme aumenta el diámetro de los axones, presentado en la Figura 15. (17)

Si hay una interrupción en la continuidad de las células de Schwann, el tejido conjuntivo penetra en el conducto mientras este se encuentre parcialmente vacío. Cuando el cono de crecimiento (gérmenes axónicos) alcanza la obstrucción del tejido conjuntivo, puede encontrar una forma de rodearlo y continuar o por el contrario formar una masa de fibras sin objetivo alguno, constituyendo lo que se le conoce como neuroma traumático, provocando dolor cuando es estimulado (punto gatillo).(17)

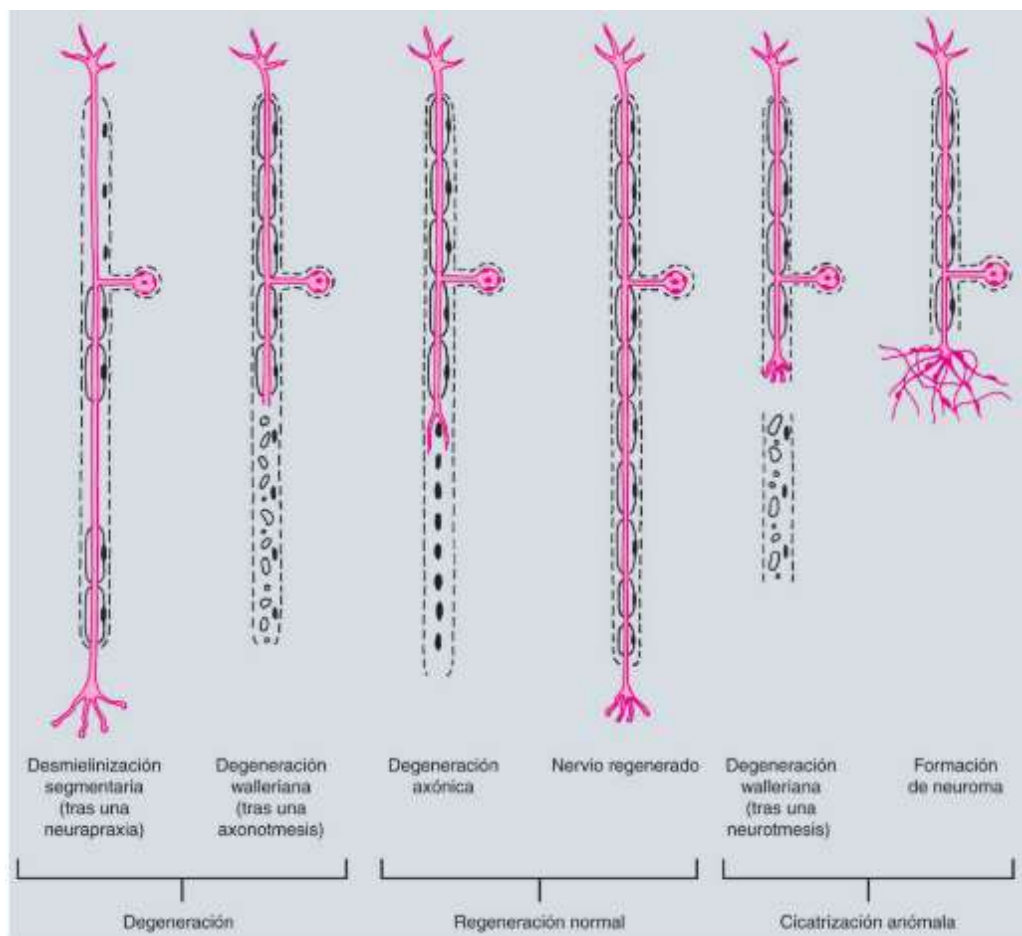


Figura 15. Respuesta del nervio periférico a la lesión.(17)

## 3.2 Etiología de las lesiones nerviosas

Los nervios periféricos pueden dañarse de diferentes maneras: por enfermedades metabólicas o del colágeno, neoplasias malignas, toxinas endógenas o exógenas o debido a traumatismos térmicos, químicos o mecánicos. Enfatizando en lesiones traumáticas, se clasifican de la siguiente manera:

**A. Traumatismo directo:** Contusiones y heridas.

**B. Lesiones térmicas**

**C. Lesiones químicas:** Medicación intramuscular o bien por efecto químico directo (soluciones alcohólicas en heridas, ya que disuelve la mielina)

**D. Traumatismos indirectos:**

- **Por tracción:** Las lesiones osteoarticulares se asocian con afectaciones nerviosas en el 21% de los casos.
- **Por compresión:** Al efecto traumático se añade un efecto isquémico.(18)

## 3.3 Clasificación de las lesiones nerviosas

Las lesiones traumáticas de los nervios periféricos se describen según dos clasificaciones: Seddon y la de Sunderland.(19)

### 3.3.1 Clasificación de Seddon

En 1943 Seddon realizó una clasificación de las lesiones nerviosas ilustrado en la Figura 16., dividiéndola en tres grupos:

1. **Neuropraxia:** Compresión o contusión menor de un nervio periférico, con preservación del cilindroeje (edema mínimo o rotura de un segmento localizado de la vaina de mielina). Se interrumpe de forma pasajera el impulso nervioso y la recuperación es completa en pocos días o semanas.

2. **Axonotmesis:** Lesión con rotura del axón y degeneración walleriana distal. Preservación del endoneuro y células de Schwann, existe una recuperación espontánea con buena actividad funcional.
3. **Neurotmesis:** Lesión con sección anatómica completa del nervio. Existe disrupción del endoneuro y diversos grados de afectación del endoneuro y epineuro. En este grupo no se puede anticipar una recuperación espontánea. (18)

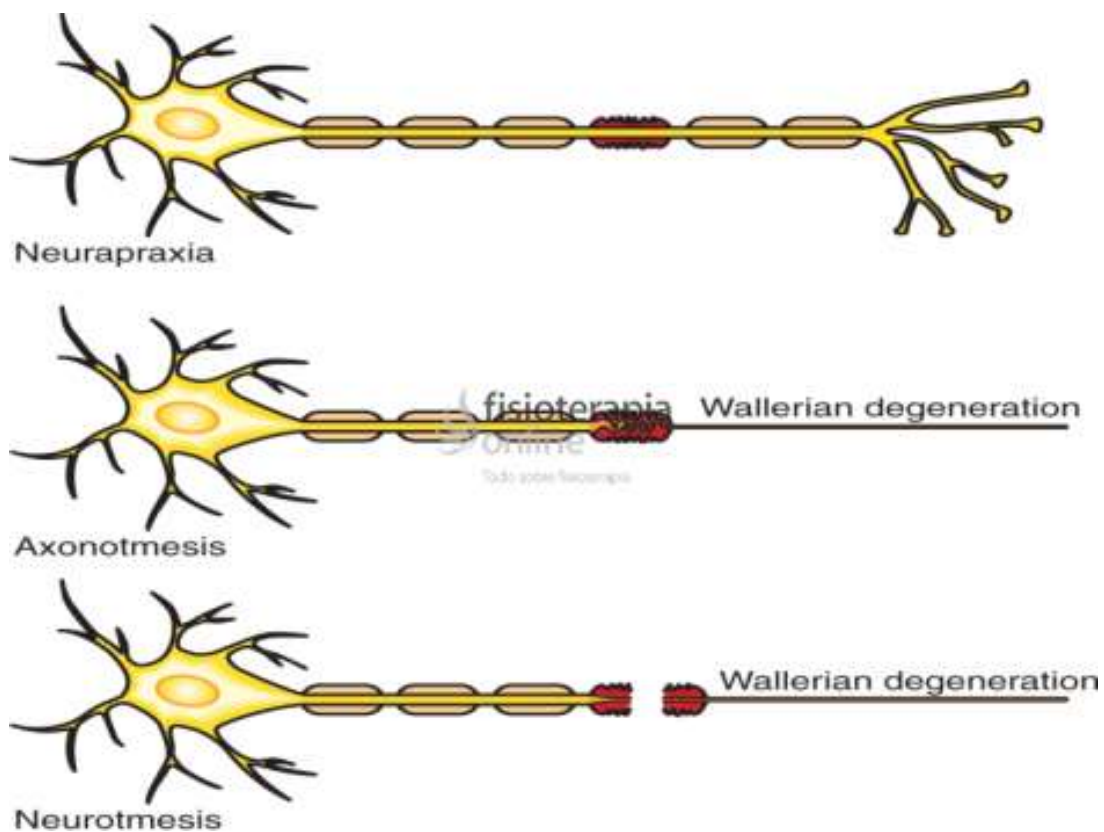


Figura 16. Clasificación de Seddon.(20)

### 3.3.2 Clasificación de Sunderland

Una segunda clasificación fue descrita por Sunderland en 1951:

1. **Lesión de primer grado:** Existe una interrupción de fisiológica de la conducción del axón, no ocurre degeneración Walleriana y en pocos días o semanas se obtiene recuperación. La función motora se afecta

mayormente que la sensitiva. Una característica de esta lesión es el retorno simultáneo de la función motora en la musculatura proximal y distal, lo cual no ocurre en lesiones donde existe degeneración Walleriana.

2. **Lesión de segundo grado:** Existe una interrupción del axón con degeneración Walleriana y degeneración proximal de un segmento nodal. Hay integridad del tubo endoneural de forma que se facilita la trayectoria para la regeneración. Clínicamente el déficit neurológico es completo: sensitivo, motor y simpático.
3. **Lesión de tercer grado:** Hay una disrupción de los axones, de las vainas de las células de Schwann y de los tubos endoneurales, sin embargo el perineuro se encuentra intacto. En este tipo de lesión la regeneración y el retorno de la función es variable, clínicamente la pérdida neurológica es completa, no obstante el déficit dura más a comparación de una lesión de segundo grado.
4. **Lesión de cuarto grado:** Lesión de los fascículos y del endoneuro, con preservación del epineuro y parte del perineuro, de tal manera que no existe una sección completa del nervio. El pronóstico es malo si no se trata con cirugía.
5. **Lesión de quinto grado:** Existe una sección completa del tronco del nervio, con necesidad forzosa de cirugía. (18)

## 4. ANATOMÍA DEL TERCER MOLAR INFERIOR

Los terceros molares son los órganos dentarios con mayor variación en cuanto a forma, tamaño, número y posición, así como los que sufren de retención más frecuentemente.(21)

Anatómicamente los terceros molares inferiores presentan una longitud coronaria cercana a los 7 mm y radicular de 11 mm, el diámetro mesiodistal es de 10 mm y el vestibulopalatino de 9.5 mm. Ramón et.al (21) menciona que el 50% de los terceros molares inferiores son tetracuspídeos, con una forma cuadrangular, mientras que un 40% corresponde al grupo de los pentacuspídeos, de forma trapezoidal y en un 10% se encuentran los de forma triangular.(21)

