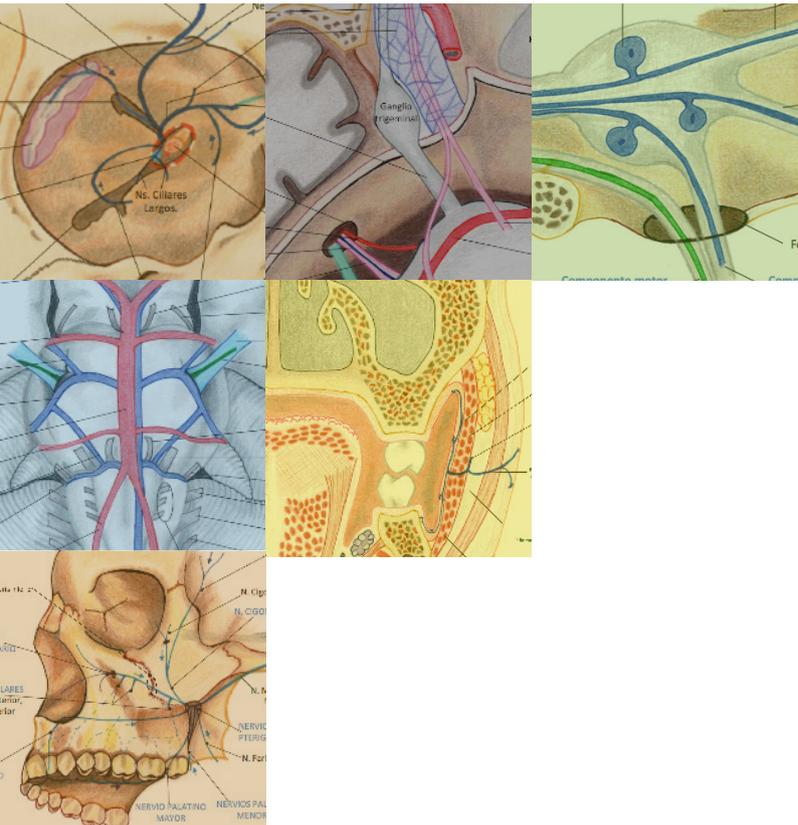


NERVIO TRIGÉMINO

MANUAL DE FUNDAMENTOS
MORFOLÓGICOS
PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA

Iván Suazo Galdames
César Coronado Gallardo

PRIMERA EDICIÓN



RiL editores



MÁS UNIVERSIDAD

NERVIO TRIGÉMINO

Manual de fundamentos morfológicos
para la práctica clínica

PRIMERA EDICIÓN

Iván Suazo Galdames • César Coronado Gallardo



RiL editores



MÁS UNIVERSIDAD

606 Suazo Galdámes, Iván
V Nervio trigémino. Manual de fundamentos morfológicos para la práctica clínica / Iván Suazo Galdames, César Coronado Gallardo. – – Santiago : RIL editores • Universidad Autónoma de Chile, 2021.

108 p. ; 21 cm.
ISBN: 978-956-01-0866-1

1 TRIGÉMINO (NERVIO).



Este libro contó con la aprobación del Comité Editorial y fue sometido al sistema de referato externo, ciego y por pares.

NERVIO TRIGÉMINO.
MANUAL DE FUNDAMENTOS MORFOLÓGICOS PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA
Primera edición: marzo de 2021

© Iván Suazo Galdames, César Coronado Gallardo, 2021
Registro de Propiedad Intelectual
N° 2020-A-10143

© RIL® editores, 2021

SEDE SANTIAGO:
Los Leones 2258
CP 7511055 Providencia
Santiago de Chile
☎ (56) 22 22 38 100
ril@rileditores.com • www.rileditores.com

SEDE VALPARAÍSO:
Cochrane 639, of. 92
CP 2361801 Valparaíso
☎ (56) 32 274 6203
valparaiso@rileditores.com

SEDE ESPAÑA:
europa@rileditores.com • Barcelona

© Universidad Autónoma de Chile, 2021
<http://ediciones.uautonoma.cl> | ediciones@uautonoma.cl
ISBN Universidad Autónoma de Chile 978-956-6109-26-6

Composición, diseño de portada e impresión: RIL® editores
Ilustraciones: Dra. Alejandra Cantarero Concha

Impreso en Chile • *Printed in Chile*

ISBN 978-956-01-0866-1

Derechos reservados.



ÍNDICE

PRÓLOGO	5
----------------------	---

01 | ANATOMÍA

ORIGEN APARENTE Y GANGLIO TRIGEMINAL	7
Nervio trigémino	9
Relaciones del nervio trigémino en la fosa craneal posterior	11
Microirrigación del nervio trigémino.....	13
Protecciones conjuntivas del nervio.....	15
Ganglio trigeminal.....	15
DISTRIBUCIÓN DEL NERVIÓ TRIGÉMINO. ANATOMÍA DESCRIPTIVA	19
Primera división del nervio trigémino: V1, nervio oftálmico.....	19
Segunda división del trigémino: V2, nervio maxilar.....	33
Tercera división del nervio trigémino: V3, nervio mandibular.....	47

02 | NEUROANATOMÍA

NEUROANATOMÍA DEL SISTEMA TRIGEMINAL	69
NÚCLEOS SENSITIVOS DEL NERVIÓ TRIGÉMINO	77
Núcleo sensitivo principal.....	77
Núcleo espinal del trigémino	79
Núcleo mesencefálico del trigémino	83
VÍAS TRIGEMINALES ASCENDENTES	87
Lemnisco trigeminal y vía trigémino-talámica dorsal.....	87
Fascículo trigémino talámico	87
PROYECCIONES CENTRALES DE LAS VÍAS TRIGEMINALES	90
DOLOR MAXILOFACIAL	95
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	107

IVÁN SUAZO GALDAMES



Doctor en Morfología por la Universidad Federal de São Paulo (Brasil), máster en Neurociencias y Biología del Comportamiento por la Universidad Pablo de Olavide (España) y Cirujano Dentista por la Universidad de Chile (Chile). Ha sido profesor de Morfología en universidades chilenas y extranjeras;

es miembro del grupo de investigación SINPOS (Sistema nervioso periférico y órganos de los sentidos) de la Universidad de Oviedo. Tiene más de un centenar de publicaciones en revistas científicas internacionales y ha sido profesor de programas de máster y doctorado en su especialidad. Actualmente es vicerrector de Investigación y Doctorados de la Universidad Autónoma de Chile y editor en jefe de la *International Journal of Medical and Surgical Sciences* y de la *European Journal of Health Research*.

CÉSAR CORONADO GALLARDO



Cirujano dentista por la Universidad de Talca (Chile), magíster en Ciencias Fisiológicas por la Universidad de Concepción (Chile) y especialista en Implantología Bucomaxilofacial por la Universidad Autónoma de Chile. Profesor de Morfología y Fisiología para pre y posgrado en universidades chilenas e

investigador en las áreas de morfología craneofacial, fisiología oral y dolor orofacial. Ha desarrollado labores clínicas y docentes en el sistema de salud público y privado del país, centrandó su labor en el área quirúrgica. Actualmente es profesor de Morfología en la Universidad Autónoma de Chile.

PRÓLOGO

EL NERVIO TRIGÉMINO es *el nervio de la odontología*. Ocurre que pocos profesionales de la salud tienen una relación tan estrecha con un elemento del sistema nervioso como el cirujano dentista. Su evaluación debe ser parte del examen clínico y el conocimiento de su distribución y comportamiento neuroanatómico deben estar en la mente del clínico al momento de la anamnesis, al decidir y aplicar la anestesia, en los procedimientos clínicos y quirúrgicos y, por cierto, en el posoperatorio.

No obstante su relevancia, durante la formación de un profesional de la odontología su conocimiento es parcelado y su orientación clínica, distante. Este manual busca acercar este conocimiento a los estudiantes y odontólogos de una manera sencilla y esquemática para facilitar su comprensión. Cuando se considera necesario se incluyen datos de interés clínico, que explican algunos fenómenos importantes para la práctica basados en aspectos morfológicos.

Al pie de página se incluyen definiciones de conceptos, términos anatómicos, comentarios y explicaciones morfológicas. También se incluyen enlaces para que el lector pueda acceder al contenido que ha sido utilizado como fuente.

El manual cuenta con ilustraciones originales de la Dra. Alejandra Cantarero, desarrolladas con la paciencia y rigurosidad que solo una odontopediatra podría hacerlo. Ellas son fundamentales, pues buscan resumir y complementar el texto.

Esperamos que el manual les sea de utilidad.

LOS AUTORES



01

ANATOMÍA

ORIGEN APARENTE Y GANGLIO TRIGEMINAL

LA SENSIBILIDAD del territorio oral y maxilofacial, también las patologías que se desarrollan en él, son causa de consulta frecuente en consultorios médicos y odontológicos. Su evaluación requiere del conocimiento de las estructuras, su inervación, la forma en que se transmite la información hacia el sistema nervioso central, cómo se procesa y el tipo de respuestas que se generan.

En el territorio oral y maxilofacial se originan diversos tipos de sensaciones, mediadas o percibidas por distintos tipos de órganos receptores. Podemos agrupar dicha sensibilidad en exteroceptiva e interoceptiva.

El dolor originado en una mucosa, el tacto percibido en el labio o la lengua, la presión percibida en la piel o el periodonto, son conducidos hacia el sistema nervioso central por un conjunto de elementos que, desde la periferia, activan receptores asociados a nervios craneales e incluso cervicales.

El nervio trigémino, quinto nervio craneal, es el encargado de la mayor parte de la transmisión de la información que se origina en estos receptores. Territorios como el ángulo mandibular, parte de la región del tercer molar inferior, la oreja, la faringe y otros más alejados como la región de la nuca o la duramadre de la fosa craneal posterior, no reciben inervación del nervio trigémino. Participan en ello otros nervios craneales, como el nervio facial, glossofaríngeo, vago y los primeros nervios espinales cervicales.

A partir de sus diversos orígenes, las aferencias sensitivas son conducidas por sus respectivos nervios. Al ingresar al sistema nervioso central se dirigen al conjunto de núcleos sensitivos conocidos como sistema trigeminal.

Por lo tanto, el nervio trigémino es el principal nervio sensitivo de la cabeza a nivel periférico, mientras que el sistema trigeminal

es el único que conduce e integra estas sensaciones en el sistema nervioso central.

Esta convergencia neuroanatómica, sumada a la proyección desde territorios viscerales y somáticos, tiene implicancias clínicas. Su comprensión permite el abordaje sistemático de los cuadros que se presentan con alteraciones de la sensibilidad y de la función en el territorio oral y maxilofacial.

NERVIO TRIGÉMINO

EL NERVIO TRIGÉMINO, nervio craneal V, es un nervio mixto cuyo origen aparente¹ se realiza por medio de dos raíces, en la porción anterolateral del puente², en la unión de este con los pedúnculos cerebelares medios: una raíz sensitiva³, de mayor tamaño y de ubicación lateral, y una raíz motora⁴ de pequeño tamaño, de ubicación medial.

Desde su origen, ambas raíces se dirigen a la incisura trigeminal⁵, donde la raíz sensitiva se expande para formar el ganglio trigeminal⁶.

El ganglio trigeminal se encuentra en una cavidad formada por un desdoblamiento de la duramadre, denominado cavidad trigeminal⁷, a la cual adhiere por su cara superior (figura 1).

La raíz motora no forma parte del ganglio. Desde su origen aparente acompaña a la raíz sensitiva desde medial, pero en su trayecto por la fosa craneal posterior la cruza inferiormente hasta ubicarse por lateral, a nivel de la cavidad trigeminal. Por último, la raíz motora se incorpora completamente a la tercera división del nervio, llamada nervio mandibular o V3, al cual le aporta el componente motor.

¹ Origen aparente: región situada en la superficie del sistema nervioso central por donde emerge un nervio.

² Puente: anteriormente llamado protuberancia anular o puente de Varolio.

³ Raíz sensitiva: es la más voluminosa de las raíces nerviosas de los nervios craneales.

⁴ Raíz motora: llamada también nervio masticador, dado que inerva los músculos de la masticación.

⁵ Incisura trigeminal: pequeña excavación ubicada en el borde posterosuperior de la porción petrosa del hueso temporal.

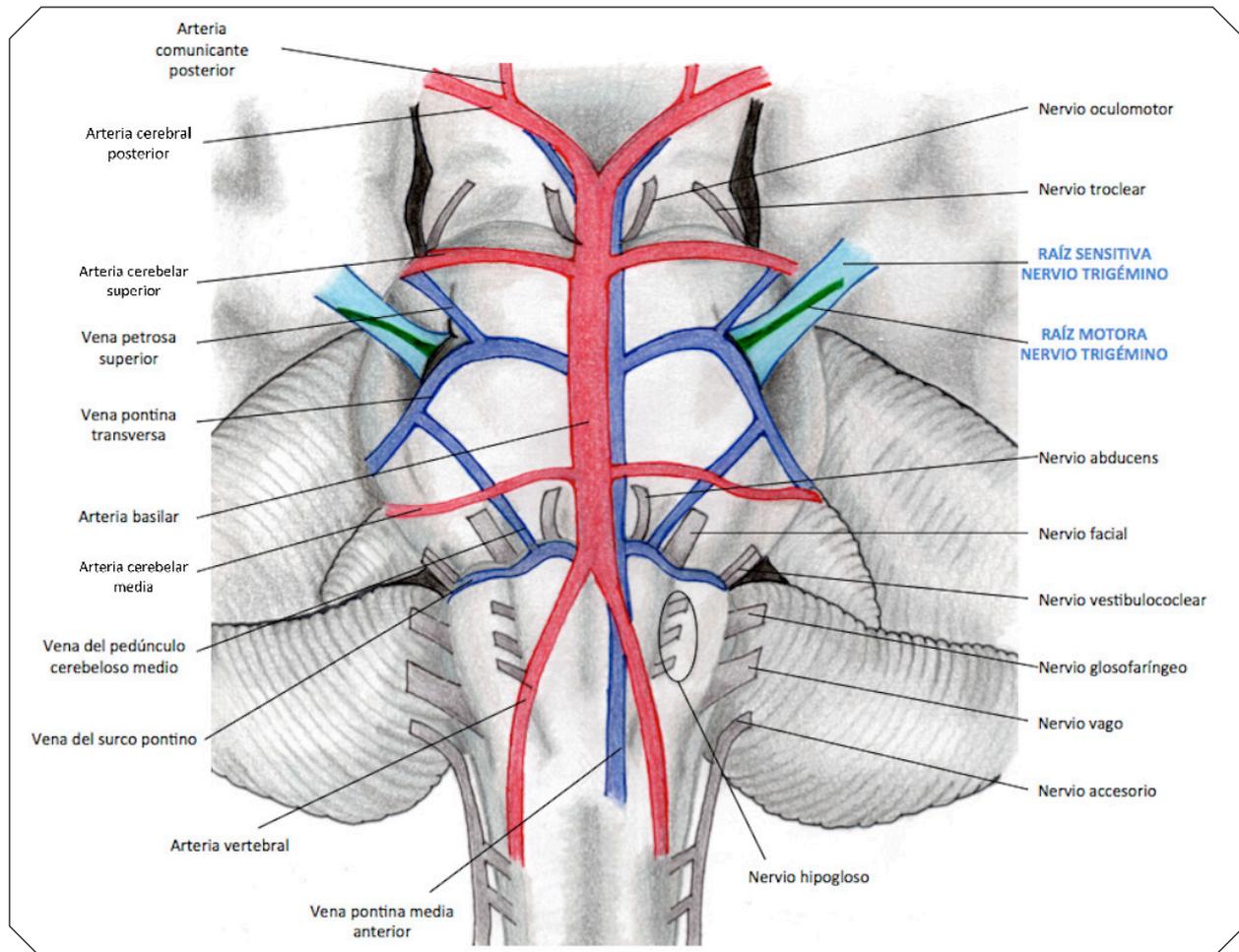
⁶ Ganglio trigeminal: anteriormente llamado ganglio de Gasser o ganglio semilunar.

⁷ Cavidad trigeminal: cavum del ganglio de Gasser.

FIGURA 1. *Origen aparente del nervio trigémino y sus relaciones.* Visión anterior de tronco encefálico donde se muestran elementos vasculares (rojo y azul) y origen aparente del nervio trigémino; raíz sensitiva (celeste) y raíz motora (verde) en el límite del puente con los pedúnculos cerebelares medios.



ESCANEA EL CÓDIGO
QR Y DESCARGA LA
ILUSTRACIÓN



RELACIONES DEL NERVIO TRIGÉMINO EN LA FOSA CRANEAL POSTERIOR

EL NERVIO TRIGÉMINO se origina a nivel de la cara anterior del puente, para seguir un trayecto oblicuo hacia anterior, lateral y levemente hacia superior. En su recorrido por el espacio subaracnoideo de la fosa craneal posterior se relaciona con elementos vasculares y nerviosos.

Elementos nerviosos, en un plano inferolateral, que ingresan al meato acústico interno:

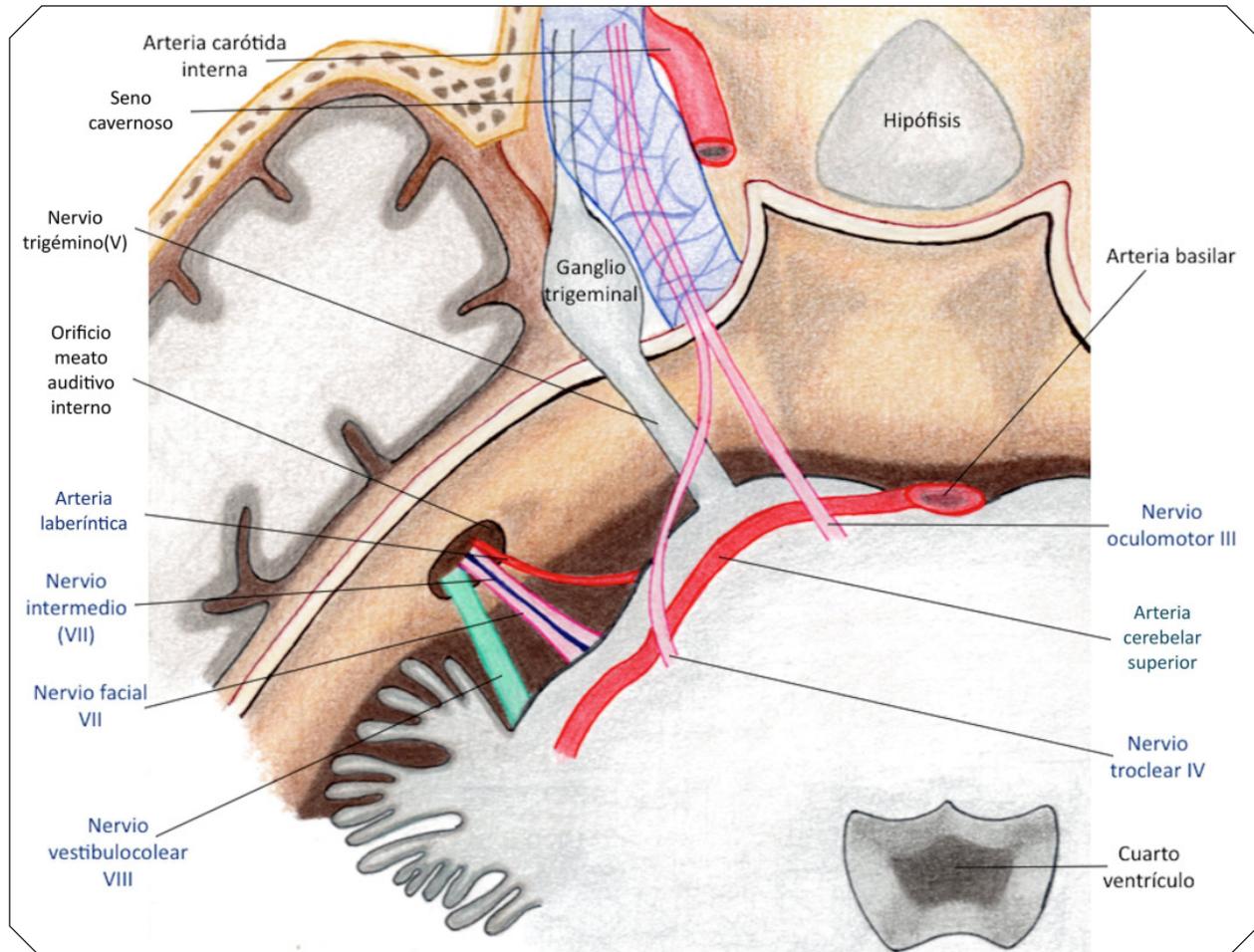
- nervio facial,
- nervio intermedio,
- nervio vestibulococlear y
- arteria laberíntica.

En un plano superior, lateral primero y luego medial, el nervio troclear. En un plano superomedial, el nervio oculomotor. Su principal relación está dada por la arteria cerebelar superior que se origina de la arteria basilar (figura 2).

FIGURA 2. Relaciones del nervio trigémino en la fosa craneal posterior. Corte horizontal a la altura del borde superior de la porción petrosa del temporal donde se muestran las relaciones neurovasculares del nervio trigémino, desde su origen aparente hasta que ingresa al cavum trigeminal.



ESCANEA EL CÓDIGO
QR Y DESCARGA LA
ILUSTRACIÓN



MICROIRRIGACIÓN DEL NERVIO TRIGÉMINO

AL ANALIZAR en animales las características de la distribución de la microirrigación del nervio trigémino, es decir, la densidad de los *vasa nervorum* (vasos que nutren a los nervios) que presenta el nervio trigémino, esta resulta ser notablemente asimétrica.

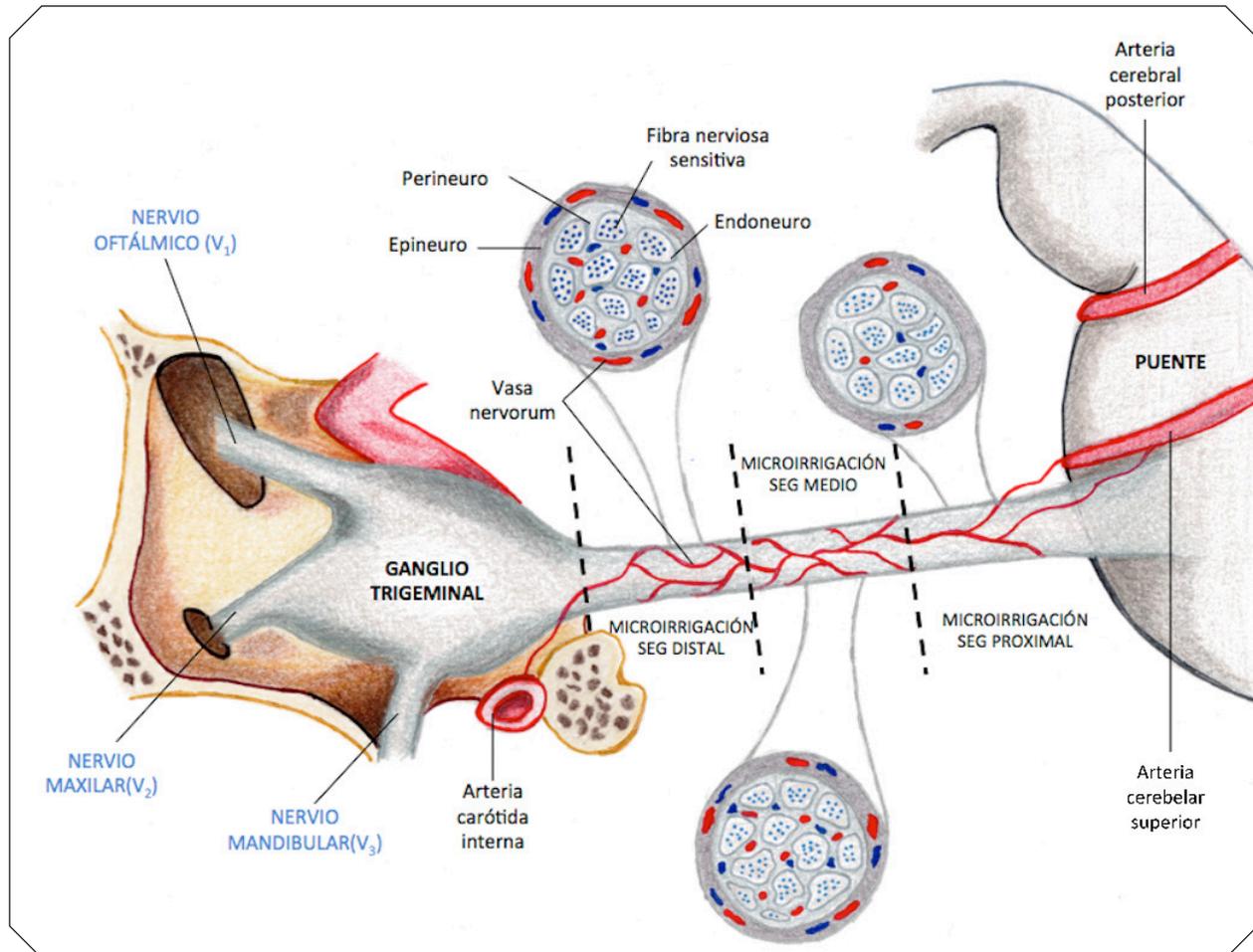
Si dividimos el nervio en tres segmentos, desde su origen en el puente hasta su encuentro con el ganglio trigeminal, tendremos un segmento proximal, uno medio y otro distal. En el segmento proximal de las raíces del nervio, este presenta una zona de hipovascularización (figura 3).

DATO DE INTERÉS CLÍNICO: la hipovascularización del tercio proximal de la raíz podría estar relacionada con la fisiopatología de la neuralgia del trigémino, ya que disminuiría la capacidad remielinizadora de las células del neurilema (Schwann).

FIGURA 3. Zonas de microirrigación de la raíz sensitiva del nervio trigémino. Se muestran ramas provenientes de la arteria cerebelar superior y carótida interna (rojo), junto a la cantidad de irrigación que aportan en los distintos segmentos de la raíz sensitiva del nervio trigémino (delimitados por líneas punteadas).



ESCANEA EL CÓDIGO
QR Y DESCARGA LA
ILUSTRACIÓN



PROTECCIONES CONJUNTIVAS DEL NERVIO

POR OTRA PARTE, el nervio parece tener menor cantidad de tejido conjuntivo formando vainas endoneurales, epineurales y perineurales. En especial el tercio proximal de las raíces del nervio presenta una baja cantidad de perineuro y un epineuro prácticamente ausente.

DATO DE INTERÉS CLÍNICO: la disminución de las protecciones conjuntivas podría estar relacionada con el deterioro de las vainas de mielina, asociadas a la compresión por parte de la arteria cerebelar superior. Ello podría relacionarse con la posibilidad de desarrollar neuralgia del trigémino.

GANGLIO TRIGEMINAL

EL NERVIO TRIGÉMINO recorre la fosa craneal posterior e ingresa a la cavidad trigeminal acompañado de un divertículo del espacio subaracnoideo. Es una pequeña cisterna supra e infratrigeminal la que acompaña al ganglio en su cavidad trigeminal.

En el interior de la cavidad, la raíz sensitiva se expande para formar el denominado plexo triangular⁸ y luego el ganglio trigeminal. Este último tiene forma de semiluna, cuya concavidad recibe a la raíz sensitiva del V.

En su cavidad, el ganglio trigeminal descansa en una fosita⁹ del hueso temporal y se relaciona con la arteria carótida interna que recorre el hueso, con el seno petroso superior y con los nervios petrosos.

El ganglio trigeminal es homólogo a los ganglios de las raíces dorsales de los nervios espinales. En él encontramos los cuerpos de

⁸ Plexo triangular: en realidad, un ensanchamiento de fibras de la raíz sensitiva que adoptan una forma triangular. No es en realidad un plexo.

⁹ Fosita trigeminal de la porción petrosa del hueso temporal.

las neuronas pseudounipolares¹⁰, cuyas prolongaciones centrales constituirán la raíz sensitiva del trigémino, mientras que las prolongaciones periféricas constituirán los ramos sensitivos de las tres divisiones del trigémino.

Irrigación del ganglio: aportada por dos sistemas que se anastomosan en relación con este ganglio:

Sistema de la carótida interna: que irriga elementos del sistema nervioso central (SNC), sin embargo, el ganglio es un elemento del sistema nervioso periférico (SNP). De modo que la arteria carótida interna irriga principalmente elementos del SNC, con excepción del ganglio trigeminal.

Arterias meníngeas media y accesoria: forman un círculo arterial periganglionar que es normal. En este punto alrededor del ganglio se anastomosan dos circuitos arteriales: de la carótida interna y de la carótida externa. Es un punto anastomótico de estos dos sistemas vasculares.

DATO DE INTERÉS CLÍNICO: el virus herpes simple (VHS tipo 1) que produce el herpes labial, se aloja en el ganglio trigeminal y se mantiene latente. La mayor parte de los ganglios trigeminales humanos están infectados con VHS tipo 1, donde induce una respuesta inmune crónica que parece mantener la latencia viral e influir en la reactivación del virus, lo que determina su reactivación periódica¹¹ y expresión clínica (figura 4).

LA ACTIVACIÓN Y LA LATENCIA DEL VHS TIPO 1 SE RELACIONAN CON EVENTOS INMUNOLÓGICOS.

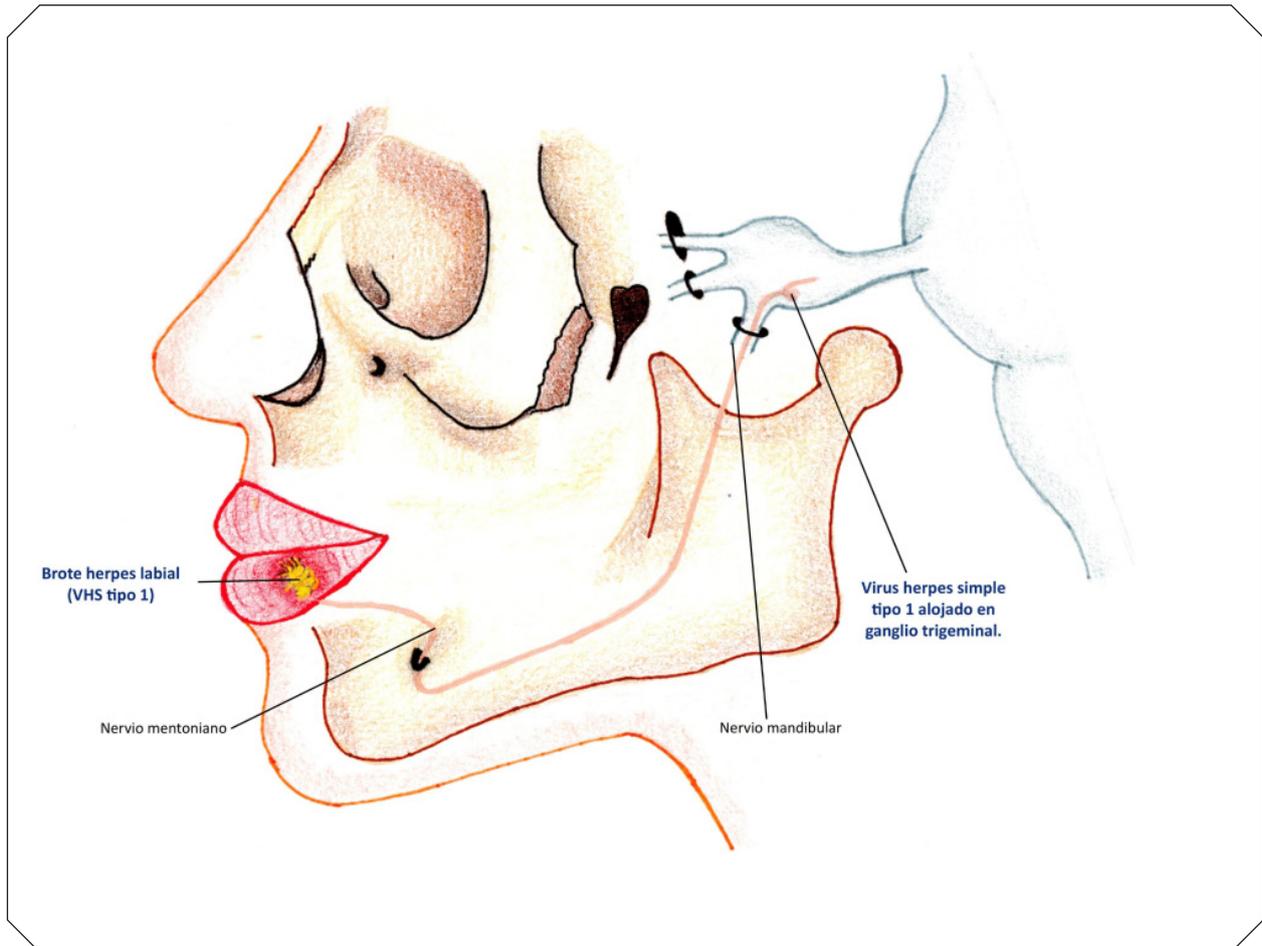
¹⁰ Las neuronas pseudounipolares tienen un soma a partir del cual se origina una prolongación que se bifurca en un axón periférico y un axón central.

¹¹ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1892378/>



ESCANEA EL CÓDIGO
QR Y DESCARGA LA
ILUSTRACIÓN

FIGURA 4. *Brote de herpes.* Herpes labial donde el virus se encontraba latente en el ganglio trigeminal y sigue trayecto del nervio sensitivo correspondiente para establecer el brote.





DISTRIBUCIÓN DEL NERVIO TRIGÉMINO. ANATOMÍA DESCRIPTIVA

PRIMERA DIVISIÓN DEL NERVIO TRIGÉMINO: V1, NERVIO OFTÁLMICO

SE ORIGINA del polo medial del ganglio trigeminal y luego se dirige hacia la fisura orbitaria superior, acompañado de una prolongación de duramadre que viene de la cavidad trigeminal. Esta prolongación de duramadre lo acompaña y lo aproxima al seno cavernoso, de modo que esta primera división del nervio trigémino recorre la pared lateral del seno cavernoso (figura 5).

El nervio oftálmico origina solo una colateral, denominada ramo recurrente, que se dirige a inervar el tentorio cerebelar¹². Esta es una inervación sensitiva para el techo de la fosa craneal posterior.

DATO DE INTERÉS CLÍNICO: la inervación meníngea de V1 es extensa y su proyección es inespecífica, por lo que la irritación meníngea tiende a originar signos indirectos, como la rigidez de nuca.

En la pared lateral del seno cavernoso, V1 se trifurca, originando sus tres ramos terminales llamados nasociliar, frontal y lagrimal; por lo tanto, el nervio oftálmico no ingresa a la órbita, sino que lo hacen sus ramos terminales (figura 8).

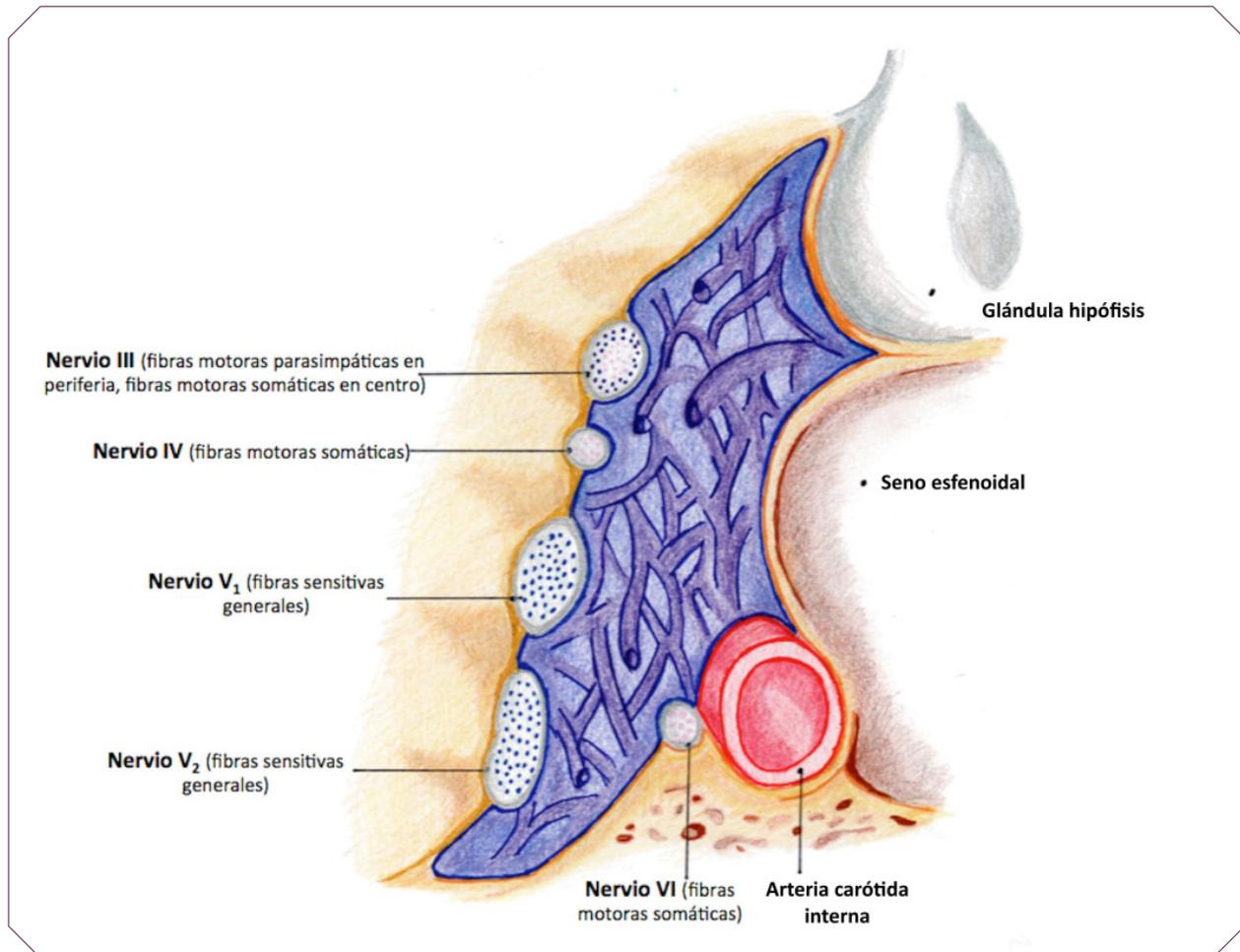
El nervio oftálmico se apoya en la pared lateral del seno cavernoso, donde va acompañado de otras tres estructuras nerviosas.

¹² Tentorio cerebelar: anteriormente denominada tienda del cerebelo. Es una formación de duramadre dispuesta horizontalmente que separa el cerebro del cerebelo.

FIGURA 5. *Nervio trigémino y seno cavernoso.* Esquema de corte transversal del seno cavernoso donde se muestran las dos primeras divisiones de trigémino oftálmico (V_1) y maxilar (V_2) y sus relaciones en la parte posterior de la pared lateral de seno.



ESCANEA EL CÓDIGO
QR Y DESCARGA LA
ILUSTRACIÓN



RAMOS TERMINALES DE VI

El nervio oftálmico origina sus tres ramos terminales en la pared lateral del seno cavernoso, por tanto, ingresan a la órbita tres nervios terminales de VI llamados nasociliar, frontal y lagrimal. Estos tres ramos ingresan a la órbita por la fisura orbitaria superior¹³.

En la fisura orbitaria superior se constituye un anillo tendinoso común para los músculos rectos del globo ocular¹⁴. Por el anillo, el único nervio que ingresa es el nasociliar, mientras que el nervio frontal y el nervio lagrimal lo hacen por la fisura, lateral al anillo tendinoso común.

NERVIO NASOCILIAR

Se origina en la pared lateral del seno cavernoso. Ingresa a la órbita por la fisura orbitaria superior (pasando por dentro del anillo tendinoso común), luego se dirige hacia anterior y medial en busca del ángulo superomedial de la órbita. Entonces cruza en un plano superior, de lateral a medial, al nervio óptico y se relaciona con algunas estructuras orbitarias, para luego dirigirse a la pared medial de la órbita hasta ponerse en relación con el borde superior al músculo oblicuo superior.

En la pared medial de la órbita, en la unión frontoetmoidal, se encuentran dos agujeros: agujero etmoidal anterior y agujero etmoidal posterior. Lo que hace el nervio nasociliar, a la altura del agujero etmoidal anterior, es dividirse y dar sus dos ramos terminales:

- el nervio nasal interno, que ingresa por el agujero etmoidal anterior y
- el nervio infratroclear, que pasa bajo la polea de reflexión del músculo oblicuo superior del globo ocular.

¹³ La fisura orbitaria superior está constituida entre el ala menor y el ala mayor del esfenoides.

¹⁴ El anillo tendinoso común antes se denominaba tendón de Zinn.

RAMOS COLATERALES DEL NERVIO NASOCILIAR

El nervio nasociliar es la terminal del nervio oftálmico y de dos terminales: el nervio nasal interno y el infratroclear. Estos se originaban a la altura del agujero etmoidal anterior, pero en su trayecto este nervio nasociliar origina colaterales. Estos ramos serán los siguientes:

NERVIO ESFENOETMOIDAL

A la altura del agujero etmoidal posterior el nervio nasociliar origina un ramo que es perpendicular a él e ingresa por el canal etmoidal posterior, junto con una arteria homónima. Este ramo se denomina nervio esfenoetmoidal.

Aporta inervación sensitiva a las celdillas etmoidales, especialmente a las celdillas etmoidales posteriores y al seno esfenoidal.

NERVIOS CILIARES LARGOS

Segunda colateral, se desprenden de la cara medial del nervio nasociliar. Pueden ser más de uno; de hecho, generalmente son dos o tres y se dirigen al polo posterior del globo ocular, alrededor del nervio óptico, constituyendo los denominados nervios ciliares largos.

Estos nervios ciliares largos son exclusivamente sensitivos. Se distribuyen por la esclera y se proyectan por anterior al globo ocular para inervar sensitivamente a la conjuntiva bulbar (la conjuntiva que reviste al globo ocular).

La tercera colateral del nervio nasociliar son ramos sensitivos que salen de este y se dirigen al ganglio ciliar (está en la órbita y se le adscribe a la primera división del nervio trigémino). Dichos ramos se denominan ramos sensitivos para el ganglio ciliar.

Significación funcional: en los ganglios autónomos ocurren sinapsis entre neuronas pre y posganglionares. Por tanto, en dicha zona no hay sinapsis con los ramos sensitivos para el ganglio ciliar, sino que estos van a atravesar el ganglio. Salen de él con el nombre

de *nervios ciliares cortos*. Ellos entregan inervación sensitiva al globo ocular, con un componente postganglionar autónomo.

DATO DE INTERÉS CLÍNICO: los nervios ciliares cortos y largos son los principales nervios sensitivos del ojo ya que inervan la conjuntiva bulbar. Constituyen el componente aferente del reflejo corneal¹⁵.

RAMOS TERMINALES DEL NERVIO NASOCILIAR

Nervio nasal interno

El nervio nasal interno ingresa por el agujero etmoidal anterior (que luego se transforma en canal etmoidal anterior), acompañado por la arteria etmoidal anterior. Cuando este nervio sale del canal etmoidal anterior se encuentra en la lámina cribosa del etmoides. Una vez aquí origina colaterales que se dirigen a inervar la duramadre de la fosa craneal anterior.

El nervio nasal interno, junto con la arteria etmoidal anterior, atraviesa el agujero y canal etmoidal anterior por medio del cual llegan al techo de la cavidad nasal, donde se vuelve a dividir: en un ramo medial y en un ramo lateral (figura 6).

Ramo medial: inerva la parte superior y anterior del septo nasal, es decir, la parte del techo y la porción del cartílago septal, la parte más anterior del tabique nasal.

Ramo lateral: inerva la zona anterior y superior de la pared lateral, hasta la concha media aproximadamente.

¹⁵ Reflejo corneal: mal llamado así ya que la estimulación táctil se realiza sobre la conjuntiva bulbar y no sobre la córnea.

Cuando el ramo medial se pone en contacto con los huesos nasales, los atraviesa por unos pequeños forámenes, los cuales recorren poseroanteriormente, ubicándose sobre la cara anterior de estos y descendiendo por el dorso nasal hasta el lóbulo nasal. En el momento en que cruza el foramen del hueso nasal, este nervio pasa a llamarse nervio nasolobular.

Nervio nasolobular

Es la continuación del ramo medial del nervio nasal interno distribuyéndose por el dorso nasal.