Radicularmente en los terceros molares inferiores predomina la forma unirradicular, no obstante se pueden encontrar patrones birradiculares y multirradiculares. Ramón et.al (21) refiere que es más frecuente encontrar dilaceraciones en los terceros molares inferiores, en comparación con los superiores.(21)

## **4.1 Localización de los terceros molares inferiores**

Existen dos clasificaciones para el estudio de las posibles localizaciones de los cordales incluidos. (10)

### **4.1.1 Clasificación de Winter**

Winter clasificó a los terceros molares de acuerdo a la relación de su eje longitudinal con la del eje longitudinal del segundo molar en los planos sagital y coronal (Figura 17). Según el plano sagital de la arcada, se clasifican de la siguiente manera:

1. **Verticales:** Cuando los dos ejes son paralelos.
2. **Mesioangulados:** Los ejes forman un ángulo de vértice anterosuperior cercano a los 45°.
3. **Horizontales:** Cuando ambos ejes son perpendiculares.
4. **Distoangulados:** Los ejes forman un ángulo de vértice anteroinferior de 45°.
5. **Invertidos:** Cuando la corona ocupa el lugar de la raíz y viceversa, con un giro de 180°.(22)



Figura 17. Clasificación de Winter.(7)

#### 4.1.2 Clasificación de Pell y Gregory

Pell y Gregory clasificaron a los terceros molares de acuerdo a la altura que estos tienen respecto al segundo molar y según la proporción de superficie oclusal de corona cubierta por el hueso del borde anterior de la rama ascendente mandibular (Figura 18).(22)

- **Clase I:** El espacio que existe entre la superficie distal del segundo molar y la rama ascendente mandibular, es mayor que el diámetro mesiodistal del tercero.
- **Clase II:** El espacio existente entre la superficie distal del segundo molar y la rama ascendente mandibular es menor que el diámetro mesiodistal del tercero.
- **Clase III:** El tercer molar se encuentra parcialmente o en su totalidad dentro de la rama de la mandibular.(7)

De acuerdo a la profundidad del tercer molar, se realizó la siguiente clasificación:

- **Posición A:** La parte más alta del tercer molar, se encuentra al mismo nivel o por encima del plano de la superficie oclusal del segundo molar.
- **Posición B:** La porción más alta del tercer molar está en el mismo nivel o por encima del plano de la línea oclusal del segundo molar.
- **Posición C:** La parte más alta del tercer molar se encuentra en el mismo nivel o por debajo del plano de la línea cervical del segundo molar.(7)

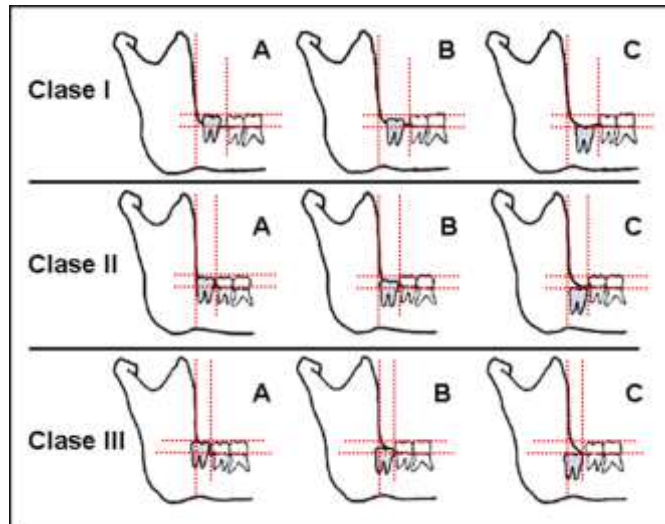


Figura 18. Clasificación de Pell y Gregory.(23)

## 4.2 Indicaciones de extracción quirúrgica de terceros molares inferiores

Kammerer (24) et. al, mencionan que hoy en día la extracción de terceros molares se ha convertido en una de las intervenciones más frecuentes dentro de la cirugía odontológica. En el año 2006 la Sociedad Alemana de Odontología, la Sociedad Alemana de Medicina Oral y Maxilofacial así como la Sociedad Alemana de Ortodoncia elaboraron la guía S2k, estableciendo las siguientes indicaciones para extracción del tercer molar:

- Infecciones agudas/crónicas
- Exposición de la pulpa secundaria a caries
- Dientes irrecuperables con destrucción grave por caries o pulpitis no tratable
- Identificación de una causa relevante de dolor

- Alteraciones periapicales no tratables
- Presencia de estructuras patológicas relacionadas con folículos dentales/ sospecha de alteraciones de éste tipo
- Reabsorción de dientes adyacentes
- En relación con el tratamiento o con la detención de la progresión de enfermedades periodontales
- Dientes que obstaculizan la cirugía ortodóncica y reconstructiva
- Dientes situados en la línea de fractura que impida su tratamiento
- Uso del diente para autotransplante
- Evidencia de una alteración evidente de la oclusión dinámica debido al tercer molar.(24)

Navarro (22), menciona además las siguientes indicaciones para extracción de terceros molares:

- Pericoronitis: Por acumulo de restos alimenticios y bacterias en el espacio pericoronar, ya que favorece el proceso inflamatorio.
- Caries del segundo y tercer molar
- Indicaciones protésicas: Cuando interfieren en la colocación de una prótesis.
- Indicaciones ortodóncicas
- Germenectomía: Se realiza generalmente cuando produzca por enclavamiento, un trastorno de la erupción del segundo molar o en casos de patología quística o tumoral.(22)

### **4.3 Auxiliares de diagnóstico en cirugía de terceros molares inferiores**

Los exámenes radiográficos son herramientas de gran apoyo para el odontólogo, su uso nos aporta información que junto con el examen clínico ayudan a un correcto diagnóstico y tratamiento para el paciente.(25)

El uso de esto exámenes radiográficos nos serán de auxiliar para diagnosticar lesiones, controlar la evolución de estas mismas, para evaluar las estructuras



anat6micas y evitarnos complicaciones durante y/o despu3s del tratamiento, de igual manera podemos enfrentarnos a un hallazgo radiogr3fico, es decir variantes anat6micas o condiciones patol6gicas que no estaban relacionadas con el prop6sito del examen.(26)

Dentro de la cirug3a bucal el estudio por im3genes de los terceros molares mandibulares se realiza para valorar la presencia de estos, verificar su tama1o, morfolog3a, estructura, grado y tipo de inclusi3n, determinar cu3l es su ubicaci3n exacta en los 3 planos del espacio y por lo tanto estar seguros que no haya obst3culos durante su extirpaci3n. El uso de estos ex3menes ayudar3 a programar un abordaje quir3rgico preciso y a tomar todas las precauciones necesarias para evitar alg3n tipo de complicaci3n.(27)

### 4.3.1 Ortopantomograf3a

La ortopantomograf3a (Figura 19), consigue una visi3n completa del maxilar y la mand3bula, as3 como de todos los dientes en una sola placa radiogr3fica.(10)



Figura 19. Ortopantomograf3a.(28)

Mediante el uso de la ortopantomografía podemos identificar estructuras anatómicas en mandíbula como lo son el foramen mental, canal incisivo y el mandibular, importante ante procedimientos de anestesia, cirugía e implantología. De igual manera es de gran utilidad para la localización del canal mandibular y su recorrido para planificar adecuadamente el procedimiento quirúrgico y evitar dañar el paquete vasculo – nervioso.(29)

En 1990 Rood y Shehab describieron 7 signos radiológicos clasificándolos con las 7 primeras letras del alfabeto (Figura 20) que muestran la relación del tercer molar con el nervio dentario inferior y que de estar presentes aumentan el riesgo de lesión durante un tratamiento quirúrgico:

- A) Oscurecimiento de la raíz en el área del conducto mandibular
  - B) Desviación de la raíz al acercarse al conducto mandibular
  - C) Estrechamiento de la raíz
  - D) Presencia de una línea oscura en el ápice radicular
  - E) Pérdida de la línea blanca del canal mandibular
  - F) Estrechamiento del conducto dentario inferior en el área de la raíz
  - G) Cambio en la vía del conducto dentario inferior en el área de la raíz.(30)
- (31)

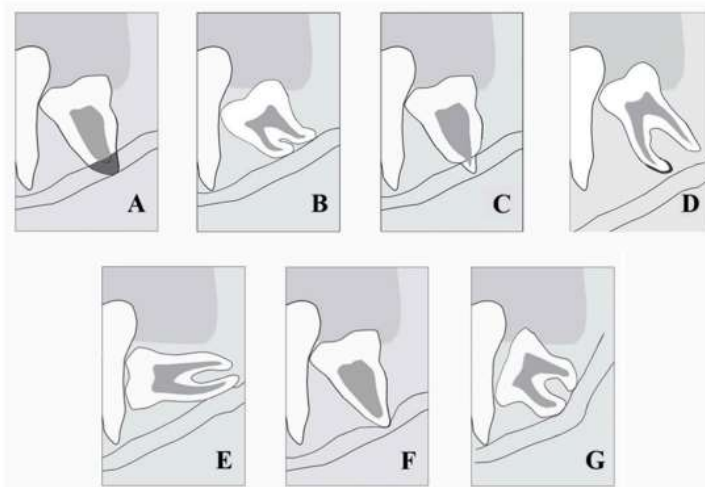


Figura.20 Clasificación de los signos radiográficos de Rood y Sherab.(31)

### 4.3.2 Tomografía computarizada

La tomografía computarizada (TC) anteriormente llamada Tomografía Axial Computarizada (TAC) fue introducida a principios de la década de los setenta, revolucionando el mundo de diagnóstico por imagen. La ortopantomografía al ser una imagen bidimensional no nos ofrece información de la posición bucolingual del conducto dentario inferior con respecto al tercer molar, para ello es oportuno realizar una Tomografía Computarizada.(32) (33)

Palma (2010) hace mención a que la Tomografía Computarizada está indicada cuando existen signos radiológicos en la ortopantomografía que muestren la relación anatómica directa entre un órgano dentario y el canal mandibular. Así mismo Nikamori (2008) afirma que la Tomografía Computarizada está indicada ante la presencia de los signos radiográficos de Rood Y Sherab.(34)

Keisuke (2009) menciona que el uso de la Tomografía Computarizada con reconstrucciones tridimensionales puede predecir el contacto directo entre el tercer molar y el canal mandibular con una precisión del 62%.(34)

Si la relación entre el tercer molar y el conducto dentario inferior parece ser estrecha, puede solicitarse una Tomografía Computarizada (TC) con cortes coronales (Figura 21).(10)

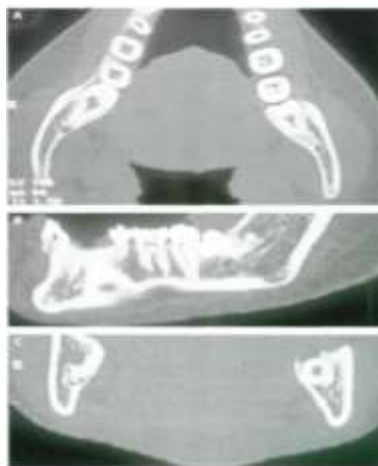


Figura 21. Estudio mediante TC en un paciente con cordales inferiores incluidos A) Corte axial B) Corte sagital. C) Corte coronal. (10)

### 4.3.3 Cone Beam (CBCT)

La Tomografía Cone Beam (CBCT) por sus siglas en inglés o también conocida como Tomografía Computarizada de Haz Cónico se ha establecido como la modalidad de imagen de elección en situaciones clínicas específicamente en el área dental y maxilofacial.(35)

En el área quirúrgica la Tomografía Cone Beam es aplicada para la evaluación de los terceros molares cuando se sospecha de una íntima relación con el conducto dentario inferior, Figura 22.(35)



Figura 22. TCHC de la mandíbula.(35)

Herrera, et.al (36) menciona que la TCHC demuestra con mayor claridad la relación del tercer molar con el conducto dentario inferior en comparación con una ortopantomografía. (36)

Así mismo proporciona dimensiones coronales, sagitales y axiales de la relación del nervio dentario inferior respecto al tercer molar, que permite al clínico apreciar la proximidad del nervio dentario en forma vertical, lateral y en profundidad de dimensión. Esto brinda la capacidad de medir la distancia en todas sus dimensiones, así como evaluar un posible curso interradicular del nervio dentario inferior.(37)

## 5. LESIONES NERVIOSAS EN CIRUGÍA DE TERCEROS MOLARES

La lesión nerviosa se produce tras la extracción de terceros molares inferiores, apareciendo con una frecuencia variable entre 0,6-5%, los nervios comúnmente afectados son el dentario inferior, lingual y el bucal. Este tipo de lesiones se

producen durante el procedimiento quirúrgico, sin embargo se manifiestan en el postoperatorio.(7) (32)

El deterioro sensorial puede ser transitorio o permanente. Mahon (38) et.al menciona que de acuerdo a Renton, la lesión nerviosa puede ser temporal en el 8% de los casos y permanente en el 3,6%.(38) Se considera que las lesiones son permanentes cuando duran más de 6 o 12 meses y en las que ya no se espera recuperación espontánea.(10)

Ante una lesión del nervio dentario inferior, se afecta el área de la mucosa de la zona lesionada, encía queratinizada comprendida entre el bermellón del labio y la arcada dentaria, desde el incisivo central ipsilateral hasta el segundo premolar. También se ve alterada la mitad del bermellón labial y la piel del mentón, desde la línea media hasta la zona inferior de la comisura labial, el límite inferior es el reborde inferior de la mandíbula. Los dientes afectados van desde el tercer molar hasta los incisivos inferiores.(10)

## **5.1. Tipos de alteraciones nerviosas**

Las definiciones de las alteraciones al nervio dentario inferior según la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP) por sus siglas en inglés y su subcomité de taxonomía de 1986, son las siguientes:

- **Parestesia**

Es la detección y percepción anómala de estímulos, percibida como desagradable aunque no dolorosa. La capacidad de detección y percepción ante estímulos puede estar aumentada o disminuida y produce una sensación que es descrita por el paciente como hormigueo, picor, frío, quemazón, ardor o tensión.(34) Puede dividirse en parestesia provocada o parestesia espontánea.(38)

- **Disestesia**

La disestesia es definida como la detección y percepción anormal de un estímulo, éstas sensaciones son percibidas como desagradables o dolorosas,

espontaneas o evocadas. La disestesia incluye parestesia, pero no viceversa.(34) (39) (17)

La disestesia incluye:

1. **Hiperalgnesia:** Respuesta amplificada exagerada ante un nocivo estimulante.
2. **Alodinia:** Dolor provocado por estímulos inocuos como un toque ligero o presión suave en el tejido profundo, normalmente no duele cuando se aplica en otra parte del cuerpo.(38)

- **Hipoestesia**

La hipoestesia hace referencia a la reducción de la capacidad de detección y percepción de estímulos de los mecanorreceptores y/o nociceptores.(34)

- **Hiperestesia**

Implica aumento de la capacidad de detección y percepción de estímulos de los mecanorreceptores y/o nociceptores.(34)

- **Anestesia**

Es la ausencia de detección y percepción de los mecanorreceptores y/o nociceptores ante estímulos que normalmente deberían ser dolorosos. Se considera la secuela de peor pronóstico.(34)

En el caso específico de anestesia en el nervio lingual puede tener a lugar una ligera dificultad de producir algunas palabras y señales de mordedura en la lengua. (10)

- **Hipoalgnesia**

Consiste en la disminución de la sensación dolorosa, a diferencia de la hipoestesia, en la hipoalgnesia existe una denervación cutánea.(34)

- **Sinestesia**

La dificultad de localizar con eficacia el punto de aplicación del estímulo.(34)

- **Hiperpatía**

Tipo de disestesia en el que un estímulo de presión genera dolor retardado que se mantiene incluso eliminando el estímulo.(34)

En el caso de daño al nervio lingual se pueden presentar las siguientes alteraciones:

- **Hipogeusia:** Disminución de la capacidad gustativa.
- **Disgeusia:** Alteración del gusto
- **Ageusia:** Pérdida del gusto. (39)

## **5.2 Etiología**

### **5.2.1 Trauma mecánico**

#### **Exposición del paquete vasculo nervioso**

La visualización del paquete vasculo nervioso durante el procedimiento quirúrgico conlleva un 20% de riesgo de parestesia.(33)

#### **Lesión directa al nervio**

- Acción directa con elevadores o fresas produciendo desgarró, rotura parcial o total (Figura 23). (40) Es posible lesionar el nervio dentario inferior al momento de realizar ostectomía y odontosección si se profundiza de manera excesiva e incontrolada. (10)
- Tracción y estiramiento excesivo de ramo por atrapamiento del mismo entre los elementos radiculares del diente retenido. (40) El endoneuro dentro de los nervios periféricos es elástico, pero se pueden generar lesiones cuando las fuerzas de tracción exceden la capacidad de estiramiento del nervio. (41)
- Curetaje brusco del alveolo con la cucharilla.
- Compresión, cauterización o ligadura de un vaso sangrante que incluya tejido nervioso.
- Fractura alveolar o mandibular que lesione el nervio.(10)



Figura 23. Corte del nervio dentario inferior.(17)

- **Compresión:** Dado que el nervio dentario inferior está muy relacionado con los ápices del tercer molar, durante el procedimiento de extracción del órgano dentario, es relativamente fácil hacer presión sobre el conducto donde discurre el nervio (Figura 24).(10)



Figura 24.Desplazamiento del tercer molar hacia atrás.(10)



## **Etiología específica de lesión del nervio lingual**

Si la extracción quirúrgica no se realiza con un acceso vestibular que es la vía adecuada y se utilizan ostectomías linguales, se puede seccionar el nervio lingual.(42)

- **Incisión retromolar excesivamente lingualizada:** Factor técnico que predispone una lesión en el nervio lingual.
- **Fractura de la cortical lingual mandibular:** Puede generar en algunas ocasiones lesión al nervio lingual.(7)
- **Técnica de sutura:** El cierre primario de tejidos blandos mediante suturas, puede lesionar al nervio lingual si la aguja se direcciona muy apicalmente.
- **Colgajo lingual:** El uso de un colgajo lingual se asocia con un mayor daño nervioso.(43)
- **Compresión:** Puede generarse una compresión del nervio lingual mediante la extracción quirúrgica de un tercer molar impactado.(41)
- **Arrancamiento del saco pericoronario:** Adherido al colgajo lingual
- **Curetaje brusco :** Curetaje de la cresta alveolar interna
- **Anomalías del desarrollo:** Si el nervio lingual se encuentra ubicado muy superficial o por encima de la cresta alveolar interna.(10)

### **5.2.2 Trauma químico-mecánico**

#### **Trauma durante la técnica de bloqueo anestésico local**

##### **Trauma químico**

Es probable el origen de parestesia en ocasiones causada por anestésicos locales derivado de la irritación de la zona, producida por sus componentes alcohólicos en contacto con las fibras nerviosas. (44)

Toda solución anestésica en mayor o menor grado es neurotóxica y puede alterar la función nerviosa aunque de manera reversible, la concentración al 4%

presenta mayor toxicidad en comparación con una del 2%, la presencia de contaminantes como el alcohol puede generar edema en el interior del nervio.<sup>45</sup> Se producirá una lesión química si se deposita anestésico en el espacio intrafascicular o dentro del nervio, lo que provoca desmielinización, degeneración axonal e inflamación de las fibras endoneurales.(44)

### **Trauma mecánico**

Es posible generar una lesión nerviosa durante la técnica de anestésica local si se punciona directamente el nervio, trauma que es provocado por el bisel de la aguja.(10) (45). Se ha demostrado que las dos terceras partes de la aguja que presentan un filo pueden romper el perineuro, dañar el endoneuro y seccionar las fibras nerviosas.(46)

Así mismo durante el bloqueo anestésico se puede presentar la formación de un hematoma generado por el trauma de la aguja en los vasos sanguíneos intraneurales, dando lugar a una epineuritis que comprime las fibras nerviosas, induciendo una fibrosis reactiva y una posterior formación de cicatriz.