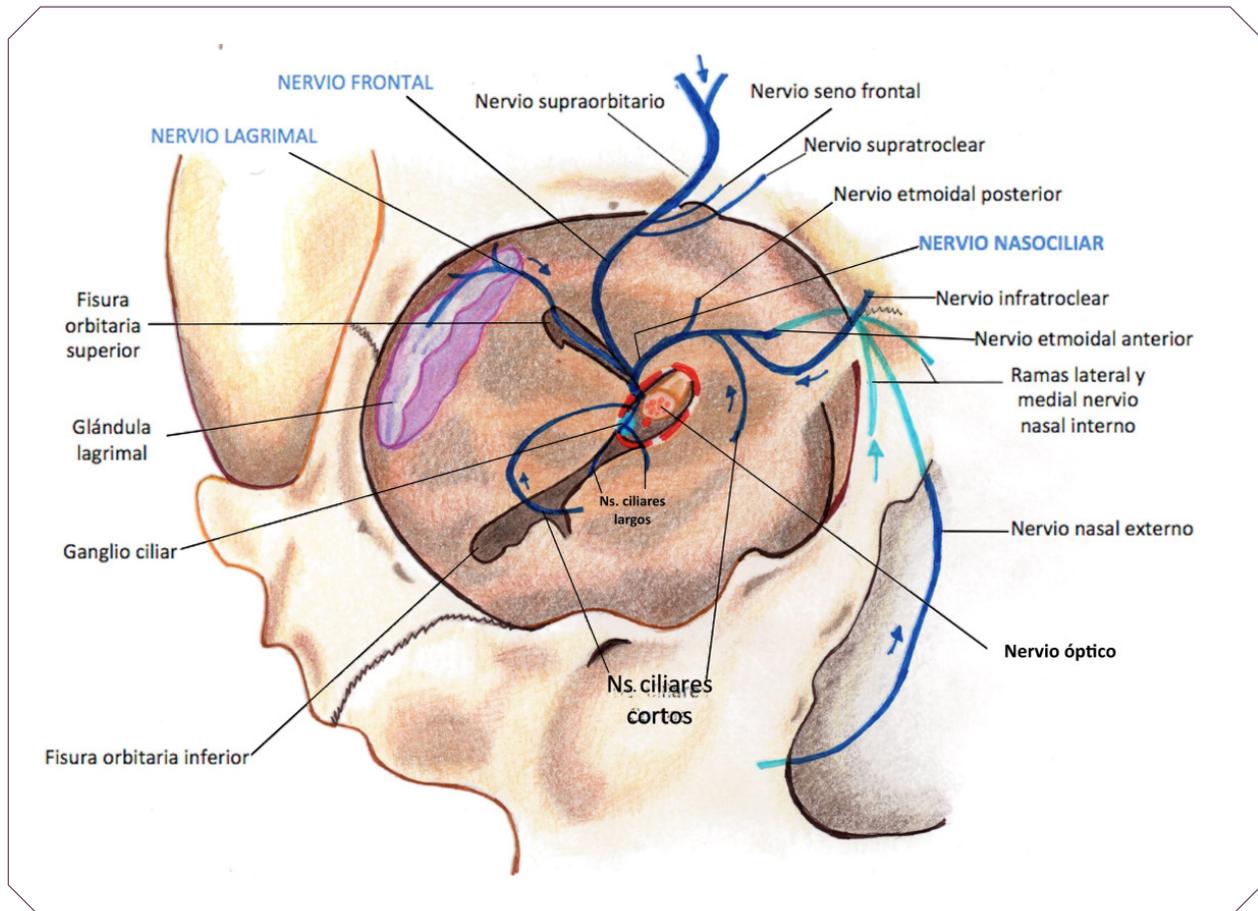
Nervio infratroclear

El nervio infratroclear pasa bajo la polea de reflexión del músculo oblicuo superior del globo ocular y sale por el ángulo interno del ojo. Da inervación sensitiva al tercio medial del párpado superior y también a la región del puente nasal (nasion) y a la región intercilial.



ESCANEA EL CÓDIGO
QR Y DESCARGA LA
ILUSTRACIÓN

FIGURA 6. *Nervio nasociliar.* Visión anterior de órbita donde se observa el ingreso del nervio nasociliar por la porción más medial de la fisura orbitaria superior, sus colaterales / terminales y relaciones.



Nervio frontal

Es la más voluminosa de las terminales del nervio oftálmico. Luego de un pequeño trayecto por la pared lateral del seno cavernoso, el nervio frontal ingresa a la órbita por la fisura orbitaria superior, por fuera del anillo tendinoso común, apoyándose en el labio superior de la fisura orbitaria superior y en el techo de la órbita (es uno de los primeros elementos que se encuentran en la parte superior de la órbita). Recorre el techo de la órbita, por lo que para ver al nervio hay que retirar dicho techo, constituido por el hueso frontal, el ala menor del esfenoides, luego el periostio orbitario y la grasa periorbitaria (figura 7).

Las terminales son:

- un nervio que va hacia el ángulo medial del ojo, llamado supratroclear y
- otro que parece continuar el trayecto de dicho nervio frontal, llamado nervio supraorbitario.

Nervio supratroclear

El nervio supratroclear cruza hacia el ángulo superomedial de la órbita y se dirige para salir de ella pasando superior a la polea de reflexión del músculo oblicuo superior del globo ocular, inervando los mismos territorios que inervó el infratroclear: tercio medial del párpado, región de la base nasal y región interciliar, pero excede hacia superior el territorio del infratroclear y da inervación sensitiva a la región frontal, cercana a la línea media.

Nervio supraorbitario

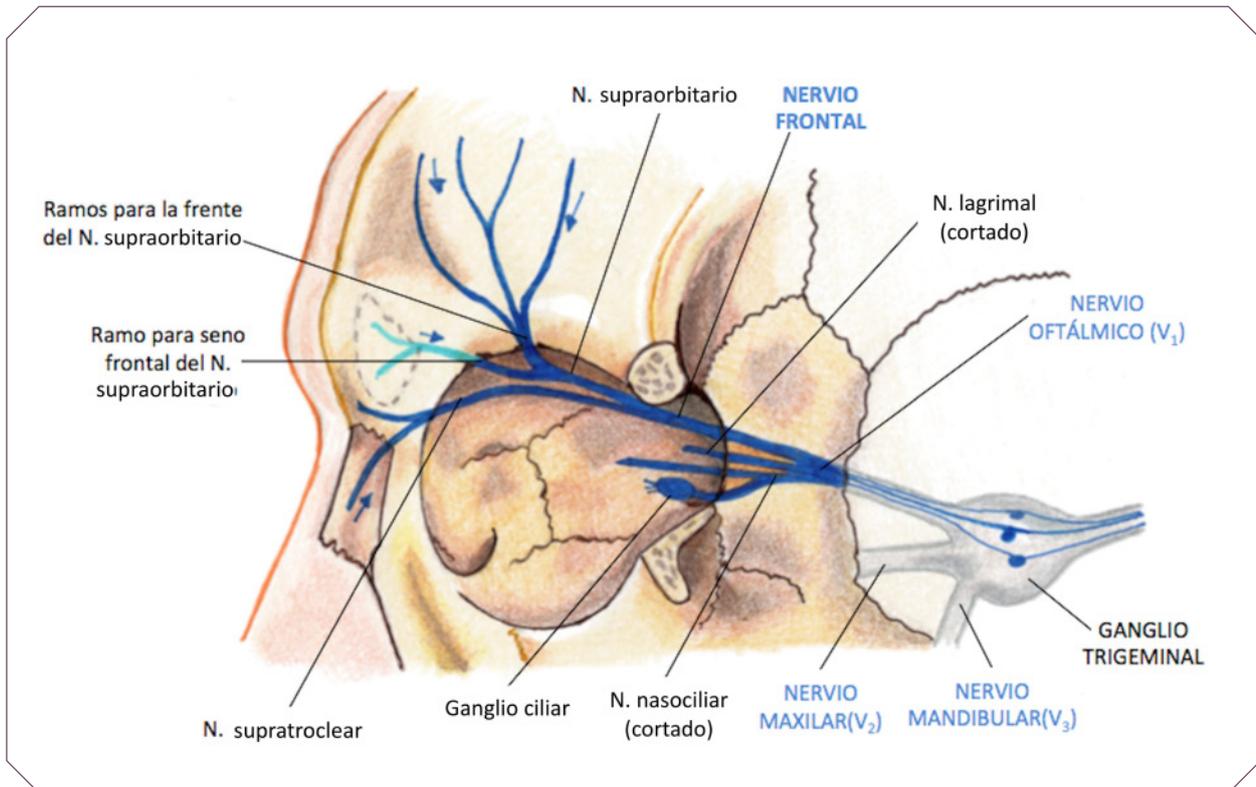
El nervio supraorbitario parece continuar la orientación del nervio frontal, se dirige recto hasta el margen orbitario, donde se encuentra la incisura o, a veces, un agujero supraorbitario. Antes de salir por este, una colateral perfora el margen orbitario e ingresa al seno frontal. El nervio supraorbitario es el nervio sensitivo para el seno frontal. Además, inerva sensitivamente la frente, parte de la calvaria y el tegumento que la recubre.

DATO DE INTERÉS CLÍNICO: anestesiar en territorio del nervio supraorbitario puede ser de interés para suturar lesiones en la piel de la frente, frecuentes en la zona de las eminencias frontales. Para ello es necesario ubicar la incisura supraorbitaria, situada en la unión del tercio medial con los tercios laterales del borde superior de la órbita.

FIGURA 7. *Nervio frontal.* Visión lateral de órbita donde se observa el trayecto, ramos colaterales / terminales del nervio frontal y su origen del nervio oftálmico.



ESCANEA EL CÓDIGO
QR Y DESCARGA LA
ILUSTRACIÓN



Nervio lagrimal

Recorre un pequeño trayecto en la pared lateral del seno cavernoso y se dirige a la fisura orbitaria superior, para ingresar a la órbita por la parte más lateral. Recorre la órbita en relación con el borde superior del músculo recto lateral del globo ocular. Se dirige hacia el ángulo súpero-lateral de la órbita y, frente a la glándula lagrimal, se divide en un ramo superior y lateral que continúa recto y luego atraviesa la glándula lagrimal, para después salir de ella y dirigirse a la región palpebral. Y el otro ramo es inferior y lateral, desciende y se apoya en la pared lateral, describiendo una curva de concavidad posterior que se comunica con un ramo que viene del nervio maxilar formando el asa orbitaria.

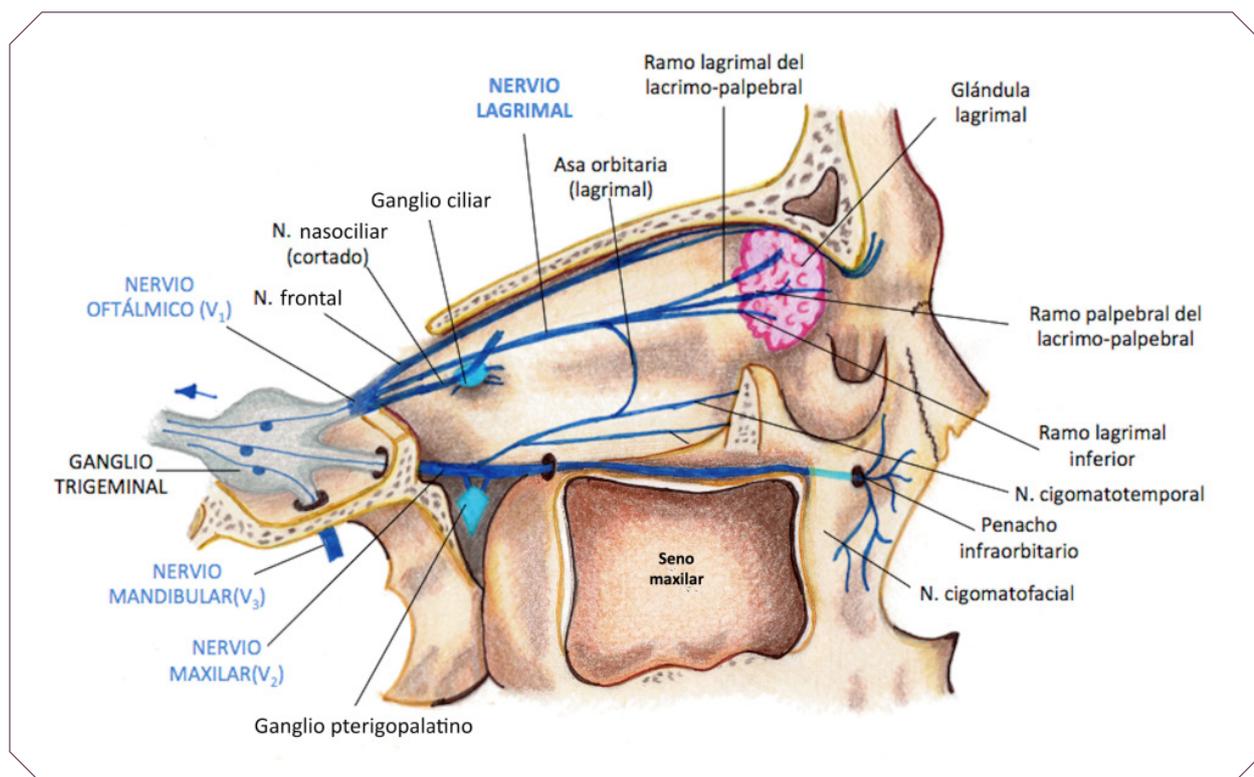
DATO DE INTERÉS CLÍNICO: la inervación secretora de la glándula lagrimal proviene de un ramo del nervio maxilar, que forma el asa orbitaria en la pared lateral de la órbita, al comunicarse con un ramo del nervio lagrimal. La anestesia en la fosa pterigopalatina, como la troncular vía canal palatino mayor, bloquea la secreción de la glándula lagrimal del lado anestesiado.

El ramo que sigue hacia la glándula lagrimal se denomina ramo lacrimopalpebral. Una parte de él (la porción lagrimal) termina perdiéndose en la glándula lagrimal, mientras que la porción palpebral sale de dicha glándula y se dirige al tercio lateral del párpado superior, para dar inervación sensitiva al siguiente territorio: tercio lateral del párpado superior, la parte lateral de la región de la ceja (región superciliar y luego dirigirse a lateral y dar innervación sensitiva a la piel y a la región temporal anterior, la zona de la sien).

FIGURA 8. Nervio lagrimal. Visión lateral de órbita y fosa craneal posterior donde se observa las principales relaciones, ramos colaterales / terminales del nervio lagrimal y su origen del nervio oftálmico.



ESCANEA EL CÓDIGO
QR Y DESCARGA LA
ILUSTRACIÓN



GANGLIO CILIAR

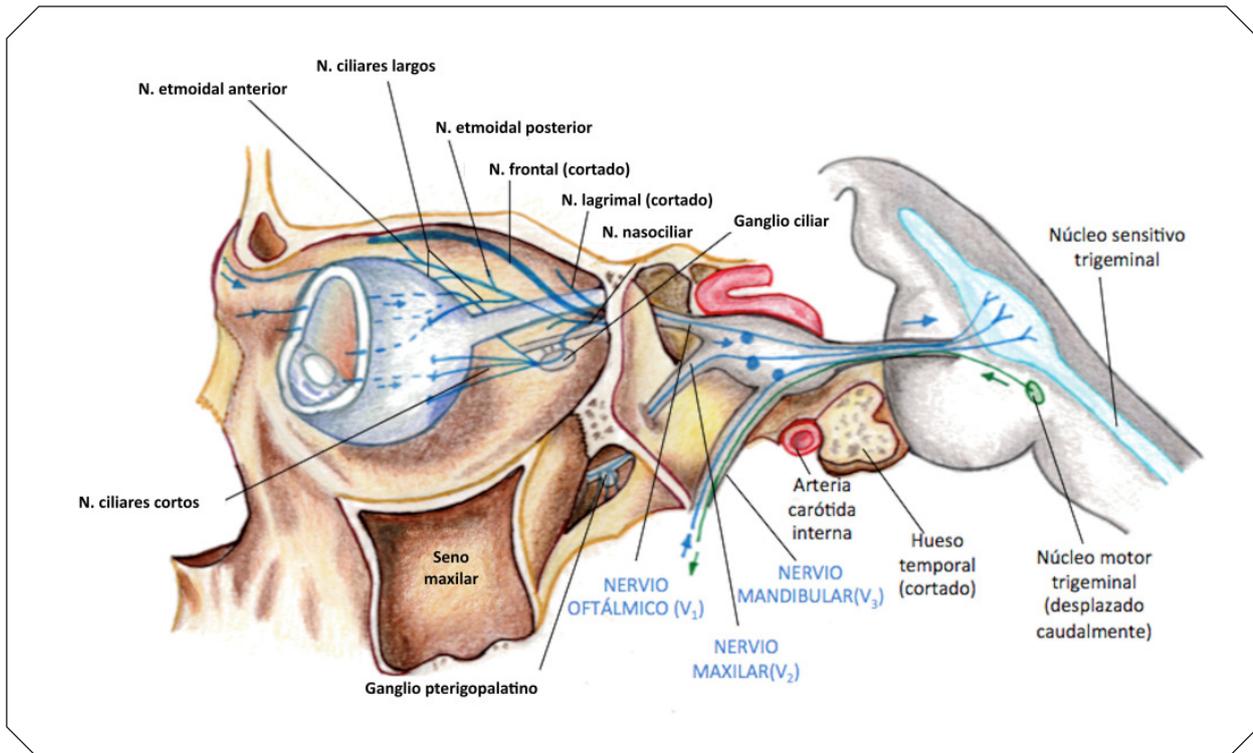
Es un ganglio parasimpático adscrito a VI, en donde ocurre sinapsis entre las fibras preganglionares largas provenientes de su origen en el núcleo accesorio del oculomotor (Edinger-Westphal) y la fibra posganglionar, la cual entra al globo ocular a través de los nervios ciliares cortos.

La acción del parasimpático en el globo ocular produce miosis por contracción del músculo constrictor de la pupila y, además, inerva al músculo ciliar para producir acomodación.

FIGURA 9. *Esquema general del nervio oftálmico.* Visión general del origen de las fibras, recorrido, relaciones y distribución del nervio oftálmico. Se esquematiza tronco encefálico con origen real y aparente del nervio trigémino.



ESCANEA EL CÓDIGO
QR Y DESCARGA LA
ILUSTRACIÓN



Además de las fibras parasimpáticas, el ganglio ciliar recibe una raíz simpática que proviene directamente del plexo que rodea a la arteria oftálmica cuando entra a la órbita; más otra raíz sensitiva proveniente del nervio nasociliar, que es parte de la primera división del nervio trigémino que constituye los nervios ciliares largos.

Las fibras simpáticas pasan a través del ganglio sin sinaptar en él, luego irán en búsqueda del músculo dilatador de la pupila, al cual inervan produciendo midriasis (dilatación pupilar).

DATO DE INTERÉS CLÍNICO: la contracción de este músculo ciliar permite enfocar los objetos que tenemos cerca. La acomodación adapta el globo ocular para ver de cerca. Esta capacidad se deteriora con el paso de los años, produciendo una enfermedad conocida como presbicia.

El sistema simpático no tiene influencia sobre el músculo ciliar.

SEGUNDA DIVISIÓN DEL TRIGÉMINO: V2, NERVIO MAXILAR

EL NERVIO MAXILAR es exclusivamente sensitivo.

Se origina a partir de la parte media del ganglio trigeminal. Primero recorre la pared lateral del seno cavernoso, cruza la fosa craneal media y sale de ella por el foramen redondo. El nervio maxilar, de manera variable, ya sea dentro o fuera del cráneo, origina un ramo recurrente, el que da inervación a la meninge, a la duramadre de la fosa craneal media.

El foramen redondo es en realidad un canal, que mide 5-8 mm y que se dispone de manera casi horizontal, levemente descendente. El nervio lo recorre, entonces, de posterior a anterior. Al atravesarlo, el nervio maxilar accede a la fosa pterigopalatina desde su pared posterior.

El nervio recorre la porción más alta de la fosa pterigopalatina, atravesándola de posterior a anterior, curvándose hacia lateral para

penetrar en la órbita pasando por la fisura orbitaria inferior. El paso por la fosa pterigopalatina del nervio maxilar permite acceder al tronco nervioso principal, desde la cavidad oral, por el canal palatino mayor, cuando se necesita anestesia en todo su territorio.

Cuando ingresa a la órbita, el nervio maxilar cambia de nombre y pasa a llamarse nervio infraorbitario. Este recorre el surco infraorbitario, luego el canal infraorbitario y termina saliendo por el agujero infraorbitario, formando un penacho infraorbitario.

El nervio maxilar origina la inervación sensitiva para el tercio medio del rostro, para todas los dientes maxilares y para el seno maxilar. Es el principal nervio sensitivo de la cavidad nasal y de la nariz.

DATO DE INTERÉS CLÍNICO: en su trayecto por el canal infraorbitario, el nervio establece una relación muy cercana con la mucosa del seno maxilar, por lo que una sinusitis maxilar tiende a originar alteraciones de la sensibilidad en los territorios del nervio maxilar, tales como dolor referido e hiperalgesia en los dientes maxilares.

PENACHO¹⁶ INFRAORBITARIO

Corresponde a la ramificación terminal del nervio maxilar que se origina a su salida por el agujero infraorbitario (figura 10).

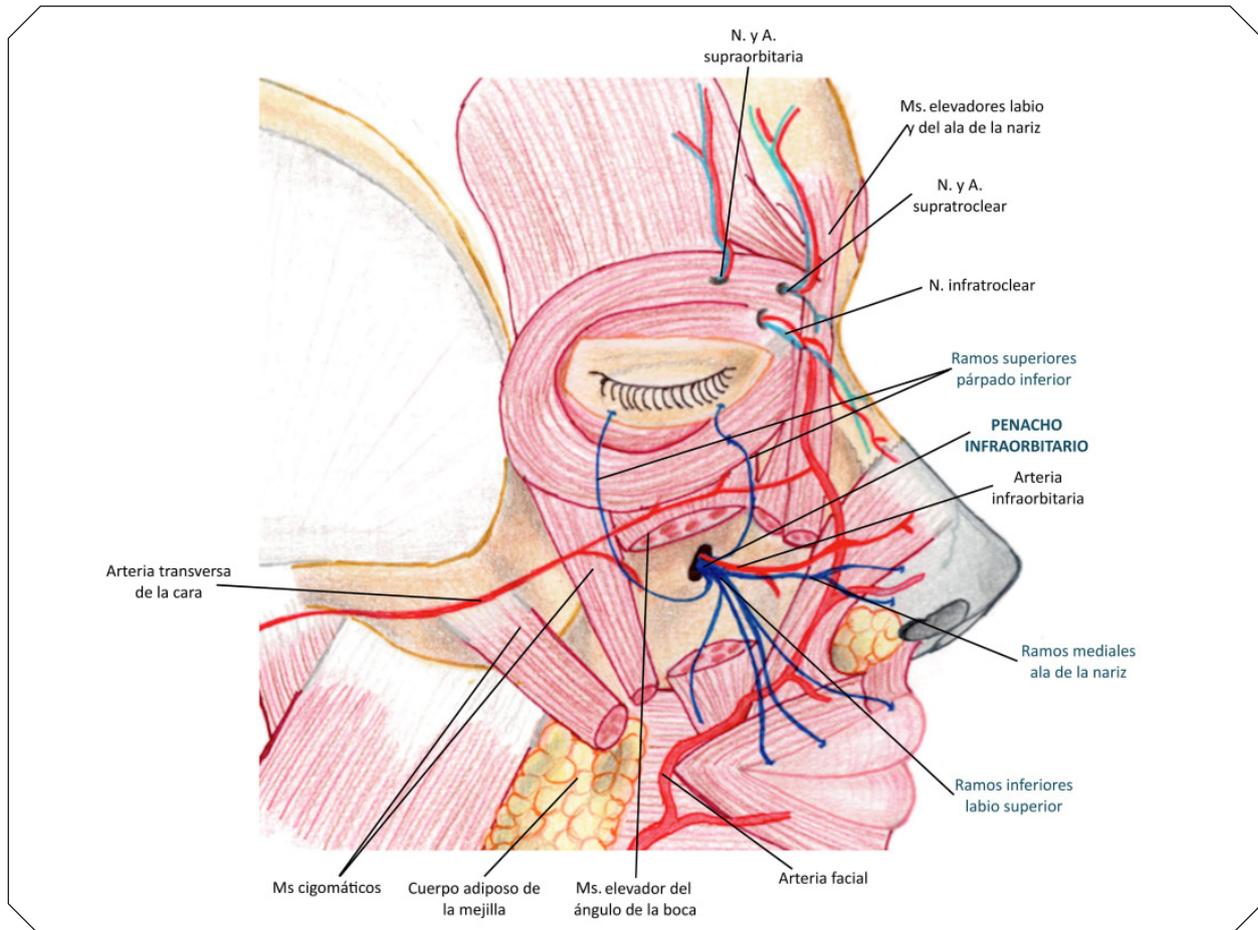
Origina ramos superiores para dar inervación al párpado inferior; ramos mediales, que inervan el ala nasal, y ramos inferiores, que darán inervación al labio superior. De esta forma, el dermatoma de V2 corresponde al territorio de distribución del penacho infraorbitario.

¹⁶ Penacho: es una disposición en el que las fibras se abre en forma de abanico.



ESCANEA EL CÓDIGO
QR Y DESCARGA LA
ILUSTRACIÓN

FIGURA 10. *Penacho infraorbitario.* Penacho infraorbitario y sus relaciones anatómicas en región geniana. Arterias (rojo) y nervios (azul). N. y A.: nervio y arteria, Ms: Músculo.



INERVACIÓN DE DIENTES MAXILARES (FIGURA 11)

NERVIOS ALVEOLARES POSTEROSUPERIORES (NAPS)

Son ramos que emite el nervio maxilar a su paso por la fosa pterigo-palatina. Corresponden a una serie de pequeños ramos nerviosos (3-5) que se dirigen hacia las perforaciones en la tuberosidad del maxilar, denominadas agujeros alveolares posterosuperiores. Los NAPS, junto a las arterias homónimas, se dirigen por el espesor del hueso y van a dar inervación sensitiva a la pulpa y periodonto del tercer, segundo y primer molar superior, con excepción de la raíz mesiovestibular de este último; a su paso estos nervios dan inervación sensitiva a la pared posterior del seno maxilar y a parte de su piso¹⁷. Además, estos nervios aportan una inervación gingival a la encía adherida y libre que reviste a los molares.

DATO DE INTERÉS CLÍNICO: la encía del fondo vestibular y de la bucca¹⁸ no es inervada por los nervios alveolares posterosuperiores. Los procedimientos que requieran anestesia de estas regiones deberán ser realizados con un tiempo de inyección suplementaria por infiltración.

LOS NERVIOS ALVEOLARES posterosuperiores tampoco inervan la encía palatina de los molares superiores, por lo que los procedimientos que requieran anestesia de esta zona deberán recibir infiltración suplementaria.

¹⁷ Ramos sinusales de los nervios alveolares posterosuperiores.

¹⁸ Bucca: mejilla o pared lateral de la cavidad oral.

NERVIOS ALVEOLARES ANTEROSUPERIORES (NAAS)

Corresponde al nervio infraorbitario cuando va recorriendo el canal infraorbitario. Aproximadamente 5 mm antes de que salga por el agujero infraorbitario emite los nervios alveolares anterosuperiores, los cuales inervan la pulpa y el periodonto de los dientes: incisivo central, incisivo lateral, canino, al hueso alveolar y periostio de estos dientes. A su paso también inerva la pared anterior del seno maxilar, la mucosa del seno maxilar, la encía adherida por vestibular. No aporta inervación a la encía palatina.

NERVIO ALVEOLAR SUPERIOR Y MEDIO (NASM)

Nervio alveolar superior y medio es variable de acuerdo con su constitución. Cuando existe se origina a 1 cm posterior al agujero infraorbitario y a partir de este recorre la pared anterior del hueso maxilar y va a inervar al primer y segundo premolar y a la raíz mesiovestibular del primer molar.

Cuando el NASM no existe, se forma un plexo alveolar medio (red nerviosa) en el que participan fibras de los NAAS y NAPS.

DATO DE INTERÉS CLÍNICO: los NAAS y NASM recorren la fosa canina de la pared anterior del hueso maxilar. Como esta es muy delgada en este sitio, los nervios poseen un trayecto muy superficial, ubicado entre ambas corticales, subperióstico. Por ello basta con poner una pequeña cantidad de anestesia en la fosa canina, para que esta pueda difundir, a través del hueso maxilar y bloquear, la conducción de estos nervios.

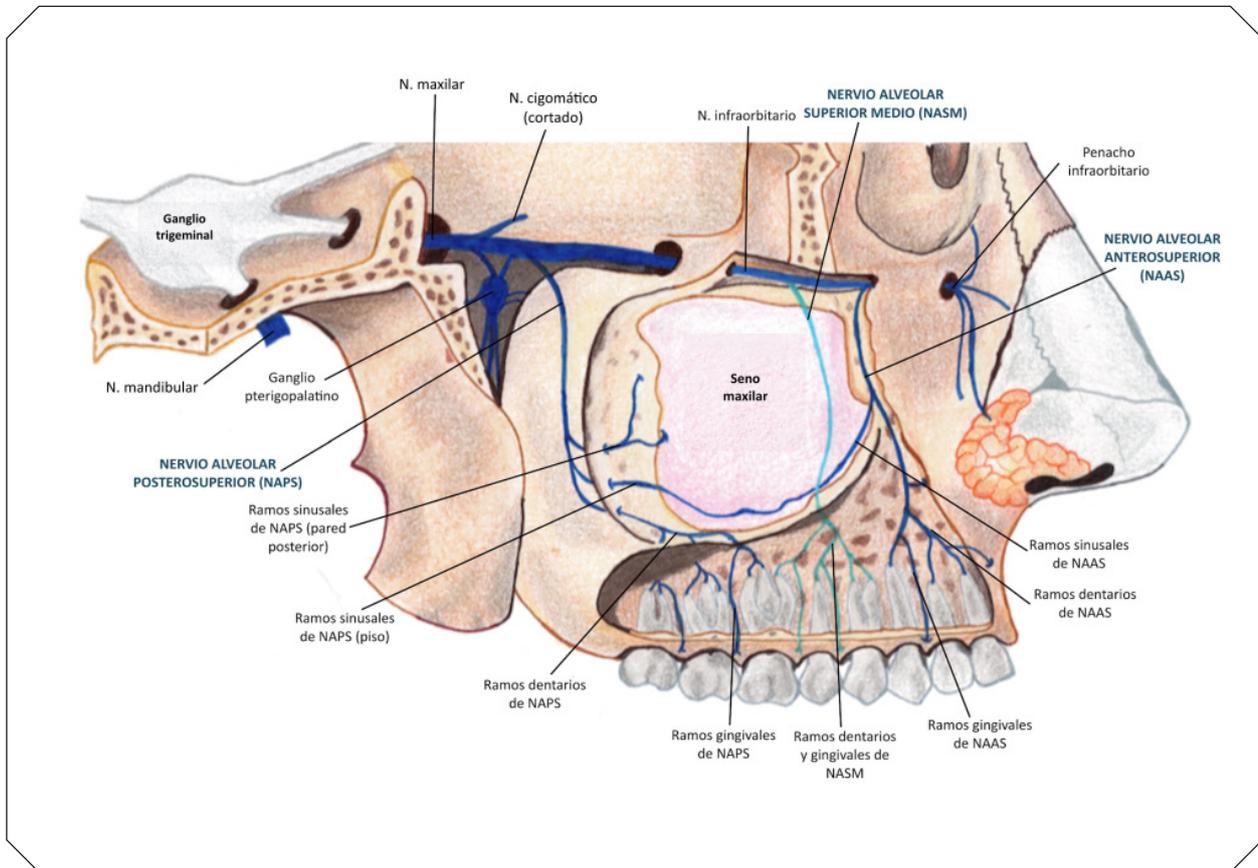
DATO DE INTERÉS CLÍNICO: el punto en que se originan los NAAS y NASM desde el nervio infraorbitario tiene importancia, ya que determinará cuánto deberá ingresar la aguja por el canal, para su bloqueo en la técnica troncular infraorbitaria.

En resumen, la pulpa de todos los dientes maxilares está inervada por colaterales del nervio maxilar e infraorbitario.

FIGURA 11. *Inervación de los dientes maxilares.* Inervación de dientes superiores por NAAS y NAPS, se representa el NASM (celeste), que estaría encargado de la inervación de premolares y raíz mesiovestibular del primer molar.



ESCANEA EL CÓDIGO
QR Y DESCARGA LA
ILUSTRACIÓN



RAMO CIGOMÁTICO DEL MAXILAR

Antes de que el nervio maxilar ingrese a la órbita emite otro ramo colateral e ingresa a la órbita como un nervio independiente llamado *ramo cigomático*, el cual origina un ramo cigomático lagrimal que constituye el asa orbitaria y que comunica con el nervio lagrimal para llevar la innervación secretora a la glándula lagrimal.

El ramo cigomático continúa su trayecto por la pared lateral de la órbita hasta ingresar a un agujero en la cara orbitaria del hueso cigomático, denominado agujero cigomático orbitario, el cual da origen a un canal que se bifurca al igual que el nervio, dando vida a sus ramos cigomático facial y cigomático temporal.

El nervio cigomático facial inerva la región del pómulo, la eminencia cigomática, mientras que el nervio cigomático temporal inerva sensitivamente la región anterior de la fosa temporal, comunicándose con los ramos laterales del nervio lagrimal de la zona de la sien.

RAMOS DEL NERVIO MAXILAR QUE SE ORIGINAN EN LA FOSA PTERIGOPALATINA

El nervio maxilar, en su trayecto por la fosa pterigopalatina, origina algunos ramos que reciben comunicaciones del ganglio pterigopalatino.

RAMO FARÍNGEO

Es un pequeño nervio que se origina del maxilar y se dirige al techo de la nasofaringe, atravesando el canal palatovaginal. El territorio de este nervio es el único que corresponde al trigémino en la faringe, los otros territorios están inervados por el glossofaríngeo y por el vago.

NERVIO PALATINO MAYOR

Se trata de una colateral descendente del nervio maxilar. Es la más gruesa de las colaterales del maxilar. Se introduce por el canal palatino mayor y emerge por el agujero del mismo nombre en la parte posterior del paladar, para dar inervación sensitiva a la mucosa de los 2/3 posteriores del paladar y a la encía por la cara palatina.

El nervio palatino mayor va a originar colaterales: los nervios palatinos accesorios y los nervios nasales posteroinferiores.

Los *nervios palatinos accesorios* se desprenden del nervio palatino mayor a 1 cm de su salida por el agujero palatino mayor e inervarán sensitivamente la mucosa del paladar blando, incluida la úvula. Los nervios palatinos accesorios recorren uno o más canales, paralelos al canal palatino mayor, llamados canales palatinos accesorios (figura 12).

DATO DE INTERÉS CLÍNICO: la infiltración anestésica a nivel del agujero palatino mayor, además del bloqueo del territorio del nervio palatino mayor, puede incluir también el territorio de los palatinos accesorios, lo que es útil para la inhibición del reflejo hemético, por estimulación de la úvula.

DATO DE INTERÉS CLÍNICO: al realizar la técnica anestésica al nervio maxilar, vía canal palatino mayor, la aguja puede introducirse erróneamente por uno de los canales palatinos accesorios. En esos casos, la aguja no podrá ingresar más de 10 mm, lo que le permitirá al clínico identificar esta situación y corregir la técnica.

NERVIO NASAL POSTEROINFERIOR

Otro ramo colateral del nervio palatino mayor sale del canal homónimo y se introduce a la pared lateral de la cavidad nasal. Este nervio se denomina nasal posteroinferior, responsable de la inervación sensitiva a la concha nasal inferior y el meato inferior. En su paso también emite ramos que se introducen por el ostium maxilar y dan inervación sensitiva a la pared medial del seno maxilar.

NERVIO ESFENOPALATINO

Es una colateral medial del nervio maxilar en la fosa pterigopalatina, atraviesa el agujero esfenopalatino e ingresa a la cavidad nasal. Se divide en un ramo lateral, que recorre la zona de las conchas y los meatos, y un ramo medial, que recorre el septo nasal.

El ramo lateral del nervio esfenopalatino va a proyectarse hacia la concha superior y concha media, constituyendo los nervios nasales posterosuperiores y participando también en la inervación del seno maxilar por su base.

El ramo medial del nervio esfenopalatino recorre el septo nasal al cual inerva. En su trayecto imprime surcos característicos en el hueso vómer. Su trayecto oblicuo y descendente por el septo nasal termina en unas foraminas ubicadas en el piso de la cavidad nasal, a las cuales ingresa. De ellas se originan canales que se reúnen, ya sea en forma de Y o V, para abrirse en el agujero incisivo del paladar duro, por detrás de los incisivos centrales. En el interior de estos canales los ramos mediales del esfenopalatino se reúnen para formar el nervio nasopalatino.

El **nervio nasopalatino**, entonces, se forma por la reunión de los ramos mediales de los nervios esfenopalatinos de ambos lados. El nervio nasopalatino aporta inervación a todo el mucoperiostio del paladar que se encuentra entre canino y canino (figura 13). Es uno de los pocos ejemplos de un nervio con un territorio de inervación bilateral.

DATO DE INTERÉS CLÍNICO: si se bloquea solamente el nervio maxilar del lado derecho, no se va a tener anestesia completa en el paladar en el lado derecho, ya que la parte del paladar anterior al canino va a recibir también inervación cruzada del nervio nasopalatino hacia el lado opuesto.

DATO DE INTERÉS CLÍNICO: el nervio nasopalatino puede aportar inervación suplementaria a la pulpa del incisivo lateral superior, lo que tiene importancia clínica ya que puede originar sensibilidad en procedimientos de operatoria y endodoncia, aun con un correcto bloqueo del nervio alveolar anterosuperior.

En resumen, el paladar duro se encuentra inervado sensitivamente en 1/3 anterior por el nervio nasopalatino y los 2/3 posteriores por el nervio palatino mayor de cada lado. La inervación sensitiva del paladar blando proviene de los nervios palatinos accesorios.



ESCANEA EL CÓDIGO
QR Y DESCARGA LA
ILUSTRACIÓN

FIGURA 12. *Inervación del paladar.* Imagen de paladar donde se muestran sus principales constituyentes duros y blandos junto a su inervación (azul) e irrigación (rojo). Ms: músculo.

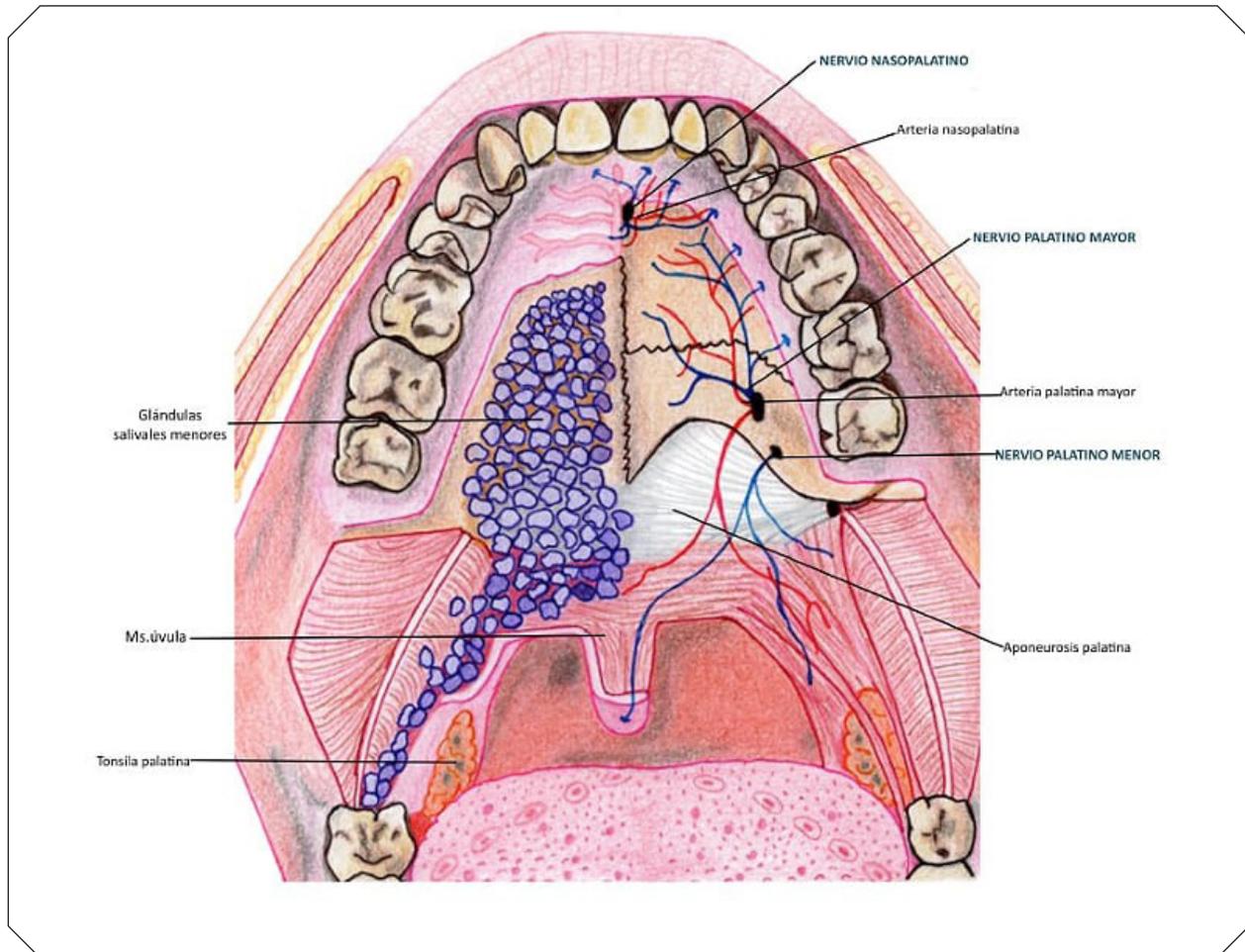
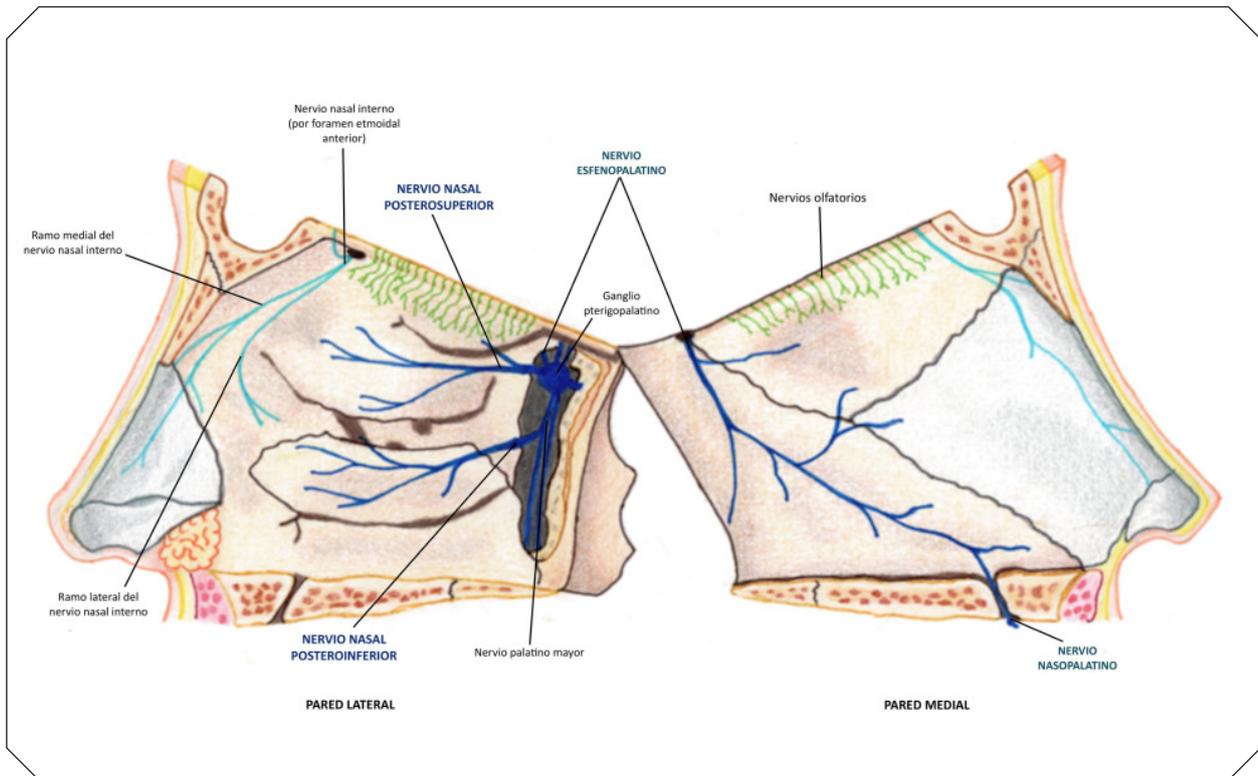


FIGURA 13. *Inervación sensitiva cavidad nasal.* Esquema de la inervación (azul) de la pared lateral y medial de la cavidad nasal.



ESCANEA EL CÓDIGO
QR Y DESCARGA LA
ILUSTRACIÓN



NERVIO MAXILAR

Colaterales

1. Ramo recurrente meníngeo
2. Nervio palatino mayor
3. Nervio esfenopalatino
4. Ramo faríngeo
5. Nervio cigomático
6. Nervios alveolares posterosuperiores
7. Nervio alveolar anterosuperior
8. Nervios alveolares superiores y medio

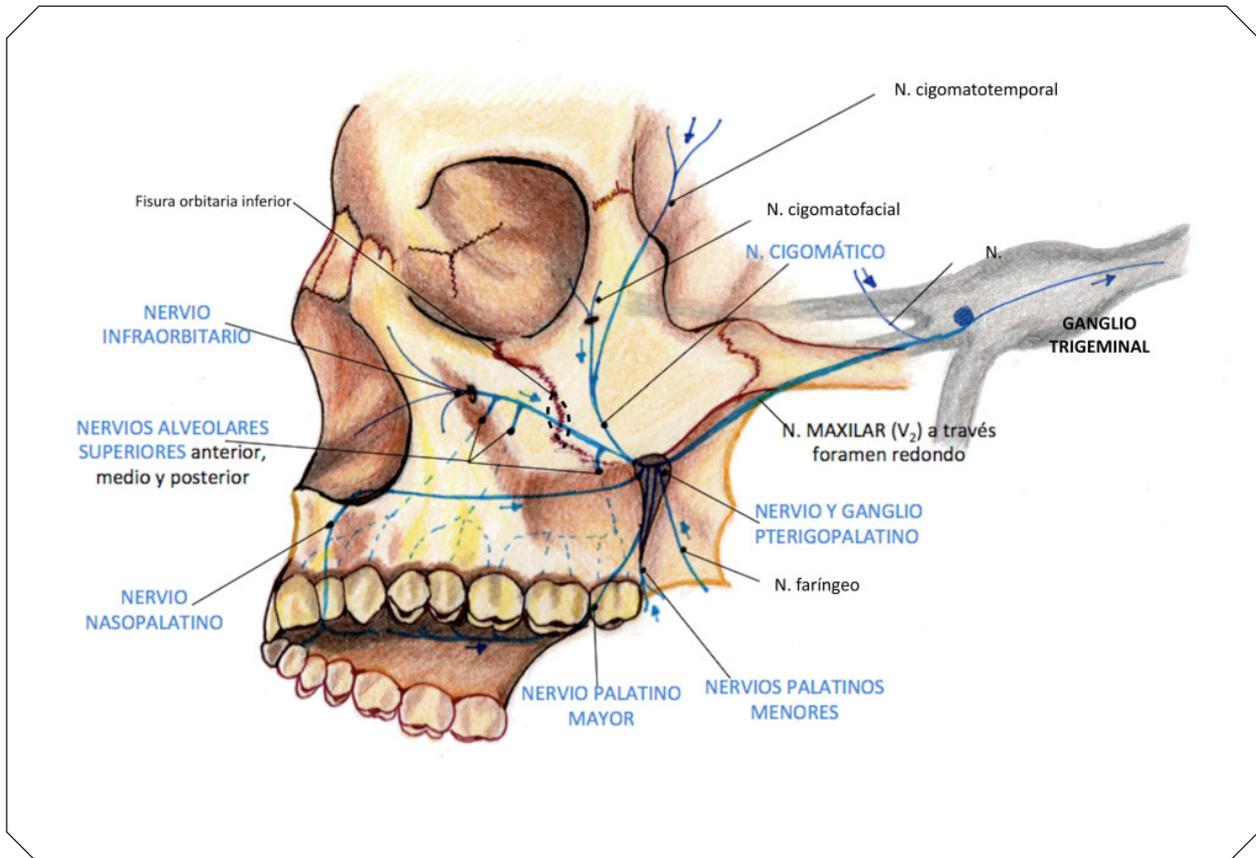
TERMINAL

Penacho infraorbitario

FIGURA 14. Esquema general del nervio maxilar. Visión general del origen de las fibras, recorrido, relaciones y distribución del nervio maxilar (azul). Se esquematiza ganglio trigeminal con soma de neurona pseudounipolar de la vía y su proyección hacia el sistema nervioso central.