Así puede ocurrir una neuropraxia o axonotmesis dependiendo de la cantidad de presión aplicada al nervio.(38)

## **5.2.3 Trauma térmico**

### **Sobrecalentamiento**

Puede generarse un sobrecalentamiento en el hueso tras el uso de la pieza de mano durante un procedimiento quirúrgico.(47) Se considera que el daño puede hacerse presente ante temperaturas superiores a los 60°C.(48)

## **5.3 Diagnóstico**

El diagnóstico de anestesia o parestesia se basa en una correcta anamnesis, en la evaluación del inicio de las alteraciones sensoriales y su evolución. (47)

El examen de la zona afectada puede llevarse a cabo mediante pruebas térmicas, mecánicas, eléctricas o químicas, donde se obtendrán respuestas más subjetivas. (47)

### **5.3.1 Anamnesis**

El paciente ante el interrogatorio refiere pérdida de la sensibilidad a un cambio discreto en la condición clínica, adormecimiento unilateral, mordeduras de manera recurrente, dificultad durante la masticación, deglución o al momento de pronunciar palabras, alteraciones en el gusto o en la percepción del dolor.(45) También debe describir en la anamnesis el tipo de dolor que presenta; sordo, punzante, quemante, paroxístico o combinación de ellos, intensidad, cuando aparece, cuánto dura, si cambia con el tiempo, los factores precipitantes y qué lo alivia.(17)

Se sugiere realizar al paciente las siguientes preguntas:

1. ¿Cuándo comenzó el deterioro sensorial?
  2. ¿Puede describir los síntomas, es decir entumecimiento total, ardor, dolor, hormigueo, etc.?
  3. ¿La sensación se precipita al tocar la zona afectada?
  4. ¿Podría señalar el área de sensibilidad alterada?
  5. ¿Ha habido un aumento o disminución en el tamaño del área de deterioro desde que comenzó?
  6. ¿Ha notado una mejoría o disminución en la gravedad de los síntomas?
- (38)

### **5.3.2 Pruebas radiográficas**

Se recomienda tomar una radiografía postoperatoria y buscar una raíz dislocada, fragmento en el canal mandibular o un fragmento de hueso desprendido de techo del canal que este comprimiendo el nervio. Si hay una desviación o interrupción del canal, entonces está indicada la descompresión. (38)

### 5.3.3 Pruebas clínicas

Se realizan pruebas sensoriales cuantitativas, las lesiones nerviosas pueden afectar:

- a) **Mecanorrecepción:** presión táctil, sentido posicional.
- b) **Termorrecepción:** caliente, frío.
- c) **Nocicepción:** dolor (38)

#### Prueba del gusto

Para este examen se gotean soluciones: dulces (sacarosa 5%), ácidas (ácido cítrico al 5%), saladas (salina 5%) y amargas (clorhidrato de quinina al 0,5), se pide al paciente que clasifique el sabor de cada una, de esta manera valoraremos el nervio lingual. (49)

#### Discriminación térmica

En la piel de la zona afectada para valoración del nervio dentario inferior, se emplea un hisopo de algodón embebido de clorhidrato de etilo (refrigerante) que se aplica en la superficie tres veces. El paciente debe indicar si percibe la sensación fría o no. (49)

También puede llevarse a cabo utilizando una torunda de algodón sumergida en agua fría y luego en agua caliente, recomendado que para el calor se encuentre a 45-50° y para frío de 0-20° (Figura 25).(38)



Figura 25. Discriminación térmica.(38)

## **Exploración táctil**

Para examinación de la porción sensitiva se ordena al paciente que cierre sus ojos, posteriormente con un papel suave, algodón, un hisopo o simplemente con los dedos del examinador, se debe tocar de manera ligera, a ambos lados , puntos simétricos en el borde mandibular, acompañado de las siguientes preguntas al paciente: ¿Qué hago? ¿En dónde lo siente? ¿Es semejante o diferente en este lado y en este otro?, ejemplificado en la Figura 26.(49) (50)



Figura 26. Evaluación sensitiva.(38)

## **Pain pin-prick (Percepción del dolor pinchazo):**

Este examen puede realizarse con el uso de una sonda dental (Figura 27), mapeando el área de alteración sensorial o bien pellizcando el labio inferior con unas pinzas de tejido, para determinar si percibe el estímulo.(38)

Debe llevarse a cabo mientras el paciente permanece con los ojos cerrados, se provoca una sensación dolorosa utilizando una aguja, acompañado de las mismas preguntas que en la exploración táctil. (50) (49)



Figura 27. Percepción del dolor (pinchazo).(51)

**Sentido direccional:**

Se realiza cepillando la zona con un cepillo dental o utilizando una sonda, pidiéndole al paciente indique en qué dirección se está realizando el cepillado (Figura 28).(38)



Figura 28. Sentido direccional.(46)

**Ubicación del toque:**

Se pide al paciente que señale el área que acaba de ser tocada por la sonda.(38)

**Mapeo y fotografía de la zona mapeada:**

Se traza un mapa del área afectada mediante el uso de un bolígrafo.(51) Posteriormente se toma una fotografía del área mapeada de la, esto puede usarse como herramienta para comparación en la próxima visita (Figura 29).(38)

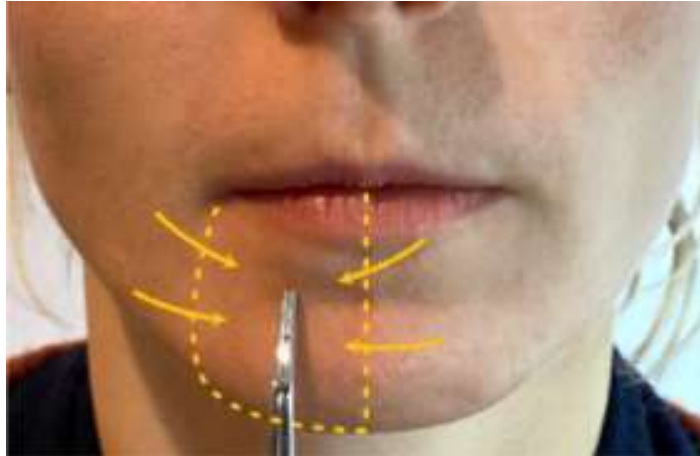


Figura 29. Fotografía de la zona mapeada.(51)

### **Escala numérica visual analógica (VAS)**

La escala visual analógica (Figura 30), se compone de un dibujo con una línea continua, de al menos 10 cm cuyos extremos corresponden a los límites de la intensidad de dolor: un extremo indica “sin dolor” y el otro el “peor dolor imaginable”. El paciente debe señalar el punto que representa la intensidad relativa de su dolor, entre ambos extremos definidos.(52)

Para evaluar la sensibilidad se emplea un test mecánico usando un instrumento como un pincel, el grado de percepción sensorial se cuantifica utilizando la escala VAS, el cero corresponderá al valor mínimo asignado y el 10 el mayor, el cual será comparado con el lado sano.(45)



Figura 30. Escala numérica visual análoga.(45)

## 6. TRATAMIENTO DE LAS LESIONES NERVIOSAS EN CIRUGÍA BUCAL

Ante la presencia de una lesión nerviosa, es necesario tener un seguimiento continuo, para evaluar si existe una recuperación progresiva. (32) Hoy en día existen diversos procedimientos coadyuvantes y terapias para la reparación del tejido nervioso.(45)

Es necesario supervisar al paciente mediante pruebas sensoriales periódicas en una semana, un mes, dos meses e intervalos de 3 meses. Mahon (38) et. al menciona que si la lesión no mejora en 3 meses, es probable que sea permanente.(38)

### 6.1 Tratamiento farmacológico

El tratamiento de tipo farmacológico forma parte de las alternativas terapéuticas no invasivas ante una alteración nerviosa establecida.(39)

#### 6.1.1 Complejo B

El complejo de vitamina B desempeña un papel muy importante en la nutrición, conducción nerviosa, transporte axonal y síntesis de neurotransmisores. Diversos estudios en ratas, han demostrado que la administración de estas vitaminas podría acelerar la regeneración nerviosa ante una lesión.(37) La administración de vitaminas B (B<sub>1</sub>,B<sub>6</sub> y B<sub>12</sub>) han demostrado efectos analgésicos en distintos modelos de dolor.(53)

**Vitamina B<sub>1</sub> (Tiamina):** Es esencial para la función de la membrana nerviosa, la síntesis de mielina y varios tipos de transmisores (Acetilcolina, serotonina y aminoácidos). De igual manera, ayuda a proporcionar energía a las células nerviosas y contribuye a la velocidad de conducción nerviosa ya que participa en el mantenimiento de las vainas de mielina.(54)



**Vitamina B<sub>6</sub> (Piroxidona):** Su papel es fundamental en la síntesis de neurotransmisores como dopamina, serotonina, ácido gamma aminobutírico (GABA) por sus siglas en inglés y noradrenalina.(55)

Por otra parte la vitamina B<sub>6</sub> contribuye en gran medida al funcionamiento adecuado del sistema nervioso, al facilitar la síntesis de mielina.(54)

**Vitamina B<sub>12</sub> (Cobalamina):** Se le atribuye su función a la síntesis de ADN de los oligodendrocitos productores de mielina y en la síntesis de mielina. A través de esta importante contribución a la formación de mielina y remielinización, apoya significativamente en el proceso de regeneración de los nervios después de una lesión.(54)

Renton (51) et. al, recomienda el uso de rivotravina de 400 mg una vez al día durante un máximo de 3 meses, en combinación con otro complejo de vitamina B.(51)

## **6.1.2 Corticoesteroides**

Autores destacan la importancia de administrar corticoesteroides en la primera semana de la lesión, para favorecer la resolución de la misma. Se demostró que estos medicamentos inhiben la degeneración neuronal y formación de neuromas en lesiones nerviosas inducidas en ratas.(39)

### **Dexametasona**

La dexametasona presenta mayores efectos anti-inflamatorios y logra efectos terapéuticos a dosis menores que otros corticoides.(39) Presenta una acción antiinflamatoria eficaz contra la neuroinflamación.(56)

Saeyoung (56) et.al refiere que en un estudio preclínico se demostró que la dexametasona ayuda de manera efectiva en la recuperación funcional después de una lesión nerviosa. Además en otro estudio clínico, la administración de dexametasona redujo de manera efectiva la neuroinflamación asociada a la lesión nerviosa, lo que condujo a una recuperación nerviosa acelerada.(56)

Saeyoung (56) et.al menciona que en una paciente con diagnóstico de parestesia se administró dexametasona (10 mg) por vía intravenosa diariamente durante 3 días y se mostró una reducción favorable de la severidad de la parestesia. El paciente permaneció asintomático tras un seguimiento de 3 meses.(56)

Durante el procedimiento quirúrgico si se ha producido una tracción o compresión del nervio, puede usarse una aplicación tópica de dexametasona para minimizar el déficit. La aplicación directa del corticoesteroide reducirá la inflamación nerviosa y podría mejorar la recuperación del déficit neurosensitivo (Figura 31).(46)

Algunos estudios muestran la ausencia de morbilidad asociada a la aplicación tópica de glucocorticoides en la zona de la lesión, y también se ha observado que la recuperación posquirúrgica mejora significativamente.(46)

Se ha propuesto que resulta útil una dosis de corticoesteroides en específico dexametasona (8 mg), ya que en comparación con otros corticoesteroides muestra mayores efectos antiinflamatorios. Mish (46) et. al recomienda 2 comprimidos por la mañana durante 3 días.(46)

Mish C y cols recomiendan la administración de dexametasona (8-12 mg) en un periodo de 5 a 7 días posterior a una lesión nerviosa.(57)