ESCANEA EL CÓDIGO
QR Y DESCARGA LA
ILUSTRACIÓN



GANGLIO PTERIGOPALATINO

Llamado también ganglio esfenopalatino, es un ganglio parasimpático anexo a la segunda división del nervio trigémino. En él ocurre la sinapsis de la neurona preganglionar con la postganglionar que se distribuirá a través del ramo cigomático, para aportar inervación secretora a la glándula lagrimal. Mediante los otros ramos colaterales del nervio maxilar permitirá la secreción de las glándulas de las mucosas nasales, sinusales y faríngeas. Inervará también glándulas salivales menores ubicadas en el paladar y labio superior.

La neurona preganglionar se origina en la porción superior del núcleo denominado complejo salivatorio superior, llamado también lacrimomuconasal. Esta neurona emerge a través del nervio accesorio del facial (nervio intermedio), al cual se incorpora para salir luego como nervio petroso mayor, que es el que finalmente llega al ganglio pterigopalatino.

TERCERA DIVISIÓN DEL NERVIO TRIGÉMINO: V3, NERVIO MANDIBULAR

NERVIO MIXTO, única división del trigémino que lleva fibras motoras. Este nervio se origina a partir del polo lateral del ganglio trigeminal e inmediatamente busca el agujero oval para salir a través de él, teniendo un recorrido menor a 1 cm en la fosa craneal media, pero suficiente para permitir que ingrese por su cara inferior la raíz motora.

El nervio mandibular sigue un trayecto vertical. Una vez que sale del agujero oval llega a la fosa infratemporal y ahí tiene un trayecto de no más de 2 cm, para finalmente dividirse en dos troncos nerviosos:

- tronco anterior: nervio lingual y
- tronco posterior: nervio alveolar inferior.

Estos dos troncos son los ramos terminales del nervio mandibular. Por lo tanto, el nervio mandibular es muy corto; tiene un corto reco-

rrido en la fosa craneal media, luego atraviesa el agujero oval y continúa por un pequeño trayecto en la parte alta de la fosa infratemporal (figura 15).

Luego de su salida por el agujero oval, da un ramo recurrente. Al igual que las tres divisiones, es un ramo constante que ingresa al cráneo por el agujero espinoso y se dirige a inervar la meninge de la fosa craneal media.

El nervio mandibular, en la fosa infratemporal, antes de dividirse en sus troncos terminales va a originar ramos colaterales que se dirigen hacia lateral, ramos que se dirigen hacia medial y ramos que se dirigen hacia posterior.

El nervio mandibular origina tres ramos laterales, tres ramos mediales y un ramo posterior.

Colaterales mediales: forman un tronco común que se trifurca y que da innervación a tres músculos: el tensor de la membrana timpánica¹⁹, el tensor del velo palatino²⁰ y el músculo pterigoideo medial.

El nervio mandibular pasa por lateral a la fascia interpterigoidea, de modo que cuando cruzan estos nervios, cruzan hacia el otro lado, hacia medial de la fascia pterigoidea, dejando una zona cribosa en ese sitio, que se denomina zona cribosa de la fascia interpterigoidea. El nervio para el pterigoideo medial llega desde su cara profunda al músculo pterigoideo medial. Estos nervios recorren el espacio pterigofaríngeo (entre la faringe y el pterigoideo medial).

Ramos laterales: se denominan nervio temporomaseterino, nervio temporal profundo medio y nervio temporobucal. Los dos primeras atraviesan una formación denominada poro cotrafiticobuccinatorio²¹ y luego siguen adosados al ala mayor del esfenoides. El tercero discurre bajo el poro y se introduce entre los dos fascículos del músculo pterigoideo lateral.

¹⁹ La tensión de la membrana timpánica es fundamental para la dinámica de la audición, la falta de tensión de la membrana timpánica puede originar hipoacusia.

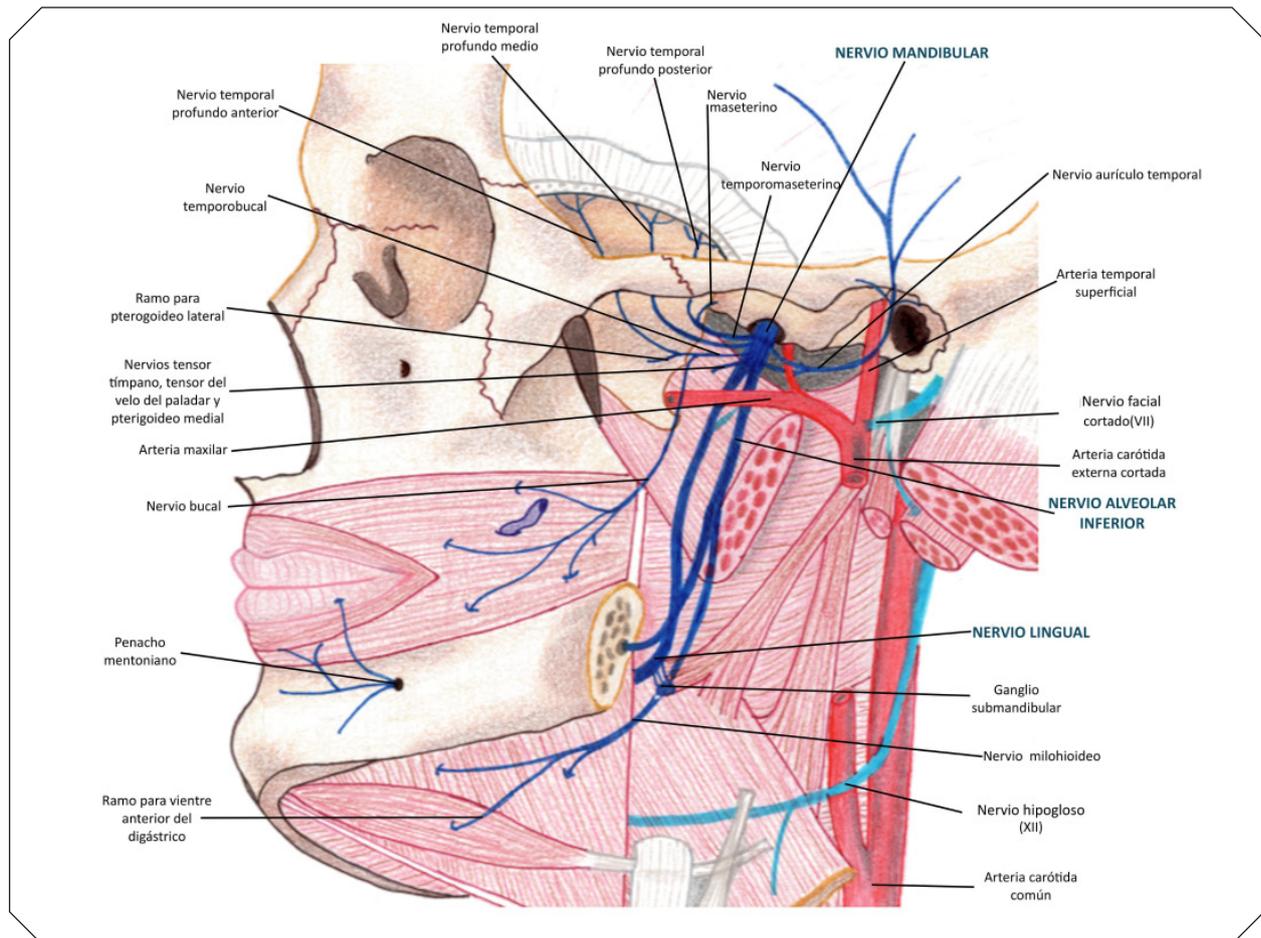
²⁰ El músculo tensor del velo palatino participa en la deglución, fonación y también en la ventilación del oído medio al dilatar la tuba auditiva (trompa de Eustaquio).

²¹ Poro cotrafiticobuccinatorio: formación dependiente de la fascia pterigotemporomandibular.



ESCANEA EL CÓDIGO
QR Y DESCARGA LA
ILUSTRACIÓN

FIGURA 15. *Nervio mandibular.* Esquema de relaciones en región perigomandibular, ramos colaterales y terminales del nervio mandibular (azul).



NERVIO TEMPOROMASETERINO

El nervio temporomaseterino recorre entre el ala mayor del esfenoides y el fascículo superior del pterigoideo lateral, pero cuando llega al extremo lateral del músculo pterigoideo lateral se divide en un ramo ascendente, que forma el nervio temporal profundo posterior que inerva las fibras posteriores del músculo temporal, y un ramo descendente, que forma el nervio maseterino que inerva al músculo masétero.

El nervio maseterino es el nervio para el masetero, al cual accede desde su cara profunda atravesando la incisura mandibular.

DATO DE INTERÉS CLÍNICO: el nervio temporomaseterino o el nervio maseterino aportan ramos sensitivos para la cápsula de la articulación temporomandibular.

NERVIO TEMPORAL PROFUNDO MEDIO

El nervio temporal profundo medio recorre el techo de la región infratemporal y luego asciende con las fibras medias del músculo temporal a las que inerva.

NERVIO TEMPOROBUCAL

El nervio temporobucal se introduce entre los fascículos del músculo pterigoideo lateral. Cuando llega a su cara lateral se divide en un ramo ascendente que forma el nervio temporal profundo anterior, el cual inerva la parte anterior del músculo temporal, y un ramo descendente que forma el nervio bucal, el cual es sensitivo.

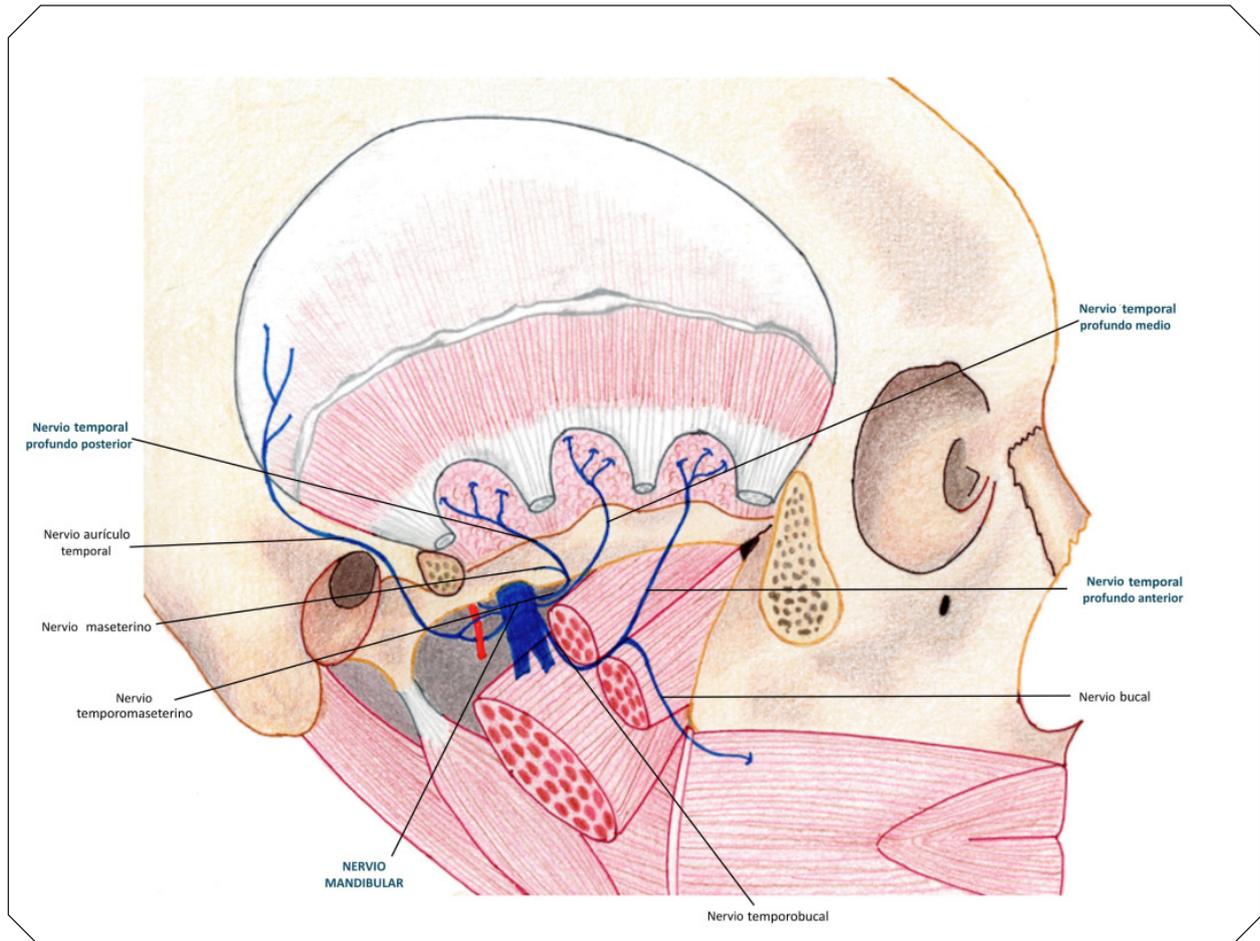
Los tres nervios temporales profundos así constituidos llegan al músculo temporal²² desde su cara profunda, que está desprovista de fascia (figura 16).

²² El músculo temporal está compuesto por tres fascículos que son elevadores mandibulares, pero que pueden actuar de manera antagónica, por ejemplo en la protrusión mandibular, actúa el anterior y se inhibe el posterior.



ESCANEA EL CÓDIGO
QR Y DESCARGA LA
ILUSTRACIÓN

FIGURA 16. *Inervación del músculo temporal.* Origen de los tres nervios profundos (anterior, medio y posterior) y su relación con la cara profunda del músculo temporal.



NERVIO BUCAL

El nervio bucal debe su nombre a que es el principal nervio sensitivo de la bucca o mejilla. Este nervio se origina del nervio temporobucal, cuando este encuentra la cara lateral del músculo pterigoideo lateral.

Trayecto: desciende de superior a inferior, de posterior a anterior y de medial a lateral. A la altura del plano oclusal²³ se apoya en la rama mandibular.

El nervio bucal, una vez que se apoya en el borde anterior de la rama mandibular, se divide en un ramo medial y otro lateral. El ramo lateral es tegumentario, va a inervar la piel de la mejilla, mientras que el ramo medial es mucoso y va a perforar el músculo buccinador²⁴ para inervar la mucosa de la bucca, la pared lateral de la cavidad oral y va a dar inervación sensitiva al fondo vestibular a nivel de los molares superiores e inferiores. También va a dar inervación a la en-cía adherida y libre que recubre a los molares inferiores (figura 17).

DATO DE INTERÉS CLÍNICO: si proyectamos imaginariamente el plano oclusal inferior, hasta el borde anterior de la rama mandibular, encontraremos al nervio bucal. Estas son las referencias clínicas para la anestesia del nervio bucal.

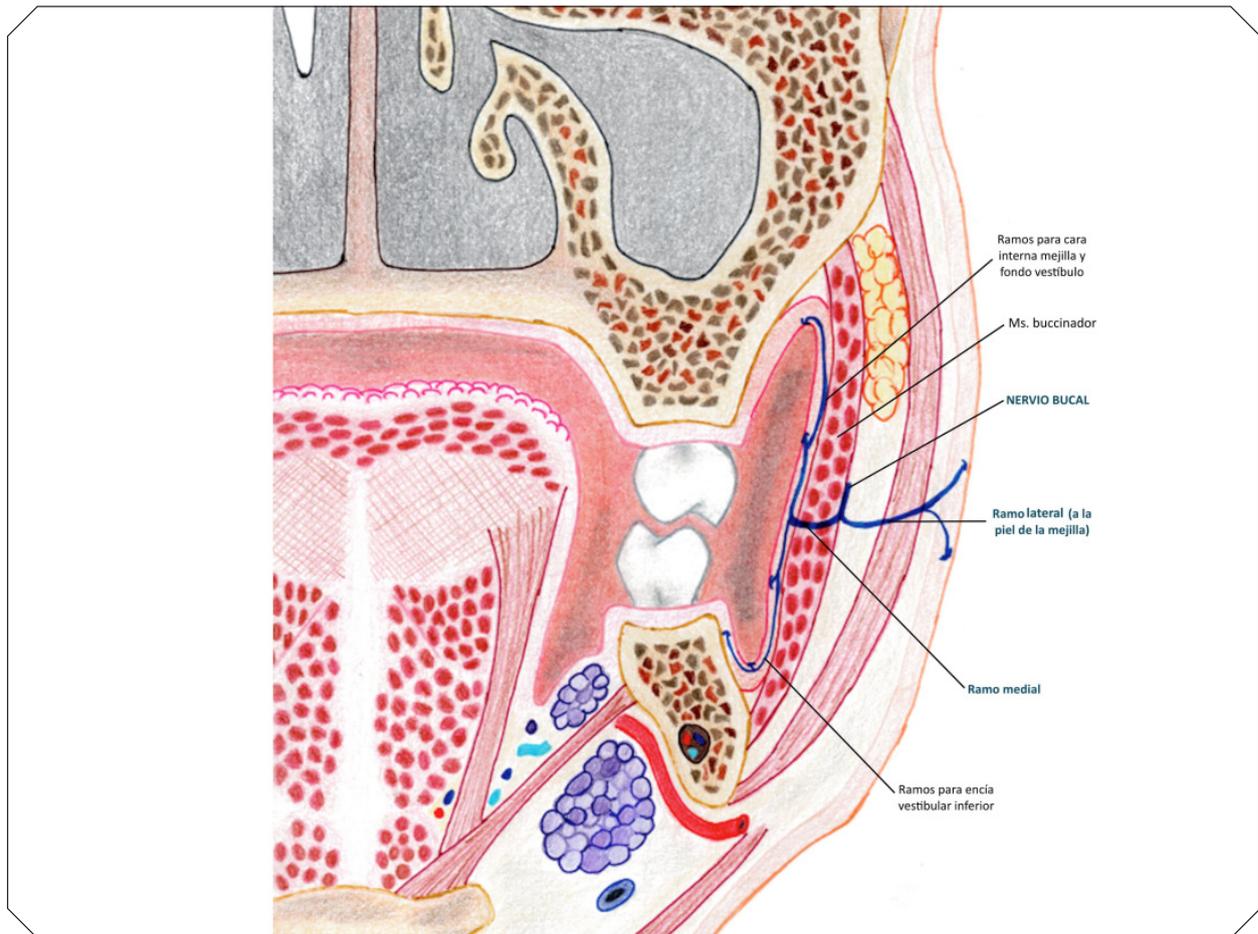
²³ Plano oclusal: es un plano imaginario que se proyecta horizontalmente desde las superficies oclusales de los dientes posteriores en contacto.

²⁴ El músculo buccinador no es inervado por el nervio bucal, sino por un ramo bucal del nervio facial.



ESCANEA EL CÓDIGO
QR Y DESCARGA LA
ILUSTRACIÓN

FIGURA 17. *Nervio bucal y sus territorios orales.* Corte frontal de la cavidad oral a la altura de los molares donde se observa el nervio bucal (azul) con su ramos medial y lateral distribuyéndose en sus territorios sensitivos. Ms: músculo.



NERVIO AURICULOTEMPORAL

El nervio auriculotemporal es el ramo posterior del nervio mandibular. Es un nervio sensitivo que transporta fibras secretoras para la glándula parótida, que adquiere por su relación con el ganglio ótico.

Desde su origen, el nervio auriculotemporal forma un solo cordón, pero rápidamente se encuentra con la arteria meníngea media, a la cual le forma un ojal²⁵. Luego se dirige a la zona del cuello del cóndilo mandibular al cual rodea, para luego salir de la región infratemporal atravesando el ojal retrocondíleo²⁶ en compañía de otros dos elementos: la arteria y la vena maxilar (figura 18). Luego de que sale por esta zona se encuentra con la región parotidea.

Al salir de la parótida, el nervio auriculotemporal se relaciona con la articulación tempormandibular, siendo su principal nervio sensitivo (figura 18).

Una vez que sale de esta región, se incorpora al paquete vasculo-nervioso temporal superficial y termina aportando inervación sensitiva al tegumento de la región lateral del cráneo y a parte de la oreja.

En resumen, el nervio mandibular origina:

1. un ramo recurrente meníngeo;
2. tres colaterales mediales:
 - a) nervio para el músculo tensor del tímpano,
 - b) nervio para el músculo tensor del velo palatino y
 - c) nervio para el músculo pterigoideo medial;
3. tres colaterales laterales:
 - a) nervio temporomaseterino,
 - b) nervio temporal profundo medio y
 - c) nervio temporobucal;
4. una colateral posterior: nervio auriculotemporal.

²⁵ Ojal para la arteria meníngea media del nervio auriculotemporal. Se desconoce su significado funcional. No es constante, pero sí muy frecuente.

²⁶ El ojal retrocondíleo, llamado antiguamente de Juvara, es una abertura en la fascia que se fija en el cuello del cóndilo mandibular.