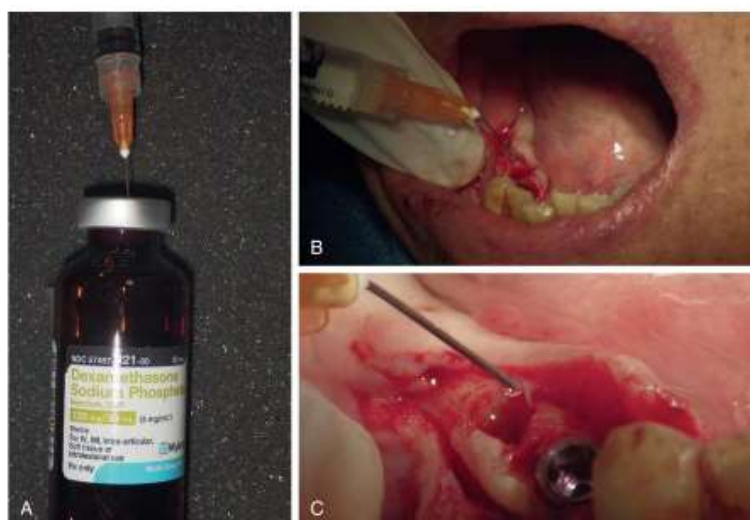


Figura 31. A) Dexametasona 4 mg/dl B y C) Aplicación de 1-2 ml de dexametasona en la zona de osteotomía.(46)

### **6.1.3 Aines**

Los antiinflamatorios no esteroideos (AINES) son medicamentos que inhiben la producción de ciclooxygenasas (COX), que convierten el ácido araquidónico de las membranas celulares en endoperóxidos cíclicos inestables, los cuales se transforman en prostaglandinas (PG) y tromboxanos (TX). Las PG y TX participan en los mecanismos de inflamación, dolor y fiebre; de tal modo que estos fármacos, al inhibir su formación reducen la vasodilatación y la actividad de las terminaciones sensitivas. (58)

Ante la presencia de una lesión nerviosa, está indicado el empleo de los AINES como coadyuvante de los corticoesteroides para disminuir la respuesta inflamatoria, ya que inhiben la síntesis de prostaglandinas en la lesión de nervios periféricos.(39)

Renton (51) et. al recomiendan la administración de AINES orales en dosis altas; ibuprofeno de 400-800 mg, dos veces al día, durante dos días.(51)

Mishc C y cols señalan que el uso de AINES durante 1 a 3 semanas posterior a la lesión nerviosa como complemento de los corticoesteroides resulta altamente beneficioso para la recuperación nerviosa.(57)

Chauca (57) et. al sugieren el uso de ketoprofeno de 100 mg 1 cada 8 horas durante 4 días.(57)

### **6.1.4 Anticonvulsivantes**

Los anticonvulsivos (ATC) son una clase de medicamentos ampliamente utilizados en el tratamiento del dolor crónico orofacial.(59) La pregabalina y gabapentina se utilizan mundialmente para el tratamiento del dolor neuropático.(39)

## **Gabapentina y pregabalina**

Son medicamentos cuyo mecanismo de acción consiste en unirse a la unidad de  $\alpha$ -2- $\delta$  de los canales de calcio voltajes dependientes, de esta manera reducen la entrada de calcio en las terminaciones nerviosas y como consecuencia disminuye la liberación de neurotransmisores excitadores, como el glutamato.(60) Este mecanismo de acción produce un efecto analgésico en pacientes que experimentan dolor neuropático.(61)

Para el tratamiento de neuropatías dolorosas Mahon (38) et.al sugiere la administración de Gabapentina de 300 mg el primer día, 600 mg el segundo día, 900 mg el tercer día.(38)

Miloro (62) et. al recomienda el uso de Pregabalina (Lyrica) de 50 mg vía oral tres veces al día o Gabapentina (Neurotin) de 100 mg vía oral tres veces al día. (62)

## **Benzodiacepinas**

Las benzodiacepinas son fármacos depresores del sistema nervioso central con un portante efecto ansiolítico, miorelajante y anticonvulsivante.(63) Actúan como moduladores alostéricos positivos del receptor alfa del ácido aminobutírico (GABA) produciendo de igual manera efectos sedantes. GABA es el neurotransmisor más común en el cuerpo y tiene un efecto inhibitorio sobre las neuronas excitables, lo que puede resultar en un efecto calmante o amortiguador de la actividad cerebral.(64)

El tratamiento farmacológico de benzodiacepinas debe manejarse con la consulta de una persona con experiencia, como lo es un neurólogo o un especialista en dolor orofacial.(62) Es necesario realizar la consulta con el especialista debido a los efectos secundarios y reacciones adversas que pueden presentarse, tales como: somnolencia, incoordinación motora, sedación. (65)

El abuso de estos medicamentos puede generar dependencia, comenzando con síntomas de abstinencia que aparecen entre los 3 a 10 días tras su suspensión, la retirada brusca de estos medicamentos puede acompañarse de: ansiedad, temblor, vértigo, cefaleas, náuseas, irritabilidad, hasta síntomas mayores como

alteraciones de movimiento. Se considera que pacientes tratados más de un mes con benzodiazepinas pueden desarrollar dependencia. (65)

Los anticonvulsivantes como la benzodiazepina se utilizan en dosis crecientes a partir de 100 mg y pueden llegar a los 800 mg/día.(66)

### 6.1.5 Antidepresivos

Los antidepresivos, especialmente los tricíclicos son utilizados para el tratamiento de dolor neuropático.(39) Los antidepresivos recomendados son la amitriptilina o nortriptilina.(51)

Así como las benzodiazepinas, es necesario que el tratamiento farmacológico con antidepresivos se lleve a cabo mediante la consulta de un neurólogo o un especialista en dolor orofacial.(62) Es necesario que el especialista sea quien indique y controle estos medicamentos, ya que cuando se dejan de consumir se pueden esperar síntomas de abstinencia tales como: ansiedad, trastornos del sueño, cefaleas, irritabilidad y síntomas gastrointestinales. (67)

### 6.1.6 Agentes tópicos

- **Lidocaína:** Detiene el inicio y la conducción de las señales de dolor neuropático al limitar la permeabilidad de la membrana celular a los iones de sodio, lo que evita la despolarización neuronal. Parches tópicos de lidocaína al 4% o 5% con un agregado de mentol o salicilato de metilo contribuyen a aliviar el dolor. También se encuentra disponible la lidocaína en cremas y geles roll-on. (68)
- **Capsaicina:** Es el ingrediente picante de los chiles, la sensación de ardor que puede ocurrir con su aplicación también ayuda a reducir el dolor. Este ingrediente media los impulsos desde la periferia hasta el SNC, lo que impide la transmisión de la señal de dolor. La capsaicina está disponible en cremas, ungüentos y parches al 8%.(68)

## **6.2 Tratamiento no farmacológico**

Además del tratamiento farmacológico, se han reportado otras alternativas terapéuticas dentro del tratamiento no invasivo a la hora de tratar una lesión nerviosa ya establecida.(39)

### **6.2.1 Crioterapia**

La crioterapia (hielo) ha demostrado ser útil para minimizar la lesión nerviosa secundaria debida a la compresión secundaria del edema; reduce la velocidad de degeneración metabólica de las células ganglionares trigeminales y además ralentiza la formación de posibles neuromas.(46)

La crioterapia debe aplicarse a los tejidos paraneurales durante las primeras 24 horas y después episódicamente en la primera semana.(46)

### **6.2.2 Tratamiento láser terapéutico**

La terapia láser de baja potencia también llamada fototerapia, láser de baja energía, láser de baja intensidad, láser frío o terapia de bioestimulación, se caracteriza por carecer de efecto térmico ya que la potencia que utiliza es menor y la superficie de actuación es mayor, de esta manera el calor se dispersa. Es una modalidad terapéutica utilizada para la regeneración de tejido nervioso cuando se presenta una parestesia posquirúrgica. (45)

Es una técnica no invasiva, segura y eficaz para la regeneración del tejido nervioso dañado. La TLBP es bioestimulante, la actividad sobre los tejidos no obedece a efectos térmicos, si no a la interacción de las ondas electromagnéticas de esta radiación con las células. La energía es absorbida donde es mayor la concentración de fluidos, de esta manera habrá una mayor absorción en los tejidos inflamados y edematosos de tal manera que se estimulan numerosas reacciones biológicas relacionadas con el proceso de reparación de heridas.(45)

La TLBP en el tratamiento de parestesia tiene como objetivo acelerar la regeneración del tejido nervioso lesionado, estimular el tejido nervioso adyacente, biomodular la respuesta nerviosa, así como normalizar la acción del potencial de umbral nervioso. De la Torre (45) et. al menciona que estudios demuestran que la TLBP actúa activando y/o estimulando el brote de las células de Schwann sobre axones, acelerando la mielinización ,regenerando las fibras nerviosas mediante el aumento de metabolismo celular.(45)

Al utilizar el tratamiento de láser, es necesario que el paciente, el operador y personal que esté presente, se encuentren protegidos ya que el láser puede afectar las células de la córnea si el haz de luz incide directamente en el ojo (Figura 32).(45)



Figura 32. Medidas de protección para el uso de TLBP.(45)

### 6.2.3 Acupuntura

Según la medicina tradicional china (MTC), el organismo funciona correctamente cuando hay un equilibrio dinámico entre dos aspectos fundamentales: la energía y la materia (parte orgánica). La energía es absorbida y distribuida por todo el organismo a través de canales energéticos y la porción material es distribuida a través del sistema circulatorio. El trauma quirúrgico provoca bloqueos que generan dolor, hormigueo y pesadez (entumecimiento), que son característicos de la parestesia.(69)

De acuerdo a la teoría de la MTC, al insertar agujas en puntos específicos, se desencadenan mecanismos analgésicos a través de la liberación de sustancias

endógenas, mejorando la respuesta de cicatrización de los tejidos, conducción nerviosa y el flujo sanguíneo local. Así mismo, para la MTC la parestesia resulta del estancamiento y bloqueo de la energía o flujo de señales nerviosas.

Marques (69) et.al refiere que en una paciente con parestesia se realizó tratamiento de acupuntura, después de la primer semana de tratamiento se observó una disminución de dolor y a las tres semanas, el dolor agudo se hizo menos frecuente, desapareciendo después de la cuarta sesión.(69)

La MTC explica que al insertar agujas en los puntos de acupuntura, se produce una interferencia en el flujo de energía del canal al que pertenece el grupo, esto es causado por el elemento físico (aguja) que genera el flujo de energía. La parestesia está relacionada con la invasión de humedad/calor en el canal energético, obstruyéndolo y estancando la energía. La elección de puntos generales de flujo de energía cerca de la región de parestesia y en el canal de energía regional.