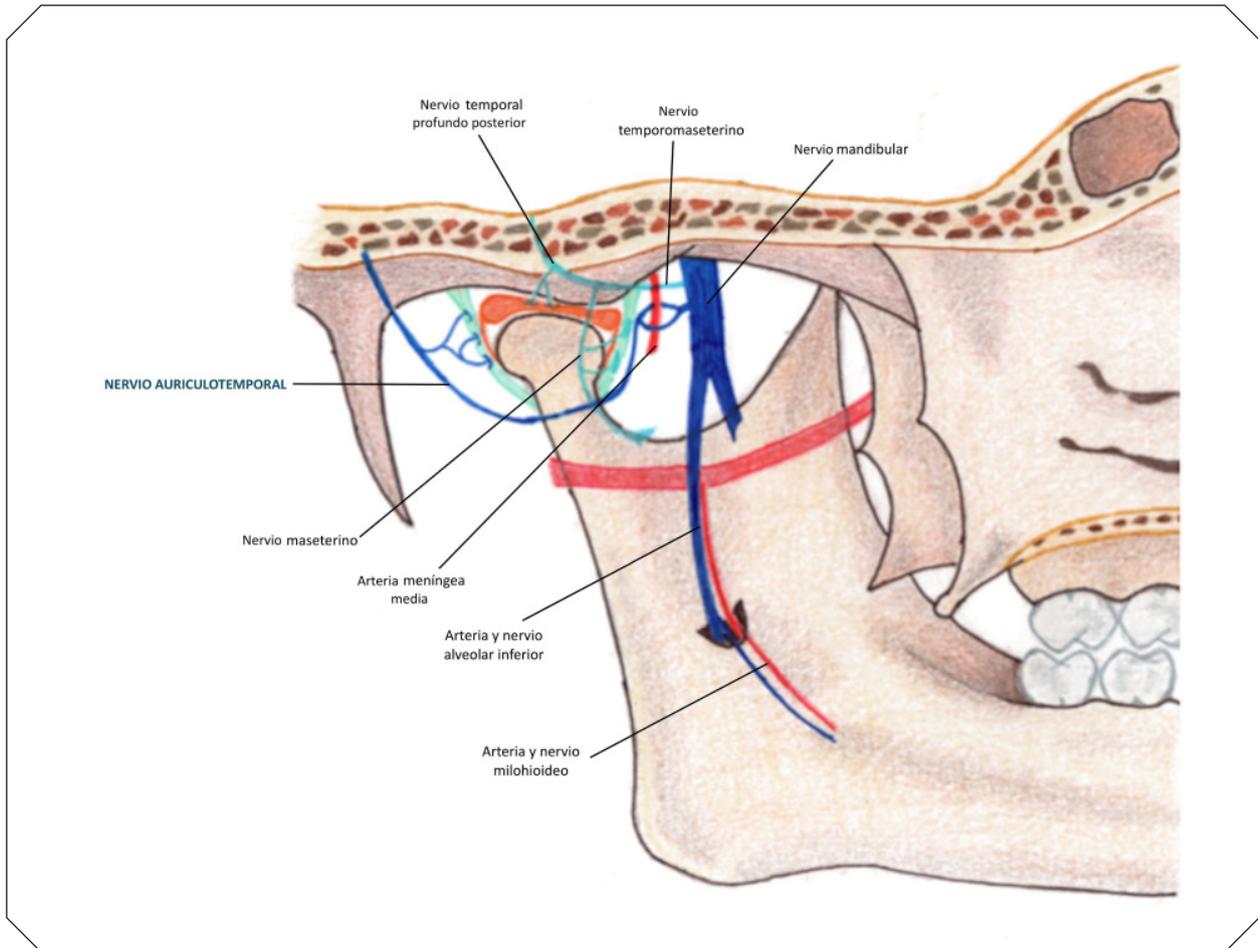
Cabe señalar que estas colaterales se originan del tronco del nervio en un trayecto no superior a los 2 cm en el techo de la fosa infratemporal.

Luego de estos 2 cm, el nervio mandibular originará sus ramos terminales, llamados tronco anterior o nervio lingual y tronco posterior o nervio alveolar inferior.

FIGURA 18. *Inervación de la articulación temporomandibular (ATM).* Ramos del nervio mandibular encargados de la inervación de la ATM. Nervio mandibular (azul), arteria maxilar y milohioidea (rojo).



ESCANEA EL CÓDIGO
QR Y DESCARGA LA
ILUSTRACIÓN



NERVIO ALVEOLAR INFERIOR

El nervio alveolar inferior es voluminoso y parece continuar el trayecto del nervio mandibular. Se extiende de una manera casi vertical atravesando el espacio pterigomandibular hasta encontrar orificio superior del canal mandibular, el cual se encuentra protegido por una lengüeta ósea, denominada llingula mandibular.

El nervio alveolar inferior ingresa al canal mandibular, pero antes origina un ramo motor, llamado nervio milohioideo, que recorre el surco milohioideo y va a inervar al músculo milohioideo y al vientre anterior del digástrico.

DATO DE INTERÉS CLÍNICO: en algunos casos puede existir inervación suplementaria del nervio milohioideo a la raíz mesial del primer molar inferior, específicamente al canal mesiolingual del primer molar inferior.

El nervio alveolar inferior ingresa por el canal mandibular y comienza a distribuirse, dando inervación a todos los dientes inferiores.

Una vez que ingresa por el canal mandibular²⁷, el nervio alveolar inferior lo recorre en su totalidad, primero aproximándose a los ápices de los molares para luego alejarse de ellos, estableciendo su relación más estrecha con los ápices del segundo molar (figura 19).

En su trayecto por el canal mandibular el nervio va acompañado por la arteria y venas homónimas, ubicándose los elementos vasculares con relación al techo del canal, mientras el nervio discurre por el piso.

²⁷ El canal mandibular puede ser dividido en tres segmentos: uno posterior, oblicuo anteroinferiormente, que comprende desde la llingula mandibular hasta el segundo molar; uno medio, que tiende a ser horizontal y se acerca a la tabla vestibular y al borde basilar, se extiende desde el segundo molar hasta el segundo premolar; y otro anterior, que comienza a nivel del segundo premolar donde se bifurca originando el canal mentoniano y el canal incisivo, que luego se pierde en el espesor del tejido esponjoso del cuerpo mandibular. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022007000400021

El canal mandibular puede disponerse en tres posiciones, las que se pueden clasificar en²⁸:

- Tipo I (75%): el canal mandibular situado muy cerca de las raíces dentarias;
- Tipo II (12,5%): el canal mandibular está situado inferior a las raíces de los molares mandibulares; las conexiones del canal mandibular con las raíces dentarias son, por lo tanto, más largas y oblicuas;
- Tipo III (12,5%): el canal mandibular se encuentra más posterior e inferior que en los tipos anteriores y
- En un bajo porcentaje (1,7%) puede encontrarse un canal mandibular accesorio²⁹.

Independiente de la forma en que se disponga en el canal, el nervio dará origen al nervio mentoniano y al nervio nasopalatino.

El nervio mentoniano presenta un bucle o «*loop anterior*» antes de emerger entre el primer y segundo premolar mandibular, por el agujero mentoniano, formando un penacho³⁰. Este bucle debe ser considerado al momento de planificar cirugías en las que sea necesario aproximarse por mesial al canal describiendo una extensión de 3 a 5 mm, los que deben considerarse al momento de intervenir la región (figura 20).

El nervio mentoniano es el nervio del labio y mentón. Inerva la mucosa del vestíbulo oral del labio inferior y al territorio cutáneo del mentón y labio, incluido el bermellón³¹ labial. El mentoniano no aporta inervación a dientes.

²⁸ <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5575310/>

²⁹ http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852011000200004

³⁰ Penacho mentoniano.

³¹ Bermellón: borde rojo del labio.

DATO DE INTERÉS CLÍNICO: para introducir anestesia en el canal mentoniano debemos recordar su orientación y abordarlo de posterior a anterior, de lateral a medial y de superior a inferior.

DATO DE INTERÉS CLÍNICO: para verificar si el nervio alveolar inferior está bien anestesiado, exploramos táctilmente el labio inferior. Los pacientes sienten con mayor facilidad los dermatomas, pero no los territorios profundos, como los dientes.

El nervio incisivo se continúa en el espesor del tejido esponjoso del cuerpo mandibular y se distribuye en los dientes anteriores, canino e incisivo lateral y central. Es posible que en trabeculado óseo cercano a la sínfisis mandibular se establezcan comunicaciones con ramos del nervio incisivo del lado opuesto, lo que puede originar inervación contralateral del incisivo central inferior.

DATO DE INTERÉS CLÍNICO: en radiografías retroalveolares y ortopantomografías es frecuente encontrar canales incisivos corticalizados.

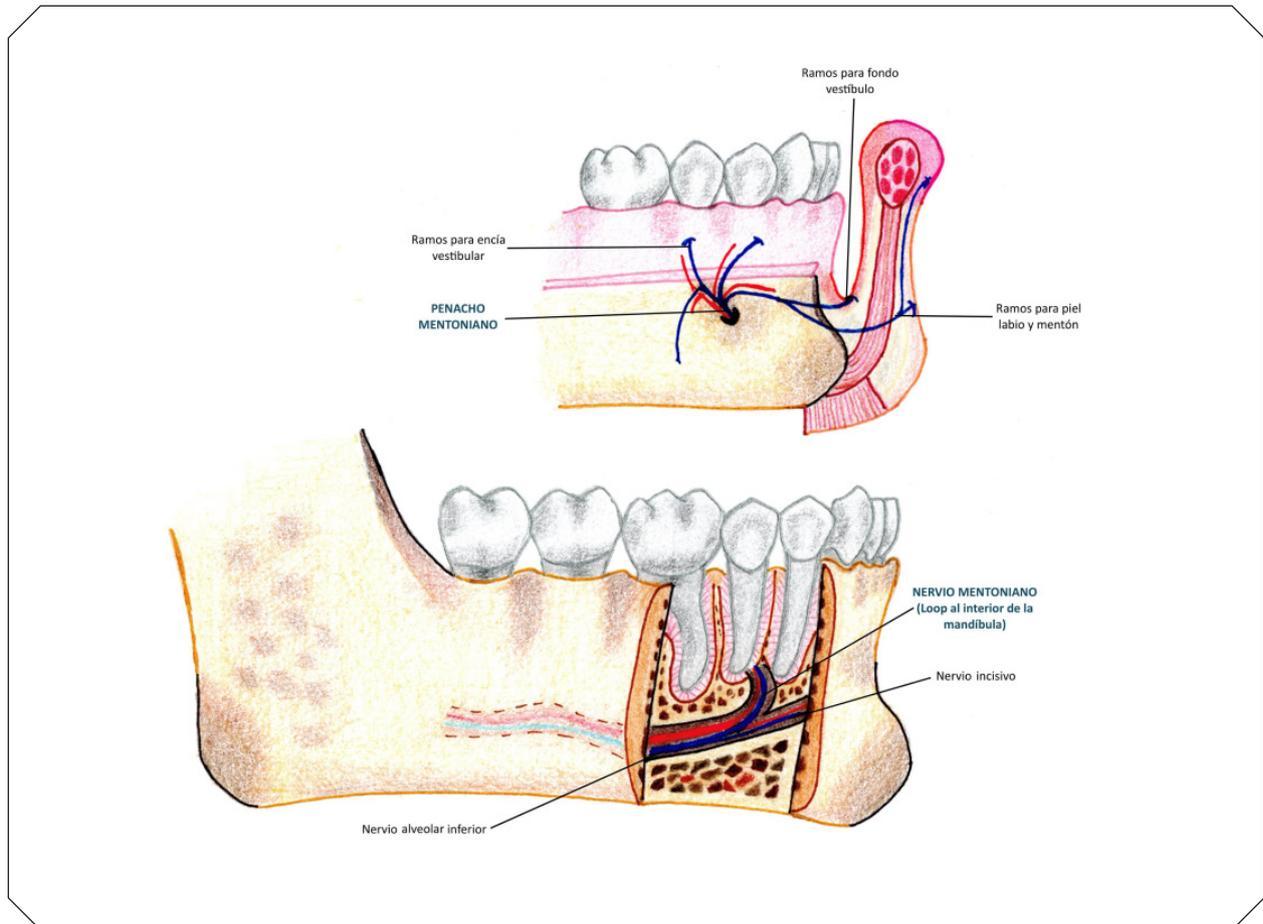
NERVIO LINGUAL

Es un nervio sensitivo y corresponde a la división anterior del nervio mandibular. Desciende formando una curva de concavidad hacia anterior desde la fosa pterigomandibular hasta el espacio paralingual (figura 21), termina aportando inervación sensitiva a los dos tercios anteriores de la lengua, a la mucosa de todo el piso de boca y a la encía que reviste la cara lingual de los dientes mandibulares. También porta fibras eferentes parasimpáticas para la secreción de las glándulas sublinguales y submandibulares.



ESCANEA EL CÓDIGO
QR Y DESCARGA LA
ILUSTRACIÓN

FIGURA 20. *Nervio alveolar inferior a nivel de premolares.* Superior: formación de penacho mentoniano y estructuras que inerva. Inferior: sección de la mandíbula donde se representa el comportamiento del nervio alveolar inferior una vez que se divide en incisivo y mentoniano.



Es un nervio grueso cuyo diámetro medio es de 2,56 mm³², que recorre la región infratemporal y desciende en busca del hiato submandibular³³, a través del cual penetra al espacio paralingual, donde emite sus ramos terminales; a la altura del segundo molar inferior, el nervio lingual hace una curva medial para rodear el conducto submandibular y emitir sus ramos terminales³⁴.

DATO DE INTERÉS CLÍNICO: en su trayecto, el nervio lingual puede establecer comunicaciones con el nervio milohioideo, lo que completa su inervación y explica un porcentaje de fallas anestésicas³⁵.

El nervio lingual recibe, en la parte alta de su trayecto, una comunicación proveniente del nervio facial llamado nervio cuerda del tímpano, a partir de esto se acostumbra a llamarle nervio lingual mixto³⁶ (figura 21). Gracias a esta comunicación, el nervio lingual adquiere capacidad gustativa, para los dos tercios anteriores de la lengua y capacidad secretora para glándulas submandibular y sublingual.

³² Karakas, P.; Zel, M. & Koebke, J. The relationship of the lingual nerve to the third molar region using radiographic imaging. *Br. Dent. J.*, 203 (1): 29-31, 2007.

³³ El hiato submandibular está constituido por el músculo milohioideo en su piso, el músculo hiogloso forma la pared medial y la mucosa del piso de boca forma el techo.

³⁴ Chan, H.L.; Benavides, E.; Yeh, C.Y.; Fu, J.H.; Rudek, I.E. & Wang, H.L. Risk assessment of lingual plate perforation in posterior mandibular region: a virtual implant placement study using cone-beam computed tomography. *J. Periodontol.*, 82: 129-35, 2010

³⁵ Behnia, H.; Kheradvar, A. & Shahrokhi, M. An anatomic study of the lingual nerve in the third molar region. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 58: 649-51, 2000.

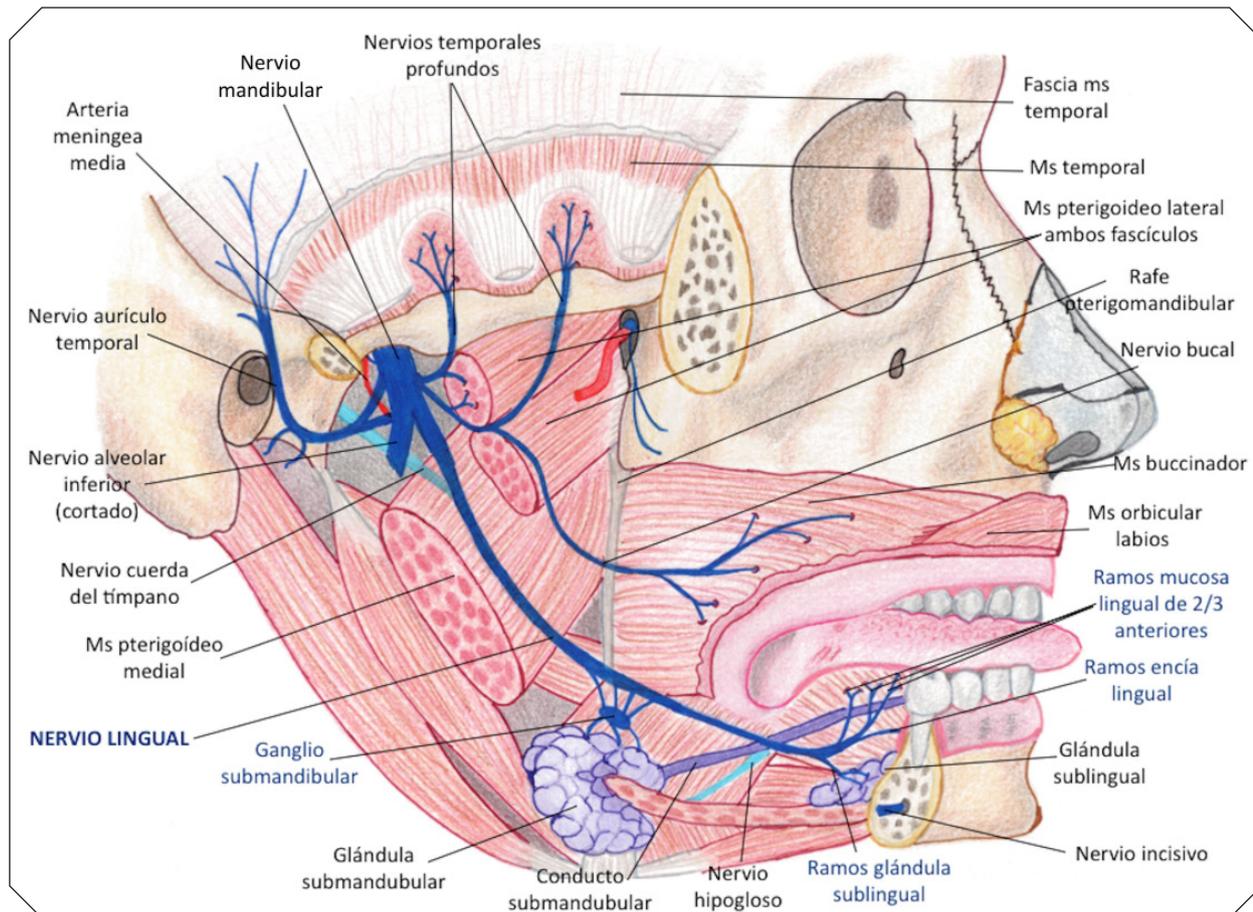
³⁶ El llamado nervio lingual mixto es en realidad un nervio complejo, ya que lleva fibras sensitivas, secretoras y sensoriales gustativas.

En el espacio paralingual el nervio lingual se relaciona con un ganglio parasimpático, denominado ganglio submandibular, que origina inervación secretora a la glándula submandibular y sublingual (figura 22).

FIGURA 21. Esquema del nervio lingual. En azul se observa el origen, recorrido, ramos del nervio lingual y relaciones, primero en la región infratemporal y luego en el espacio paralingual. Ms: músculo.



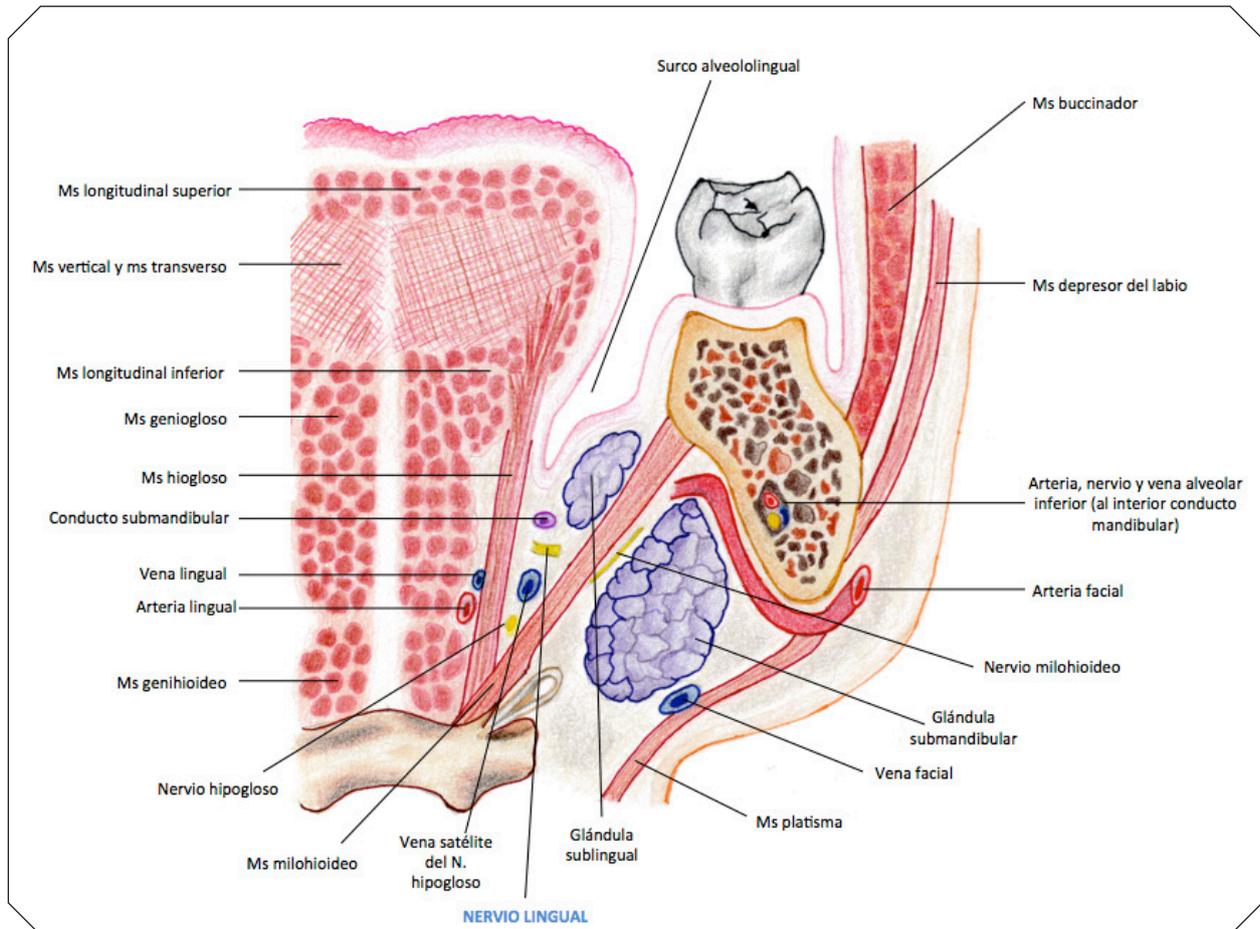
ESCANEA EL CÓDIGO
QR Y DESCARGA LA
ILUSTRACIÓN





ESCANEA EL CÓDIGO
QR Y DESCARGA LA
ILUSTRACIÓN

FIGURA 22. *Relación del nervio lingual con molares inferiores.* Corte frontal a nivel de molares inferiores donde el nervio lingual es el elemento nervioso más superficial del espacio paralingual. Ms: músculo.



DATO DE INTERÉS CLÍNICO: a su paso por el hiato submandibular (figura 22), el nervio lingual establece una estrecha relación con la región del tercer molar. En este punto el nervio lingual es prácticamente submucoso, lo que permite la infiltración anestésica, pero también lo constituye en un elemento de alto riesgo en la cirugía del tercer molar inferior³⁷.

GANGLIO ÓTICO

El ganglio ótico es el ganglio parasimpático adscrito a la tercera división del nervio trigémino. En él ocurre la sinapsis de la neurona preganglionar con la postganglionar, que determinará la inervación secretora de la glándula parótida. La neurona preganglionar tiene su origen en el núcleo salivatorio inferior y sale del tronco encefálico junto a las raíces del nervio glosofaríngeo. Llega al ganglio ótico a través del nervio petroso menor. Las fibras postganglionares salen junto al nervio auriculotemporal para llegar a la parótida.

GANGLIOS SUBLINGUAL Y SUBMANDIBULAR

Son ganglios parasimpáticos ubicados en el espacio paralingual en relación con el nervio lingual y las glándulas homónimas, a las que aportarán inervación secretora. En estos ganglios ocurren sinapsis entre neuronas pre y postganglionares parasimpáticas. Las preganglionares tienen su origen en la porción inferior del núcleo complejo salivatorio superior y son transportadas primero vía nervio facial y luego vía nervio lingual, al cual acceden mediante un ramo comunicante, llamado cuerda del tímpano, a partir de lo cual acostumbra a llamarsele nervio lingual mixto (figura 21).

³⁷ https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022012000300034

A vertical bar on the left side of the page, composed of several thin, parallel lines of different colors: orange, light blue, yellow, green, purple, and grey.

02

NEUROANATOMÍA

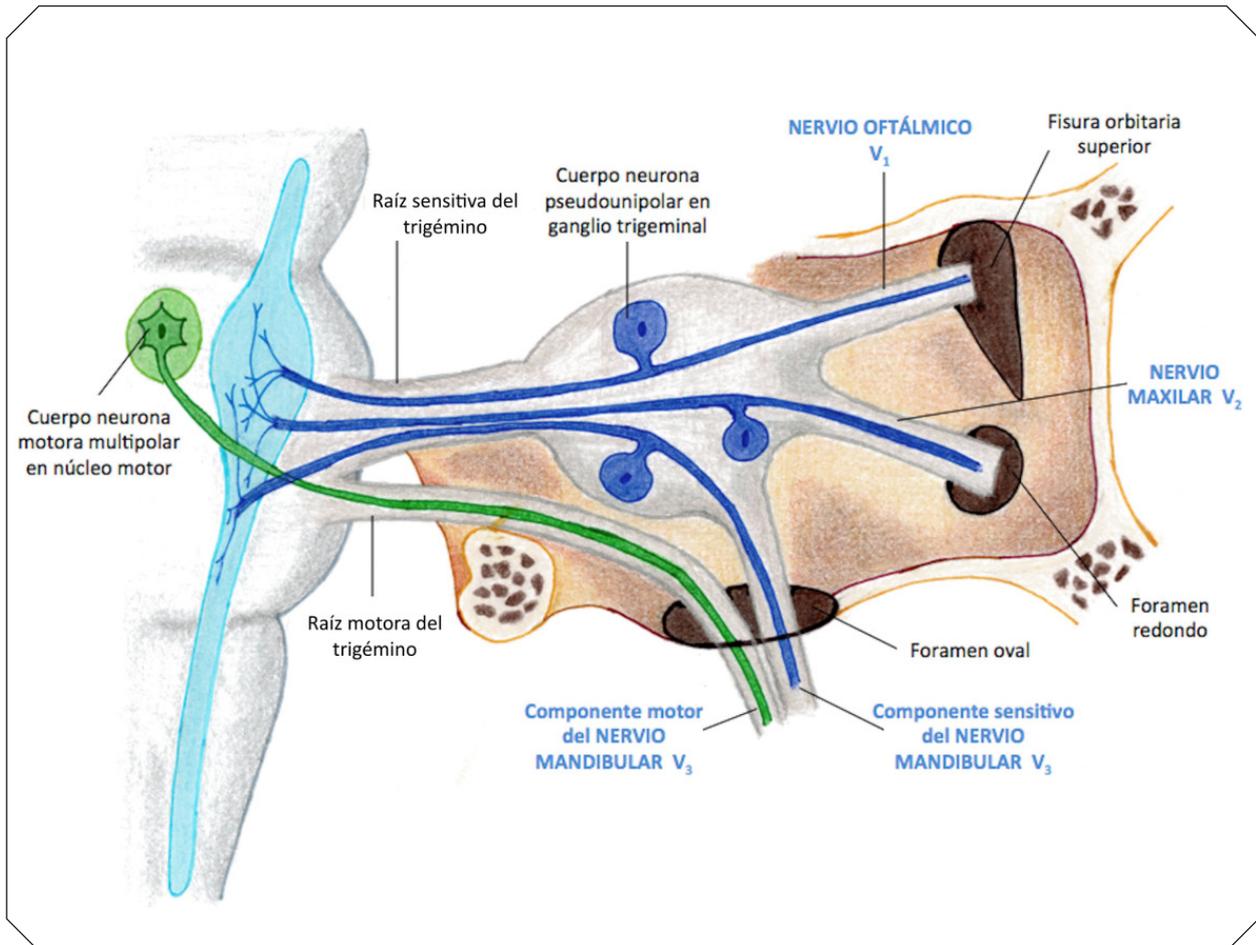
NEUROANATOMÍA DEL SISTEMA TRIGEMINAL

EL NERVIO TRIGÉMINO se distribuye periféricamente constituyendo sus divisiones —V1, V2 y V3—, cuyo trayecto, relaciones, colaterales y terminales se estudian en la anatomía macroscópica. Son estas colaterales y terminales las que encontramos en los territorios orales y maxilofaciales y a los cuales bloqueamos en los procedimientos anestésicos.

FIGURA 23. Organización sensitiva y motora del nervio trigémino. Neuronas pseudounipolares (azul) cuya proyección periférica proviene de alguno de los territorios sensitivos del nervio trigémino y la central se relaciona con los núcleos (celestes). Motoneuronas cuyos somas se encuentran en el núcleo motor (verde).



ESCANEA EL CÓDIGO
QR Y DESCARGA LA
ILUSTRACIÓN



Los ramos sensitivos del trigémino que se distribuyen periféricamente están constituidos por axones periféricos de neuronas pseudounipolares, cuyos cuerpos se encuentran en el ganglio trigeminal (figura 23). Dichos axones tendrán características distintas de acuerdo con la modalidad sensitiva que conduzcan (figura 24).

En un nervio sensitivo típico, por ejemplo, el nervio alveolar inferior, las fibras adoptan una organización, en la cual las fibras mielinizadas gruesas se encuentran más al centro, mientras que las fibras más delgadas y menos mielinizadas (A_d y C) tienden a ubicarse en la periferia (figura 25).

FIGURA 24. Tabla comparativa de axones sensitivos que transportan dolor / temperatura.



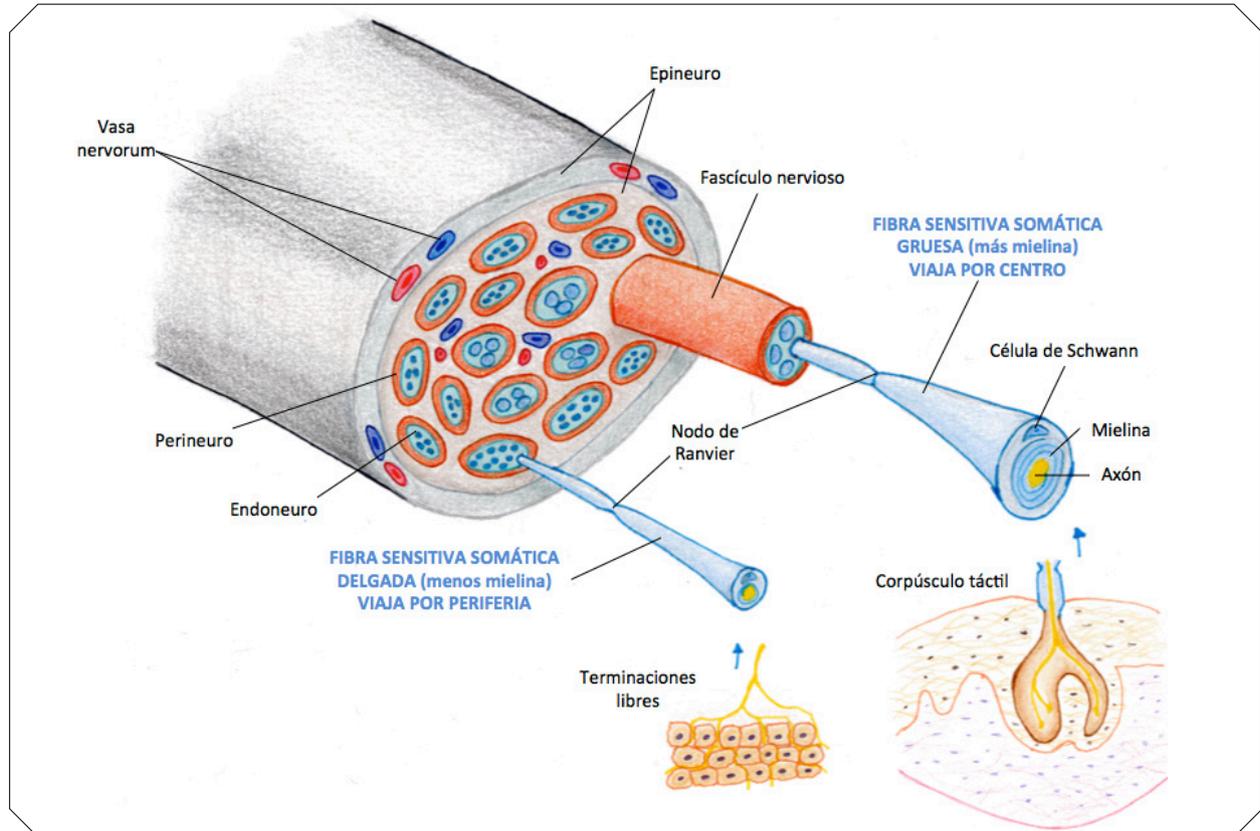
ESCANEA EL CÓDIGO
QR Y DESCARGA LA
ILUSTRACIÓN

TIPOS AXONES TRANSMISIÓN DOLOR		
	Fibras A δ	Fibras C
Esquema	<p>Nodo Ranvier Mielina Cel. de Schwann Fibra A delta Axón</p>	<p>Sólo axón Fibra C</p>
Velocidad de conducción (m/s)	6 a 30	0,5 a 2
Grosor de la fibra	+++	+
Funciones	Dolor agudo, temperatura	Dolor difuso, temperatura
Mielina	Sí	No
Umbral	Bajo	Más alto



ESCANEA EL CÓDIGO
QR Y DESCARGA LA
ILUSTRACIÓN

FIGURA 25. Organización de fibras nerviosas en nervio sensitivo. Fibras nerviosas delgadas se ubican en la periferia; las gruesas en una ubicación más profunda. Fibras más delgadas, encargadas de transportar información dolorosa, se originan en terminaciones nerviosas libres.



DATO DE INTERÉS CLÍNICO: debido a la forma en que se organizan las fibras, aquellas que transportan dolor y temperatura son más periféricas, mientras que las que llevan sensaciones mecánicas de tacto y presión se ubican en la porción central del nervio. Dado que la anestesia debe difundir en el espesor del nervio, en nervios de mayor grosor, como el nervio lingual o el alveolar inferior, la primera sensación en desaparecer es el dolor, mientras que la sensación táctil puede tardar bastante más.

La información sensitiva converge desde la periferia al ganglio, donde se encuentran los cuerpos de las neuronas pseudounipolares. La excepción la constituye la información propioceptiva, cuyas neuronas tendrán sus cuerpos en el núcleo mesencefálico.

A partir del ganglio, las neuronas pseudounipolares originan prolongaciones centrales, que en conjunto constituyen la raíz sensitiva del trigémino. Estas fibras, que van desde el ganglio al origen aparente del nervio trigémino, sufren una rotación medial. Esa rotación determina que en el punto de ingreso:

- las fibras de la división *oftálmica* se ubiquen en una posición inferolateral,
- las fibras de la división *maxilar* se ubiquen en una posición intermedia y
- las fibras de la división *mandibular* se ubiquen en una posición superomedial.

DATO DE INTERÉS CLÍNICO: la arteria cerebelar superior, que desde medial se dirige a la cara superior del nervio, se relaciona principalmente con las fibras de las divisiones mandibular y maxilar. Este es el fundamento neuroanatómico que explica que sea más frecuente la neuralgia en las divisiones mandibular y maxilar, y muy poco frecuente en la división oftálmica.

DESTINOS (FIGURA 26)

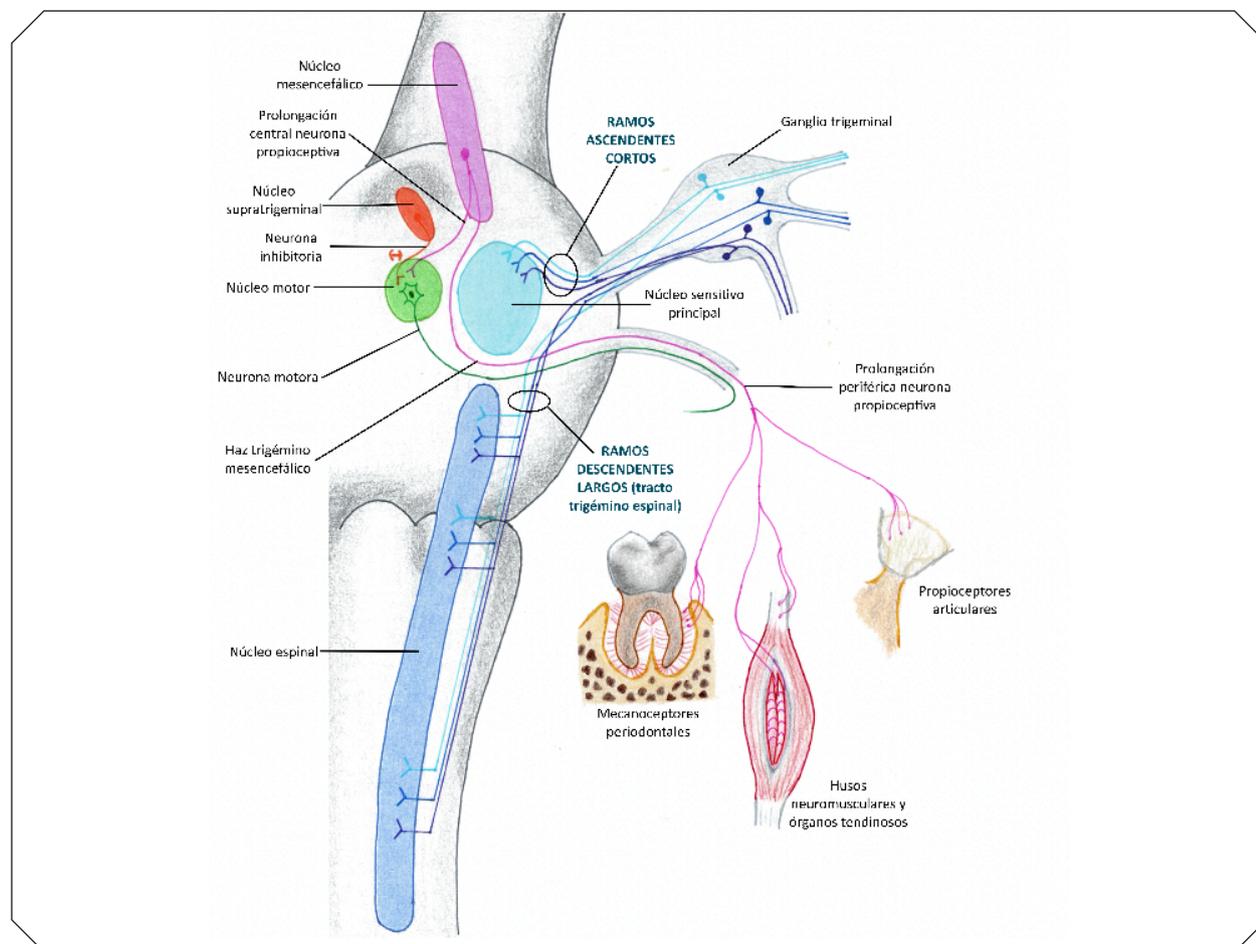
Una vez que esta raíz ingresa a nivel de su origen aparente, se divide en:

- **Ramos ascendentes cortos:** recorren un pequeño trayecto y van en busca del núcleo sensitivo principal en el puente.
- **Ramos descendentes largos:** descienden constituyendo el **tracto trigémino espinal**, sinaptan con el núcleo espinal de trigémino extendiéndose, por lo tanto, hasta el segundo o tercer segmento cervical de la médula espinal.

FIGURA 26. *Fibras ascendentes y descendentes hacia los núcleos trigeminales.* Núcleo mesencefálico (fucsia), núcleo sensitivo principal (celeste), núcleo espinal (azul). Aferencias propioceptivas (líneas fucsias) provenientes de componentes articulares y musculares.



ESCANEA EL CÓDIGO
QR Y DESCARGA LA
ILUSTRACIÓN



NÚCLEOS SENSITIVOS DEL NERVIO TRIGÉMINO (FIGURA 27)

CONSTITUYEN UNA LARGA COLUMNA dispuesta en sentido rostrocaudal, que se extiende desde la porción más rostral del mesencéfalo hasta el tercer segmento cervical. Son tres núcleos:

- a) *Núcleo mesencefálico del trigémino*: desde la porción más rostral del mesencéfalo (superior incluso al colículo superior), hasta el puente rostral.
- b) *Núcleo sensitivo principal*: continúa al núcleo mesencefálico y tiene una ubicación exclusivamente pontina a la altura de la emergencia del nervio trigémino.
- c) *Núcleo espinal de trigémino*: corresponde a la porción restante. Tiene un segmento en el puente caudal, recorre totalmente el bulbo y va a llegar al segundo o tercer segmento cervical confundiendo con la sustancia gelatinosa del asta posterior de la médula.

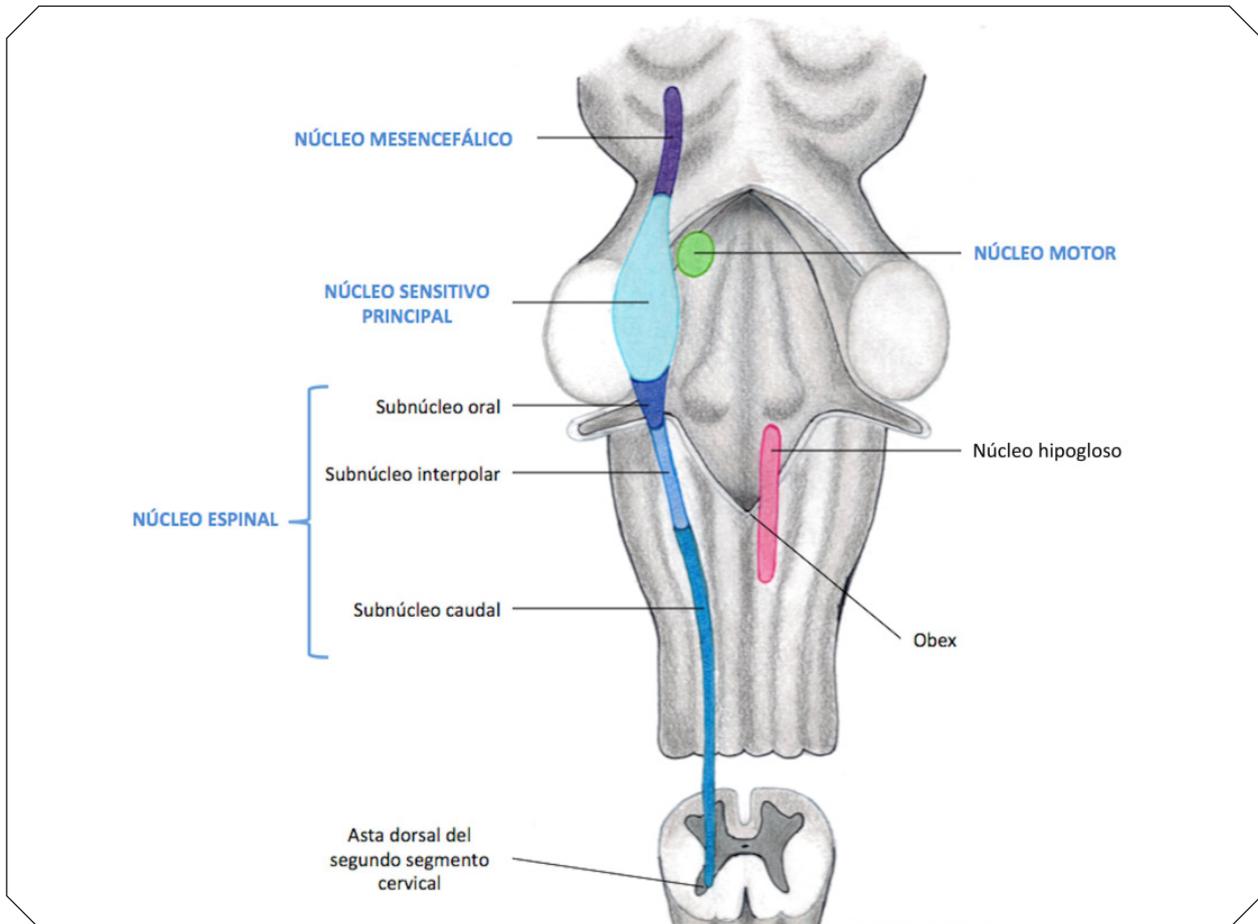
NÚCLEO SENSITIVO PRINCIPAL:

- Recibe a las neuronas aferentes primarias gruesas fuertemente mielinizadas de tipo A β .
- Traen información desde mecanorreceptores de tacto discriminativo y de presión.
- Ejemplo: de un receptor táctil (corpúsculo de Meissner, Paccini, Ruffini o disco de Merkel), van a proyectar su información mediante neuronas aferentes primarias gruesas fuertemente mielinizadas, que se van a proyectar teniendo su cuerpo en el ganglio trigeminal, proyectando una prolongación central que va a constituir la raíz sensitiva del trigémino.

FIGURA 27. Núcleos del trigémino en el tronco encefálico. En el lado izquierdo de la imagen se observan los núcleos sensitivos del trigémino junto al núcleo motor (verde). En el lado derecho se ilustra el núcleo del hipogloso (fucsia).



ESCANEA EL CÓDIGO
QR Y DESCARGA LA
ILUSTRACIÓN



NÚCLEO ESPINAL DEL TRIGÉMINO (FIGURA 28)

- Está dividido en tres porciones que son, de rostral a caudal: oral, interpolar y caudal.
- La parte más rostral del núcleo espinal de trigémino se llama subnúcleo oral. Se encuentra en el puente caudal y recibe información de tacto y presión, pero también llegan otras modalidades sensoriales (dolor).
- La porción interpolar es intermedia y se encuentra entre dos planos del bulbo, uno que pasa por el núcleo del hipogloso y otro que pasa por el obex del cuarto ventrículo, se sitúa, por tanto, en el bulbo rostral y medio, recibe termoalgesia.
- La porción inferior se denomina caudal y se ubica desde el obex hasta el segundo segmento cervical, donde se confunde con la zona gelatinosa del asta posterior de la médula, recibe termolagesia.

Por lo tanto, las neuronas aferentes primarias mielinizadas delgadas y las amielínicas, que se originan de receptores térmicos y en terminaciones nerviosas libres (receptores para dolor y temperatura), tienen su cuerpo en el ganglio trigeminal, proyectan fibras o axones centrales que ingresan junto con la raíz del trigémino y descienden para terminar en las tres porciones del núcleo espinal de trigémino, a todo lo largo de él (figura 29).

El núcleo espinal también es un centro integrador de sensaciones dolorosas de territorios de otros nervios craneales. Territorios sensitivos del nervio facial (VII), glossofaríngeo (IX) y vago (X) se proyectan al núcleo espinal del trigémino, mediante neuronas pseudounipolares cuyos cuerpos se encuentran en ganglios propios de cada nervio (figura 28).

La extensión hacia los primeros segmentos cervicales de su porción caudal, que puede alcanzar hasta C4, tiene como objetivo integrar territorios sensitivos correspondientes al plexo cervical, por

lo que el núcleo espinal puede considerarse como el gran centro de integración dolorosa de la unidad craneocervicomandibular (UCCM)³⁸.