La efectividad de la acupuntura incluye el proceso de regeneración, la reparación de tejidos y la reducción de dolor.(69)

#### **6.2.4 Electroacupuntura**

La electroacupuntura se utiliza para el tratamiento de los déficits neurológicos como el dolor, esta técnica ayuda en el proceso de la recuperación nerviosa.(70)

Es una forma modificada de acupuntura manual tradicional (MA), en la que aplica estimulación eléctrica a los nervios periféricos a través de agujas insertadas en los puntos de acupuntura (Figura 33).(71)

La electroacupuntura con diferentes intensidades puede excitar diversos tipos de fibras aferentes periféricas y por lo tanto se producen diferentes grados de analgesia.(71)





Figura 33. Electroacupuntura.(70)

### **6.2.5 Remisión con especialista en manejo del dolor**

En casos de disestesia intratable, la derivación urgente puede ser necesario ya que esta condición puede afectar severamente la calidad de vida del paciente, produciendo efectos psicológicos significativos. El plan puede incluir un enfoque multidisciplinario con medicación y asesoramiento.(38)

#### **Tratamiento conductual**

La terapia conductual también puede jugar un papel importante en pacientes que no pueden recuperar la sensibilidad. El condicionamiento operante, los ejercicios de relajación o terapia ocupacional pueden ayudar a mejorar el cuadro clínico.(10)

### **6.3 Tratamiento quirúrgico**

Se ha postulado que el límite para decidir si es necesaria la cirugía es alrededor de los 2 meses. Autores recomiendan la reparación inmediata cuando se observa la lesión directamente en el procedimiento quirúrgico, si no ocurre de esta manera, es recomendable intervenir a los 2-3 meses si hay anestesia y a los 3-4 meses ante la presencia de disestesia, parestesia importante o motivos para hacer una revisión quirúrgica exploratoria.(10)

### 6.3.1 Indicaciones

Las indicaciones de realizar una reparación quirúrgica del nervio lesionado son las siguientes:

1. Sección de un nervio, ya sea que se haya observado clínicamente o que se sospeche de la misma.
2. Dolor por neuroma o atrapamiento nervioso.
3. Dolor por la presencia de un cuerpo extraño deformidad del conducto dentario inferior.
4. Disminución progresiva de la sensibilidad
5. Aumento progresivo del dolor.(10)

### 6.3.2 Técnicas microquirúrgicas

#### 6.3.2.1 Reanastomosis primaria directa o neurorrafia

Está indicada cuando ha habido una sección completa del nervio con ambos extremos muy cercanos uno del otro. Los extremos se estiran ligeramente, se repositionan y se suturan.(38) (Figura 34). La sutura nerviosa, siempre sin tensión puede realizarse de la siguiente manera:

1. **Perineural:** Se suturan fascículos individuales con suturas colocadas a través del perineuro, si se identifican correctamente los fascículos la regeneración funcional se llevará a cabo de mejor manera. Sin embargo, en esta técnica hay probabilidad de que se produzca fibrosis puesto que hay mayor manipulación del tejido.(10)
2. **Fascicular:** En esta técnica se colocan las suturas en el epineuro intraneural, los puntos de sutura alinean grupos de fascículos. (10)
3. **Epineural:** Es la técnica más comúnmente utilizada que consiste en colocar puntos de sutura (generalmente nylon) en el perineuro. No afronta los fascículos tan bien como en las técnicas anteriores, sin embargo la probabilidad de formar fibrosis es menor, es una técnica sencilla y los resultados obtenidos son los mismos.(10)

En esta técnica se busca que cada cabo de los fascículos se encuentre enfrenteado con su homólogo, y a su vez, conseguir una buena coaptación que evite que penetre o se forme fibrosis en el interior del nervio.(72)

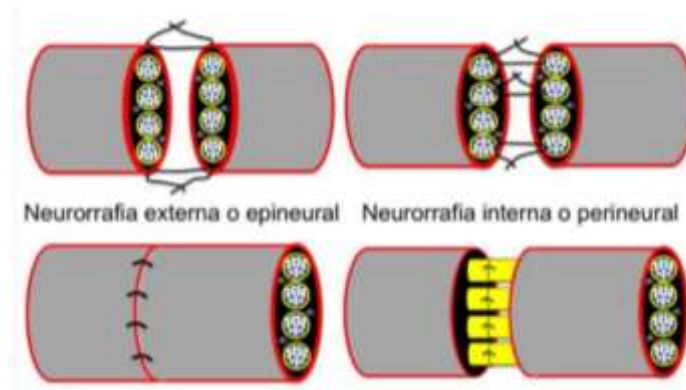


Figura 34. Tipos de neurorrafia.(73)

### 6.3.2.2 Descompresión externa

Consiste en la eliminación de hueso, tejido cicatricial, fragmentos de algún material, etc. que se encuentre comprimiendo el nervio.(10)

Se puede encontrar un fragmento de raíz retenida, una parte fragmentada del techo del canal mandibular o un cuerpo extraño (Figura 35).(38)

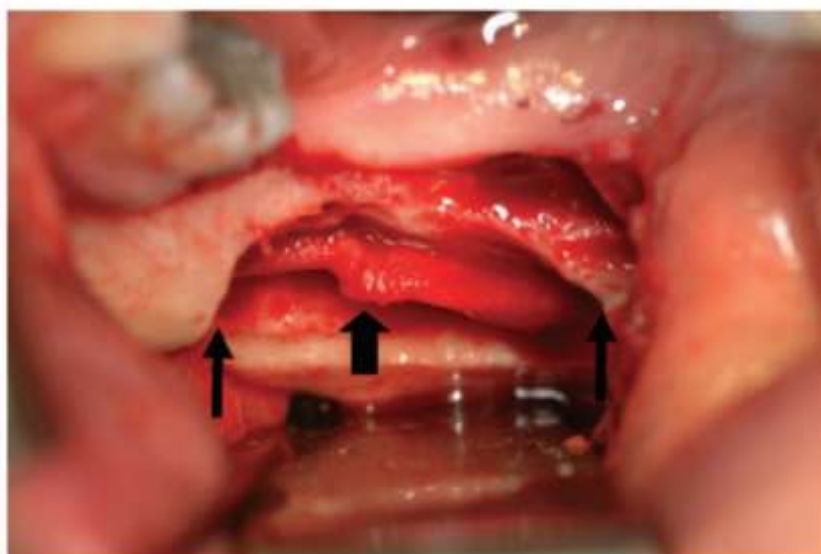


Figura 35.Exploración y descompresión del nervio alveolar inferior izquierdo.(74)

### **6.3.2.3 Neurólisis externa**

La neurólisis es un procedimiento microquirúrgico utilizado para la descompresión del nervio afectado por un neuroma, fibrosis o tejido cicatricial. Inicialmente, el examen del sitio de la lesión y la neurólisis externa se realizan mediante la eliminación del tejido cicatricial que se encuentra rodeando al nervio dañado. En algunos casos, se elimina la compresión nerviosa y se reestablece la función solo con una neurólisis externa, sin embargo en otros casos esta neurólisis por sí sola no es adecuada y el tejido cicatricial permanece en el nervio, por lo tanto debe indicarse una neurólisis interna.(41)

### **6.3.2.4 Neurólisis interna**

Este procedimiento se realiza eliminando la cicatriz del epineuro como primer paso, lo que permitirá al cirujano averiguar si el tejido cicatricial en los fascículos está presente o si aún está intacto. En caso de existir alguna cicatriz en el tejido conectivo, se parte el nervio en un grupo de fascículos o se mantiene como un fascículo, según cada caso, posteriormente se elimina la cicatriz. Para salvar el suministro de sangre, el perineuro sano se deja intacto. Después de que se realiza la neurólisis, se asegura que el nervio se coloque en tejidos sanos, lejos del lecho de cicatriz, para evitar alguna reformación cicatricial. (41)

### **6.3.2.5 Escisión del neuroma**

Se lleva a cabo la eliminación del neuroma, preservando la continuidad del nervio y cerrando el epineuro. (Figura 36).(10) Posterior a la escisión del neuroma, es necesario realizar una sutura directa sin tensión para permitir la reanastomosis de las terminaciones nerviosas.(75)

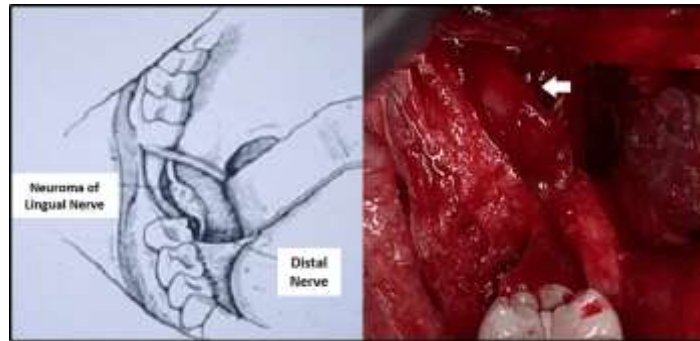


Figura 36. Fotografía esquemática y clínica de neuroma en el nervio lingual.(76)

### 6.3.2.6 Injertos

Si en una lesión de un nervio la retracción de los extremos, la degeneración de un segmento o bien la pérdida de sustancia nerviosa impiden que pueda llevarse a cabo una reamastomosis o sutura directa, estará indicado el uso de injertos.(10)

#### 1. Injertos autólogos:

**Injerto de nervio:** Se indica cuando hay una sección del nervio y al momento de unir sus extremos se encuentran muy separados, por lo tanto se necesita de un injerto para preservar su continuidad (Figura 37).(38)

Nervio sural, nervio auricular mayor, nervio cutáneo antebraquial medial (rama anterior) etc.(10) La razón para utilizar estos nervios es por la facilidad de recolección, además el patrón fascicular y el diámetro de estos nervios son apropiados para el injerto del nervio trigémino. (41)

**Injerto de músculo:** Músculos como el masetero o el digástrico anterior, pueden utilizarse. Los músculos pueden liofilizarse (Autoinjerto de músculo desnaturalizado) y los elementos neuronales del nervio lesionado, pueden crecer sobre la vaina de laminina del músculo.(38)

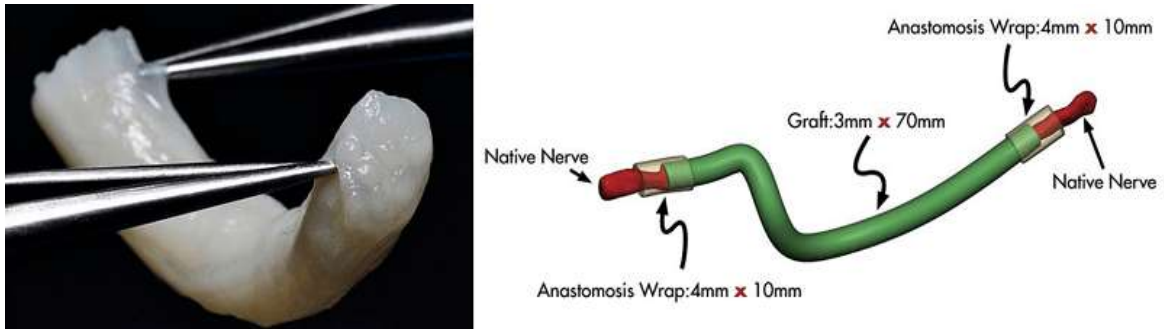


Figura 37. Injerto nervioso.(77)

## 2. Aloinjertos

Son injertos de individuos genéticamente no idénticos. Los aloinjertos procesados mantienen el andamiaje de tejido nervioso, los axones se regeneran para llegar al nervio huésped y proporcionar función a través de los conductos. (41)

La tubulización es una técnica que une los extremos distal y proximal del nervio dañado, colocando entre ellos un tubo que cubre el defecto de continuidad (Figura 38).

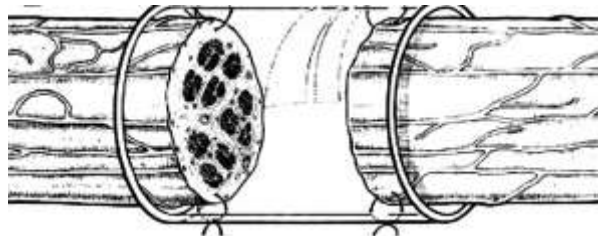


Figura 38. Tubulización de un nervio.(78)

Existen diversos materiales para su empleo:

- **No permeables y no reabsorbibles (silicona)(10):** La silicona es un material de conducto permanente para el injerto de nervio. Este injerto puede causar una compresión localizada si se mantiene la tubulización a largo plazo, lo que provoca disminuya la conducción axonal, por lo tanto se debe retirar la silicona para lograr un mejor resultado. (41)

- **Semipermeables y no reabsorbibles (Gore-Tex o politetrafluoretileno) (10):** Es un material de conducto permanente y tiene los mismos resultados desfavorables que la silicona. Estudios previos mencionan que el Gore- Tex no es adecuado para la reparación del nervio dentario inferior ni el lingual.(41)
- **Permeables y reabsorbibles (Colágeno, ácido poliglicólico) (10):** El ácido poliglicólico se convirtió en un conducto para el injerto de nervios como Neurotube (Neurogen), los problemas permanentes de los tubos, la compresión y desmielinización se eliminan porque el conducto de ácido poliglicólico se puede reabsorber.

El conducto Neurotube tiene un buen resultado preliminar para el injerto de nervio dentario inferior y lingual. (41)

## CONCLUSIONES

La extracción quirúrgica de terceros molares inferiores es un procedimiento frecuente dentro del ámbito odontológico, sin embargo por las estructuras anatómicas adyacentes al órgano dentario como lo son el nervio dentario inferior y el nervio lingual pueden verse lesionados cuando no se realiza un abordaje quirúrgico adecuado.

Es fundamental tener conocimiento de la anatomía de las estructuras involucradas en el procedimiento de extracción quirúrgica de terceros molares inferiores, así como hacer uso de los auxiliares de diagnóstico, comenzando con la ortopantomografía y ante sospecha de una estrecha relación del nervio dentario inferior con el tercer molar solicitar una tomografía computarizada o en su defecto una Cone Beam.

Cuando se hace presente una lesión nerviosa, es muy importante conocer el tipo de lesión de la que se trata para poder brindar un tratamiento adecuado al paciente.

Existen diversas alternativas de tratamiento para el manejo de estas lesiones, comenzando con el farmacológico, dentro de los cuales se encuentra el complejo B que ha demostrado ser coadyuvante en la regeneración nerviosa cuando existe una lesión. Así como el empleo de AINES y corticoesteroides que ayudarán a reducir la inflamación nerviosa y podrán mejorar la recuperación del déficit neurosensitivo.

El uso de antidepresivos y anticonvulsivantes es una opción de tratamiento para aquellos pacientes que presentan dolor crónico, sin embargo por ser medicamentos controlados y por los efectos secundarios que pueden provocar, es necesario que sean administrados y controlados por un especialista.

Terapéuticas como crioterapia, acupuntura, electroacupuntura o tratamiento de láser terapéutico, se encuentran dentro del tratamiento no farmacológico y



pueden ser una opción de tratamiento para la reparación nerviosa y para generar analgesia.

De acuerdo a la revisión bibliográfica será adecuado intervenir quirúrgicamente a los 2 o 4 meses ante la presencia de anestesia, parestesia o disestesia, siendo así el tratamiento quirúrgico considerado como la última opción de tratamiento.

En ciertos casos donde la lesión nerviosa ha dejado secuelas importantes que impactan en la calidad de vida del paciente y en sus actividades cotidianas, será recomendable referir con un especialista en manejo de dolor o psiquiatra, donde llevarán a cabo el tratamiento oportuno de acuerdo a sus necesidades.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lizana Arce P, Almagiá Flores AA. Principios de neuroanatomía. Unidad 1: Conceptos básicos de neuroanatomía. 2012.
2. Carlson NR. Fisiología de la conducta. Undécima edición. Madrid: Pearson; 2014.
3. Gartner LP. Texto de histología: Atlas a color. Quinta edición. España: Elsevier; 2021.
4. López Viado M del C. Anatomofisiología y patología básicas. Editex; 2021.
5. Rodríguez S, Smith Agreda JM. Anatomía de los Órganos del Lenguaje, Visión y Audición. Segunda edición. Madrid: Médica Panamericana; 2003.
6. Joan Perelló Galmés. Estudio de la propagación de señales en una red neuronal [Internet]. 2017. Disponible en: [https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/147231/Perello\\_Joan.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/147231/Perello_Joan.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
7. Raspall G. Cirugía Oral e Implantología. Segunda edición. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2006.
8. Sgarbi N, Saibene A, Telis O, Doassans I, Boschi J, Soria V. Anatomía del nervio trigémino. Claves anatómicas para el estudio por RM de la neuralgia trigeminal. Rev Imagenol. 12:28-34.
9. Torsten L. La osteopatía craneosacra. Primera. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2002.
10. Gay Escoda C, Berini Aytes L, Carpio Cevallos C, Jijón Granja. Tratado de cirugía bucal. Madrid: Ergon; 2015.
11. Jiménez OYR, Camargo Cañón OA, Ortiz YP. Consideraciones anatómicas del conducto alveolar inferior. 2009; 21(1):87-98.
12. Kavak SL, Zhuravleva, Melnichenko YM, Savrasova NA. Cross-sectional anatomic study of direct positional relationships between mandibular canal

- and roots of posterior teeth using cone beam computed tomography. 2018; 7(8):292-8.
13. Limardo AC, De Fazio B, Lezcano F, Vallejo R, Abud N, Blanco LA. Conducto alveolar inferior. Correlato anato-imagenológico e implicancia en los procedimientos quirúrgicos de mandíbula. 2016; 8(1):18-28.
  14. Carter and Keen's classification [Internet]. 2022. Disponible en: [https://www.researchgate.net/figure/Carter-and-Keens-classification\\_fig3\\_356736112](https://www.researchgate.net/figure/Carter-and-Keens-classification_fig3_356736112)
  15. Quispe-Huarcaya ML, Quezada-Márquez MM, León-Manco RA. Características tomográficas de la bifurcación del conducto dentario inferior. Rev Estomatológica Hered. 16 de noviembre de 2016; 26(3):122.
  16. Crossman AR, Neary D. Neuroanatomía. Texto y atlas en color. Tercera edición. Barcelona, España.: Elsevier Masson; 2007.
  17. Hupp JR, Ellis E Tucker, Myron R. Cirugía Oral y Maxilofacial Contemporánea. Séptima edición. España: Elsevier; 2020.
  18. López Prats. Lesiones nerviosas periféricas. Síndromes canaliculares. 263-282. Disponible en: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/420-2014-03-20-13%20Lesiones%20sistema%20nervioso%20periferico.pdf>
  19. Pérez Caballero AJ, De Pedro Moro JA. Patología del aparato locomotor en ciencias de la salud. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2013.
  20. Lesión nerviosa neurotmesis [Internet]. 2022. Disponible en: <https://www.fisioterapia-online.com/glosario/lesion-nerviosa-neurotmesis>
  21. Fuentes F R, Borie E E, Bustos M L, Thomas M D. Morfometría de Terceros Molares: un Estudio de 55 Casos. Int J Morphol [Internet]. Diciembre de 2009 [citado 9 de marzo de 2022]; 27(4). Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S071795022009000400050&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071795022009000400050&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
  22. Navarro Vila C. Cirugía Oral. España: Arán; 2008.

23. Clasificación de Pell y Gregory. [Internet]. 2022. Disponible en: [https://www.researchgate.net/figure/Clasificacion-de-Pell-y-Gregory\\_fig1\\_290622362](https://www.researchgate.net/figure/Clasificacion-de-Pell-y-Gregory_fig1_290622362)
24. Kämmerer PW, Al-Nawas B. La extracción quirúrgica de terceros molares. Elsevier. 2012; 25(2):69-75.
25. Barba Ramírez L, Ruiz García de Chacón V, Hidalgo Rivas A. El uso de rayos X en odontología y la importancia de la justificación de exámenes radiográficos. 2020; 36(3). Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S021312852020000300002](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S021312852020000300002)
26. Paz Gallardo C, Celis Contreras C, Schilling Quezada A, Schilling Lara J, Hidalgo Rivas A. Aporte de la radiología oral y maxilofacial al diagnóstico clínico. Av En Odontoestomatol. Abril de 2019; 35(2):73-82.
27. Vázquez D, Subirán B, Pujol M, Antoniuk A, Nart L, Benítez L, et al. Estudio de la relación de los terceros molares superiores retenidos y el seno maxilar en radiografías panorámicas y tomografía (CBCT). Rev Asoc Dent Mex. 2020; 77(1):6-10.
28. Radiografía panorámica dental (ortopantomografía): ¿Para qué sirve? [Internet]. 2022. Disponible en: <https://tecnologiaparalasalud.com/radiografia-panoramica-dental-ortopantomografia-sirve/>
29. Fuentes R, Arias A, Borie-Echevarría E. Radiografía Panorámica: Una Herramienta Invaluable para el Estudio del Componente Óseo y Dental del Territorio Maxilofacial. Int J Morphol. Febrero de 2021;39(1):268-73.
30. Donate Ruiz DJ, Camino Marco P, Tercero Azorin MI, Alcaltud González I. HALLAZGOS RADIOLÓGICOS PREDICTORES DE LESIÓN NERVIOSA DURANTE EL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DEL TERCER MOLAR INFERIOR. [Internet]. Presentación electrónica educativa presentado en; [citado 9 de marzo de 2022]; Sociedad Española de Radiología Médica. Disponible en: <file:///C:/Users/MASTER/Downloads/768->

31. Kim HJ, Jo YJ, Choi JS, Kim HJ, Kim J, Moon SY. Anatomical Risk Factors of Inferior Alveolar Nerve Injury Association with Surgical Extraction of Mandibular Third Molar in Korean Population. Appl Sci. 16 de enero de 2021; 11(2):816.
32. Donado Rodríguez M, Martínez González JM, Barona Dorado C. Cirugía Bucal. Patología y técnica. Quinta edición. 2019.
33. Sánchez Jorge MI, Martínez Barrero A, Cáceres Madroño E, Rubio Alonso L. Factores clínicos y radiológicos predictores de lesión nerviosa durante la cirugía del tercer molar inferior. Abril de 2009; 202:142-52.
34. Andreu Arasa C. Análisis morfométrico y modelo matemático del nervio dentario inferior [Internet] [Tesis Doctoral]. [Madrid]: Universidad Computense de Madrid; 2014. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/24520/1/T35077.pdf>
35. Whaites E, Drage N. Fundamentos de radiología. Sexta edición. España: Elsevier; 2021.
36. Herrera Mujica RR, Ríos Villasis LK, León Manco RA, Beltrán Silva JA. Concordancia entre la radiografía panorámica y la tomografía computarizada de haz cónico en la relación de los terceros molares mandibulares con el conducto dentario inferior. Rev Estomatológica Hered. 22 de julio de 2020; 30(2):86-93.
37. Weiss R, Read-Fuller A. Cone Beam Computed Tomography in Oral and Maxillofacial Surgery: An Evidence-Based Review. Dent J. 2 de mayo de 2019; 7(2):52.
38. Mahon N, Stassen L. Post-extraction inferior alveolar nerve neurosensory disturbances – A guide to their evaluation and practical management. 2014; 60(5):241-50.

39. García Blanco M, Lovaglio A, Puia S. Protocolo racional farmacológico para el tratamiento inmediato de lesiones nerviosas odontológicas: Revisión bibliográfica y presentación de protocolo. Rev Fac de Odon UBA. 2018; 33(74):19-26.
40. Guerra Cobián O. Desórdenes neurosensoriales posextracción de terceros molares inferiores retenidos. Rev haban cienc méd [Internet]. Octubre de 2018; 17(5). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729519X2018000500736#B7](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729519X2018000500736#B7)
41. Chaimanakarn S, Fooanant P, Mahardawi B, Sakdejayont W. Inferior alveolar and lingual nerves injury and repair: A literature review on microneurosurgery. M Dent J. 2019; 39:41-52.
42. Donado M, Martínez JM. Cirugía Bucal. Patología y técnica. Cuarta edición. España: Elsevier Masson; 2014.
43. Alali Y, Caminiti MF. Lingual Nerve Injury: Surgical Anatomy and Management. Junio de 2018; Disponible en: <https://www.oralhealthgroup.com/features/lingual-nerve-injury-surgicalanatomymanagement/#:~:text=Therefore%2C%20any%20damage%20to%20the,tongue%20and%20floor%20of%20mouth>
44. Rico Romano C, Vera Moros C, Reviejo Fraguas M, Garrido Lapeña P, Rodríguez Arrevola N. Etiología de la parestesia del nervio dentario inferior relacionada con el tratamiento de conductos radiculares. Gaceta Dental 214. Mayo de 2010; 120-9.
45. De La Torre F, Alfaro C. Parestesia postquirúrgica: terapia con láser de baja potencia. Reporte de 2 casos. Rev Estomatológica Hered. 18 de agosto de 2016; 26(2):92.
46. Resnik R, Misch CE. Complicaciones en implantología oral [Internet]. Barcelona, España.: Elsevier; 2018 [citado 10 de marzo de 2022]. Disponible en: [https://nls.lids.org.uk/welcome.html?ark:/81055/vdc\\_100061968055.0x000001](https://nls.lids.org.uk/welcome.html?ark:/81055/vdc_100061968055.0x000001)

47. Scardovi S, Gendra C, Gendra P. Lesiones del nervio lingual en relación a la extracción del tercer molar inferior retenido. [Internet]. Disponible en: <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/8042/1/Nervio%20lingual.pdf>
48. Esquiaga Garica H. Velocidad ultralenta en implantología. Octubre de 2008; 182-8.
49. Argente HA, Álvarez ME. Semiología Médica. Fisiopatología, Semiología y Propedéutica: Enseñanza basada en el paciente. Primera edición. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2008.
50. Contreras González N, Trejo López JA. Manual para la exploración neurológica y las funciones cerebrales superiores. Cuarta edición. México: Manual Moderno; 2013.
51. Renton T, Van der Cruyssen F. Diagnosis, pathophysiology, management and future issues of trigeminal surgical nerve injuries. Oral Surg. Noviembre de 2020; 13(4):389-403.
52. Serra Catafau J. Tratado de dolor neuropático. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2007.
53. Chumpitaz Cerrate VM, Sánchez Huamaní JP, Chávez Rimache LK, Castro Rodríguez Y, Rodríguez Flores A, Franco Quino C. Efecto analgésico de la asociación de diclofenaco y vitaminas B1, B6 y B12 en cirugía de tercera molar. Rev Esp Cir Oral Maxilofac [Internet]. 2019 [citado 10 de marzo de 2022]; 41. Disponible en: <http://gestorrecom.inspiranetwork.com/fichaArticulo.aspx?iarf=220683763-747237410273>
54. Calderón-Ospina CA, Nava-Mesa MO. B Vitamins in the nervous system: Current knowledge of the biochemical modes of action and synergies of thiamine, pyridoxine, and cobalamin. CNS Neurosci Ther. Enero de 2020; 26(1):5-13.

55. Micronutrientes y neurodesarrollo: actualización. Arch Argent Pediatr [Internet]. 1 de diciembre de 2016 [citado 10 de marzo de 2022]; 114(6). Disponible en: <http://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2016/v114n6a16.pdf>
56. Kim S, Chung S-Y, Youn S-J, Jeon Y. Dexamethasone treatment for bilateral lingual nerve injury following orotracheal intubation. J Dent Anesth Pain Med. Abril de 2018; 18(2):115-7.
57. Chauca Bajaña L, Proaño Yela P, Carpio Cevallos C, Jijon Granja Y. Lesión del nervio dentario inferior por colocación de implante dental pieza 36. Reporte de caso. Especialidades Odontológicas UG [Internet]. 6 de marzo de 2020; Disponible en: <https://revistas.ug.edu.ec/index.php/eoug/article/view/305/170>
58. Betés de Toro M, Duran Hortolá M, Mestres Miralles C, Nogués Llorc MaR. Farmacología para fisioterapeutas. Madrid: Médica Panamericana; 2008.
59. Dourado DC, Gonçalves EF e S, Melo Filho R de O, Poltronieri LC, Dourado VC, Frigo L. Treatment of chronic pain in dentistry using anticonvulsants. RGO - Rev Gaúcha Odontol. Diciembre de 2016; 64(4):447-52.
60. Alcántara Montero A, Ibor Vidal PJ, Alonso Verdugo A, Trillo Calvo E. Actualización en el tratamiento farmacológico del dolor neuropático. Med Fam SEMERGEN. Noviembre de 2019; 45(8):535-45.
61. Narain T, Adcock L. Gabapentin for Adults with Neuropathic Pain: A Review of the Clinical Effectiveness. CADTH. 12 de marzo de 2018; 1-20.
62. Miloro M, Ghali GE, Larsen PE, Waite P. Peterson's principles of oral and maxillofacial surgery. Shelton, CT.: People's Medical Pub. House-USA; 2012.
63. Velasco Martín A, Álvarez González FJ. Compendio de psiconeurofarmacología. Madrid: Díaz de Santos; 1988.



64. Pergolizzi JV, LeQuang JA. Reappraising the use of benzodiazepines in chronic pain patients. *Postgrad Med.* 16 de noviembre de 2020; 132(sup3):10-2.
65. Redolar Ripoll D. Drogodependencias; Farmacología, Patología, Psicología, Legislación. Tercera edición. Buenos Aires: Madrid.: Médica Panamericana; 2019.
66. Ali Hussain, Jaypee Brothers (Jaypeedigital). Principles of Drug Therapy in Dentistry. Jaypee Brothers Medical Publisher (P) Ltd.; 2012.
67. Gómez S, Lehmann P. Dejando los medicamentos psiquiátricos: Estrategias y vivencias para la retirada exitosa de antipsicóticos, antidepresivos, estabilizadores del ánimo, psicoestimulantes y tranquilizantes [Internet]. 2da edición. Berlín: Peter Lehmann; 2018 [citado 22 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/concordiaabebooks/detail.action?docID=5496618>
68. Cohrs J, Kerns R. Using transdermal patches to treat neuropathic pain. *Nursing (Lond).* Abril de 2020; 50(4):15-6.
69. Sant'Anna CBM, Zuim PRJ, Brandini DA, Guiotti AM, Vieira JB, Turcio KHL. Effect of Acupuncture on Post-implant Paresthesia. *J Acupunct Meridian Stud.* Abril de 2017; 10(2):131-4.
70. Tegiacchi Schvets M, Tegiacchi Gelsi T. Presentación de un caso clínico: parestesia del nervio mentoniano tratado con electroacupuntura y nueva acupuntura craneal de Yamamoto. *Revista Internacional de Acupuntura.* Abril de 2011; 5(2):65-7.
71. Tahir AH, Li J-J, Tang Y. Peripheral and Spinal Mechanisms Involved in Electro-Acupuncture Therapy for Visceral Hypersensitivity. *Front Neurosci.* 28 de septiembre de 2021; 15:696843.

72. Bravo Aguilera C, Carpintero Lluch R, Delgado Martínez AD. Técnicas actuales de reparación nerviosa. Rev S And Traum y Ort. 26 de septiembre de 2016; 33(3/4):21-8.
73. Evaluación por imágenes de neuropatías periféricas relacionadas a cirugías. [Internet]. 2022. Disponible en: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/46/45>
74. A prospective, quantitative study on the clinical outcome of Inferior Alveolar Nerve decompression and neurolysis [Internet]. 2022. Disponible en: <https://www.odontologiavirtual.com/2018/12/pdf-prospective-quantitative-study-on.html>
75. Leung YY. Management and prevention of third molar surgery-related trigeminal nerve injury: time for a rethink. J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg. 2019; 45(5):233.
76. Schematic and clinical photograph of neuroma of the lingual nerve [Internet]. 2022. Disponible en: <https://www.nycoms.com/management-injury-nerves-maxillofacial-region/>
77. Avance nerve graft, illustration of using an avance nerve [Internet]. 2022. Disponible en: <https://www.nycoms.com/management-injury-nerves-maxillofacial-region/>
78. Nerve Tubes for Peripheral Nerve Repair [Internet]. 2022. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1042368008000612>