DATO DE INTERÉS CLÍNICO: la disposición convergente de territorios dolorosos permite comprender al núcleo espinal del trigémino como una verdadera compuerta de entrada del dolor de la UCCM. Esta disposición, mediada por procesos de potenciación central y periférica de la neurotransmisión, es lo que favorece la aparición de dolores referidos en territorios alejados del lugar donde se encuentra el daño o estímulo nociceptivo.

³⁸ UCCM: concepto que integra, desde el punto de vista mecánico, las estructuras que comprenden el territorio oral, maxilofacial y cervical, permitiendo una visión integrada de estos territorios en el cuerpo y su funcionamiento general.



ESCANEA EL CÓDIGO
QR Y DESCARGA LA
ILUSTRACIÓN

FIGURA 28. *Núcleo espinal.* Se muestra en celeste el núcleo espinal que se encuentra continuado hacia superior con el núcleo sensitivo principal y sus principales aferencias del territorio oral y maxilofacial, incluyendo territorios de otros nervios craneales y espinales. Esta información ingresa al núcleo espinal para sinaptar con la segunda neurona de la vía, siendo esta parte del trayecto un lugar de convergencia de información dolorosa.

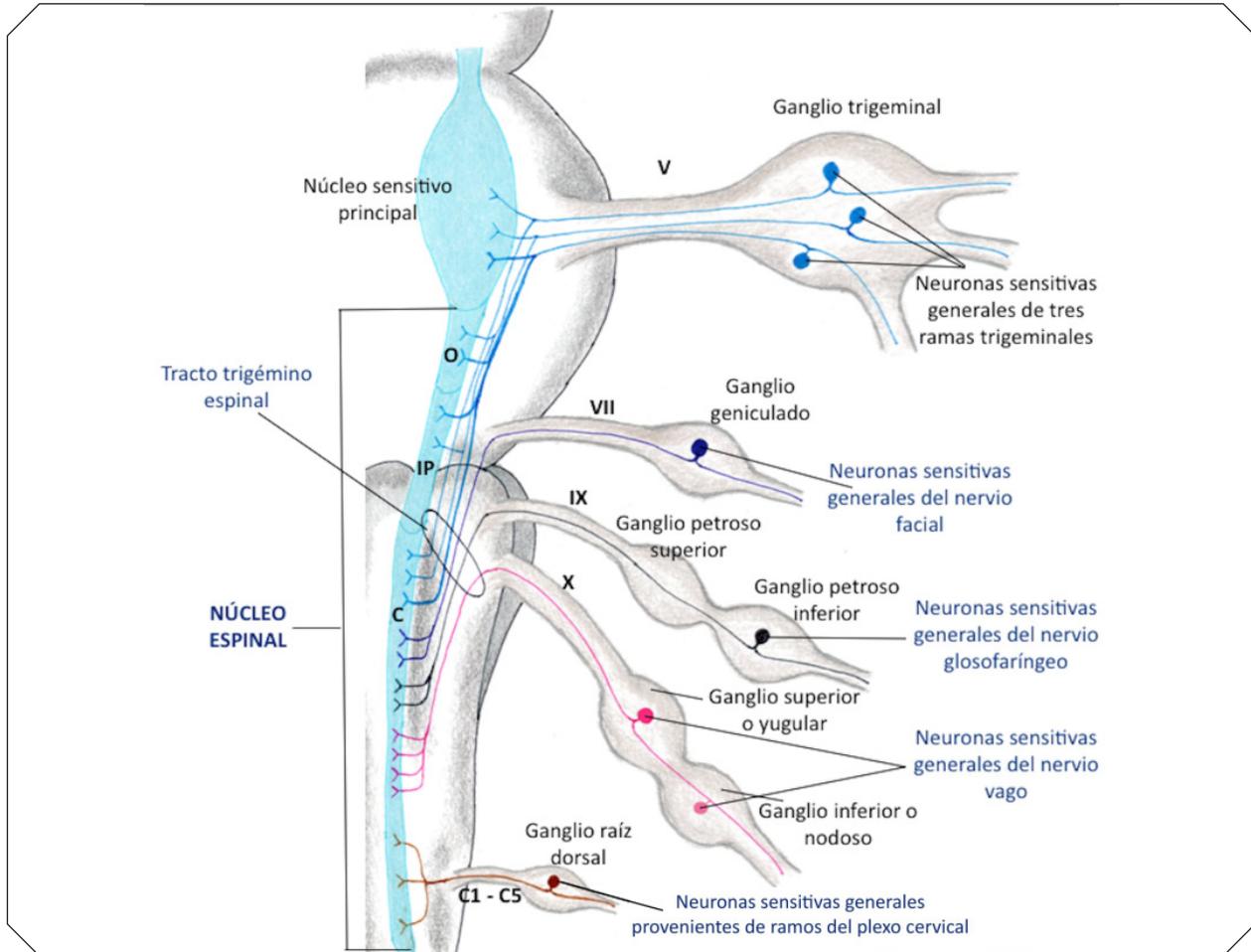
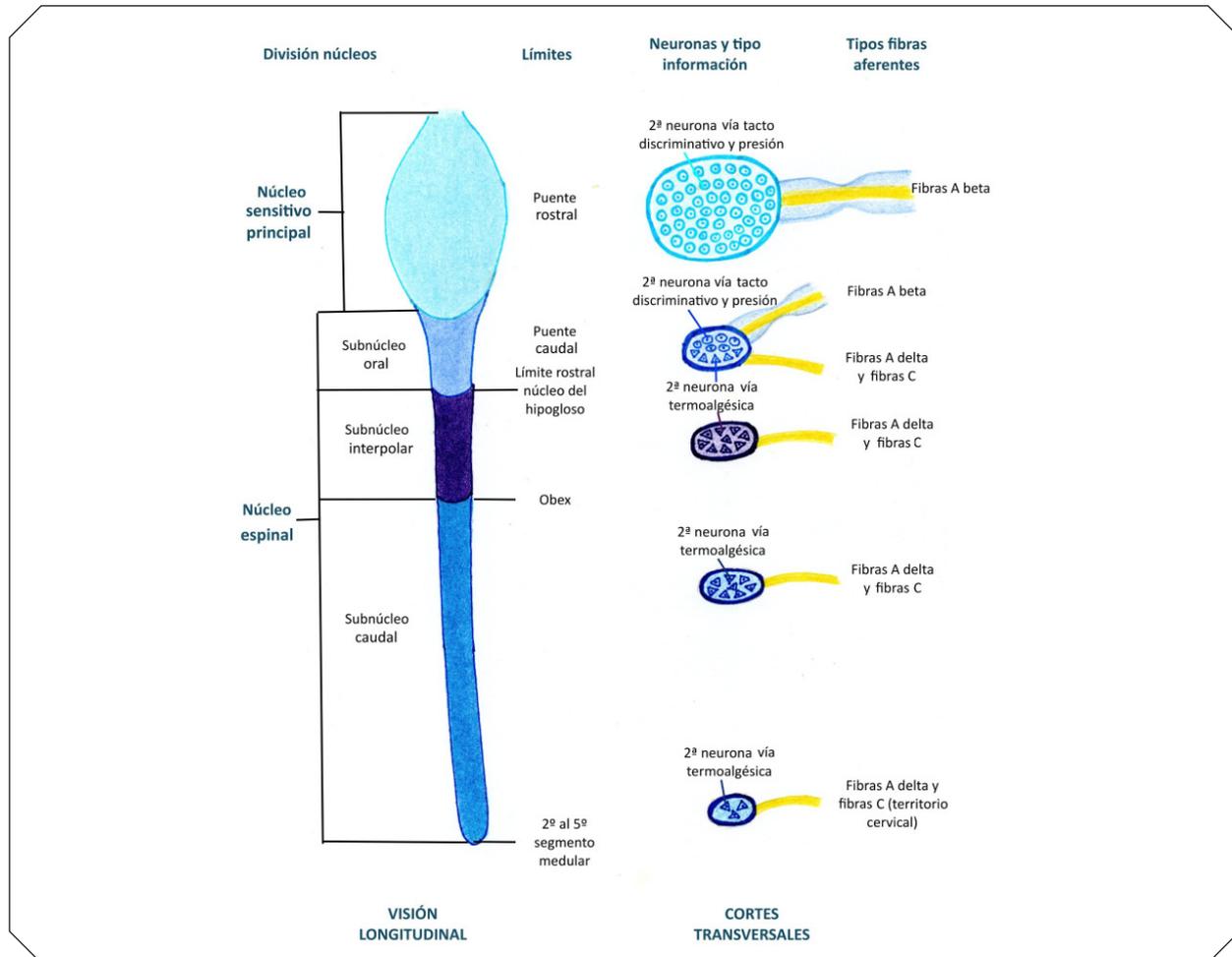


FIGURA 29. Resumen de las aferencias en los núcleos espinal y sensitivo principal. Izquierda: se muestra una visión completa de los núcleos (celestes: sensitivo principal, azul: espinal). Derecha: segmentos transversales donde se esquematiza con círculos la información proveniente de fibras gruesas (tacto y propiocepción) y con triángulos las de fibras delgadas (dolor y temperatura).



ESCANEA EL CÓDIGO
QR Y DESCARGA LA
ILUSTRACIÓN



NÚCLEO MESENCEFÁLICO DEL TRIGÉMINO

- Compuesto por neuronas pseudounipolares; neuronas ganglionares típicas, pero con la diferencia que no están en un ganglio, sino que están en un núcleo, o sea están dentro del sistema nervioso central, son únicas con este comportamiento.
- La prolongación periférica de estas neuronas es parte de la raíz motora del nervio trigémino. Por lo tanto, decimos que la raíz motora es en realidad mixta porque lleva también aferencias propioceptivas que ingresan junto con la raíz motora y luego ascienden, constituyendo un fascículo trigémino-mesencefálico. La prolongación periférica de esta neurona pseudounipolar tiene su cuerpo en el núcleo mesencefálico y la prolongación central va a establecer reflejos con núcleos que se encuentran próximos:
 1. núcleo motor de trigémino (músculos masticadores),
 2. núcleos motores del hipogloso (músculos de la lengua),
 3. núcleos del nervio facial (músculos faciales),
 4. conexiones con el cerebelo y
 5. otros núcleos de nervios craneales.

Al evaluar los reflejos mandibulares, considerados algunos monosinápticos, debe existir una inhibición antagonista y/o cruzada. Esta inhibición esta mediada por los potenciales inhibitorios del núcleo supratrigeminal³⁹, formado principalmente por interneuronas que se ubican adyacentes al núcleo motor del trigémino, en el margen dorsomedial del núcleo sensitivo principal, considerándose parte de la formación reticular (figura 26).

³⁹ Sistema estomatognático. Arturo Manns Fresse. Editorial Amolca, 2013

HOMOLOGÍA CON MÉDULA ESPINAL⁴⁰

De acuerdo con la recepción o el tipo de información que se proyecta:

Núcleo espinal de trigémino tiene equivalencias con las láminas I y II / III y IV de Rexed.

El tacto grueso, el tacto no discriminativo también se proyecta al núcleo espinal de trigémino de la misma forma que el dolor y la temperatura.

El núcleo espinal es, por tanto, homólogo a las siguientes porciones del asta posterior de la médula espinal:

- zona marginal,
- zona gelatinosa y
- núcleo propio de la médula espinal.

Núcleo sensitivo principal de trigémino tienen equivalencias con núcleos de la columna dorsal (núcleo grácil y cuneiforme). Reciben tacto discriminativo.

Las vías que se originan en la médula a partir de las láminas I, III y IV son las espinotalámicas anterior y lateral.

Las vías que se originan en el núcleo espinal de trigémino se llaman *trigémino-talámicas* y ascienden adyacentes a la vía espinotalámica.

Las vías que se originan en los núcleos de la columna dorsal se llaman leminisco medial.

Las vías que se originan a partir del núcleo sensitivo principal de trigémino se llaman *leminisco trigeminal*. Van al lado del leminisco medial del sistema general.

⁴⁰ Láminas de Rexed: en 1952 Bror Rexed realizó una detallada descripción de la citoarquitectura de la médula espinal en gato, que organiza la médula en un corte transversal en 10 láminas numeradas con números romanos. I-X. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/cne.900960303>

RESUMEN DE LA ORGANIZACIÓN CITOARQUITECTÓNICA DEL NÚCLEO ESPINAL DE TRIGÉMINO Y LAS CARACTERÍSTICAS COMUNES QUE TIENE CON EL ASTA POSTERIOR DE LA MÉDULA

El núcleo espinal va a tener las mismas características de las láminas I–IV de Rexed, por tanto, el núcleo espinal de trigémino, citoarquitectónica y funcionalmente, corresponde a la zona marginal, zona gelatinosa y zona del núcleo propio.

- Porción magnocelular del sistema trigeminal = núcleo propio
- Tracto trigémino-espinal = tracto dorsolateral en médula espinal (misma función)

DISCUSIÓN ACERCA DEL ROL DEL SUBNÚCLEO ORAL EN LA TRANSMISIÓN DOLOROSA MAXILOFACIAL

Se ha descrito que en la transmisión dolorosa maxilofacial están involucrados receptores glutamatérgicos de tipo NMDA (N-metil-D-aspartato), por lo que la presencia de estos receptores en el subnúcleo oral sugiere que este realmente participa en la transmisión del dolor, al igual que las porciones interpolares y caudales descritas clásicamente.

Un estudio⁴¹ realizado en núcleos espinales humanos analizó la distribución de los receptores NMDA de la variedad R1, con la hipótesis que la existencia de dichos receptores implicaba que la región del núcleo espinal donde se hallasen estaría involucrada en la transmisión dolorosa. Se pudo determinar que la densidad de estos receptores era similar en las tres porciones del núcleo espinal, por lo que se considera que el subnúcleo oral participa en transmisión de tacto discriminativo y de presión, junto con el núcleo sensitivo principal, pero además participa en la transmisión dolorosa.

⁴¹ http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462008000600003

LOCUS COERULEUS:

El locus coeruleus es un acumulo de neuronas melatoninérgicas (capa superficial) y noradrenérgicas (capa profunda) que se ubican en la región superolateral de la zona pontina del piso de la fosa romboidea.

Aunque no forma parte del sistema trigeminal, tiene conexiones directas con el núcleo espinal de trigémino para hiperpolarizar a estas neuronas, de modo que el locus coeruleus debe ser considerado como un núcleo de control segmentario específico del dolor trigeminal.

DATO DE INTERÉS CLÍNICO: la carbamazepina es un fármaco anticonvulsivante que ha mostrado una mayor eficacia clínica en el manejo de la neuralgia del trigémino que otros anticonvulsivantes. Su efecto adicional parece estar vinculado a un efecto colateral —la activación de las neuronas adrenérgicas del locus coeruleus—, por lo que, además del efecto general estabilizador de membranas, propio de los anticonvulsivantes, tiene una acción selectiva para hiperpolarizar a las neuronas del núcleo espinal de trigémino.

VÍAS TRIGEMINALES ASCENDENTES

UNA VEZ QUE LAS NEURONAS se han proyectado al núcleo sensitivo principal y al núcleo espinal de trigémino, van a constituir dos sistemas paralelos, los cuales no hacen más que conservar la segmentación inicial que tenían y reproducir los sistemas homólogos provenientes de la médula espinal (figura 30).

LEMNISCO TRIGEMINAL Y VÍA TRIGÉMINO-TALÁMICA DORSAL

LAS FIBRAS DE TACTO Y PRESIÓN que se habían proyectado a la porción anterior del núcleo sensitivo principal y a la porción oral de núcleo espinal de trigémino, van a ascender contralateralmente, como segundas neuronas, adyacentes al lemnisco medial y cruzándose a nivel del tegmento dorsolateral del puente, con el nombre de *lemnisco trigeminal*.

Una pequeña parte de las fibras que sinaptan en la porción posterior del núcleo sensitivo principal se comporta de manera diferente, originando una vía trigémino-talámica dorsal que es ipsilateral.

Ambas vías llegarán al núcleo ventroposteromedial del tálamo, y de este lugar se proyectarán a la corteza somatosensorial primaria, en la mitad inferior de esa corteza, en donde está representada la cara.

FASCÍCULO TRIGÉMINO TALÁMICO

LA INFORMACIÓN DE TIPO TERMOALGÉSICA y de tacto no discriminativo sinapta en las láminas de la sustancia gelatinosa del núcleo espinal de trigémino, a todo lo largo de sus tres porciones, mientras que la información táctil no discriminativa sinapta en las porciones magnocelulares de este mismo núcleo y, luego, en conjunto se cruzan a todo lo largo del núcleo; por tanto, si este núcleo se

extiende desde el puente hasta el segundo nivel cervical, a todo nivel existirá decusación de estas fibras.

Luego pueden presentarse tres opciones:

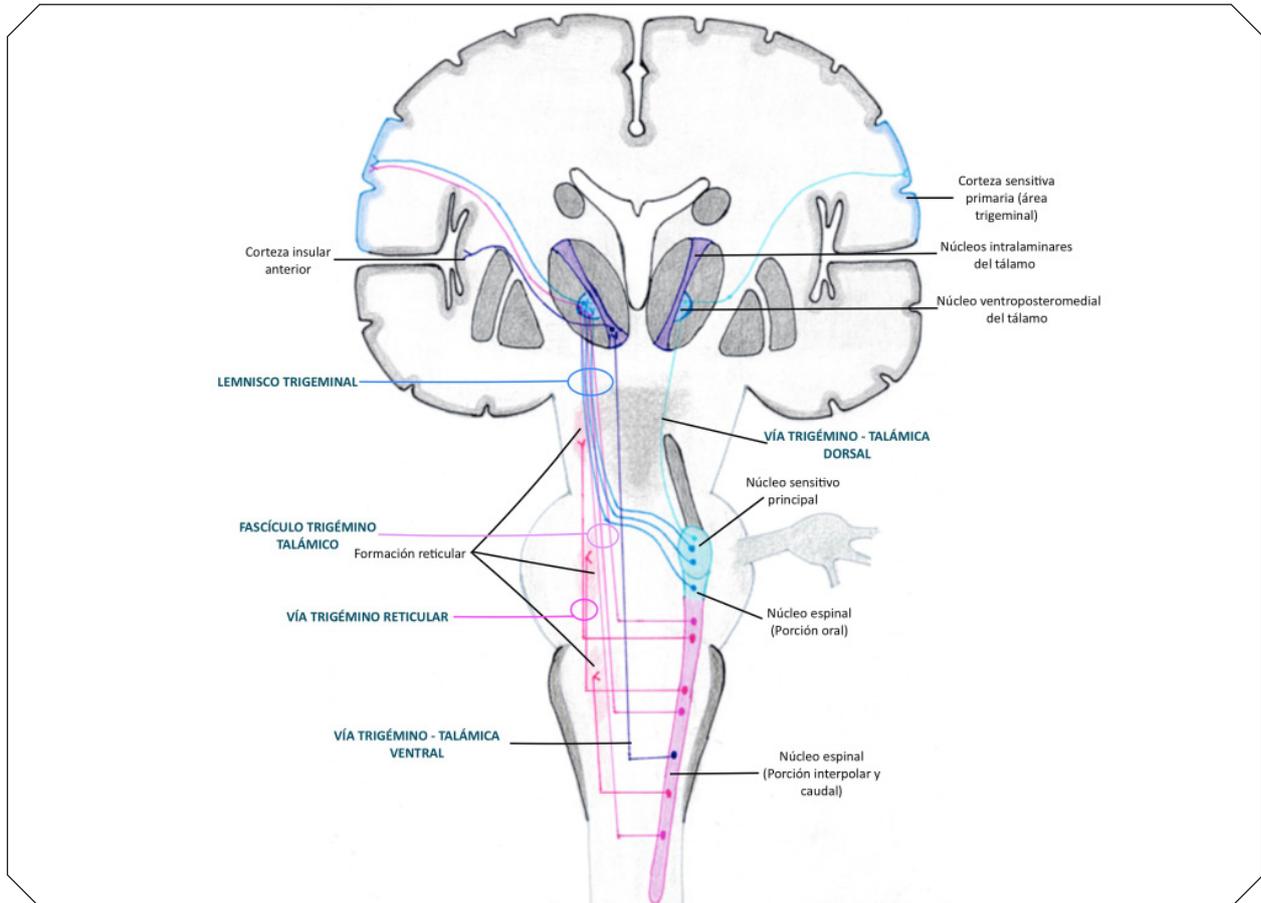
1. Una vez que decusan, se ubican por ventromedial al pedúnculo cerebelar, lateral al tracto espinotalámico (al sistema anterolateral), y ascienden con el nombre de fascículo trigémino talámico, vía que se va a proyectar, principalmente, al núcleo ventroposteromedial del tálamo.
2. Otra parte irá emitiendo colaterales a la sustancia reticular a medida que va atravesando el tegmento del bulbo, del puente y del mesencéfalo. Esta derivación hacia la sustancia reticular constituye la denominada *vía trigémino reticular*, cuya función principal es realizar una activación difusa de la sustancia reticular y la participación en reflejos orales que incorporan a la musculatura facial.
3. Otro pequeño contingente de fibras se proyectará a los núcleos talámicos intralaminares —vía trigémino talámica ventral— y de ahí a la corteza insular anterior, corteza que entrega el componente afectivo a dolor trigeminal.

DATO DE INTERÉS CLÍNICO: la activación de la sustancia reticular por los colaterales de la vía trigeminotalámica origina estados de alerta, lo que, por ejemplo, explica por qué un paciente se despierta en la noche por el dolor dental.



ESCANEA EL CÓDIGO
QR Y DESCARGA LA
ILUSTRACIÓN

FIGURA 30. *Vías trigeminales ascendentes.* Se muestra el recorrido y las sinapsis de las neuronas de segundo y tercer orden de la vía trigeminal. A la derecha se muestran los núcleos donde termina la primera neurona y a la izquierda se muestra las vías ascendentes, vías trigeminotalámicas ventral y dorsal, trigeminoreticular y lemnisco trigeminal.



PROYECCIONES CENTRALES DE LAS VÍAS TRIGEMINALES

LAS VÍAS TRIGEMINALES van a ser conducidas de manera ordenada desde sus núcleos a través de las vías ascendentes, lemnisco trigeminal y sistemas trigémino talámicos ventral y dorsal. En el tálamo, el principal núcleo donde se proyecta la información trigeminal se denomina *ventroposteromedial* o *núcleo arqueado del tálamo*.

En el núcleo ventroposteromedial se encuentra la tercera neurona de las vías sensitivas trigeminales. Sus proyecciones se incluirán en la denominada corona radiante⁴² del tálamo.

Las neuronas talamocorticales del sistema trigeminal se van a proyectar principalmente a la corteza somatosensorial primaria⁴³, específicamente en el tercio inferior del giro poscentral del lóbulo parietal del cerebro (figura 31).

En la corteza somatosensorial ocurrirán fenómenos importantes que permitirán la percepción de las sensaciones, estas son:

1. Localización topográfica del estímulo, es decir, de dónde proviene el estímulo.
2. Discriminación de la modalidad sensitiva, es decir, tipo de sensibilidad (¿es tacto?, ¿presión?, ¿dolor?).
3. Percepción de la intensidad, relacionada con la frecuencia de la estimulación de la vía.

De esta forma, en la corteza se establecen los conceptos básicos para la interpretación de las sensaciones, el dónde, el qué y el cuánto.

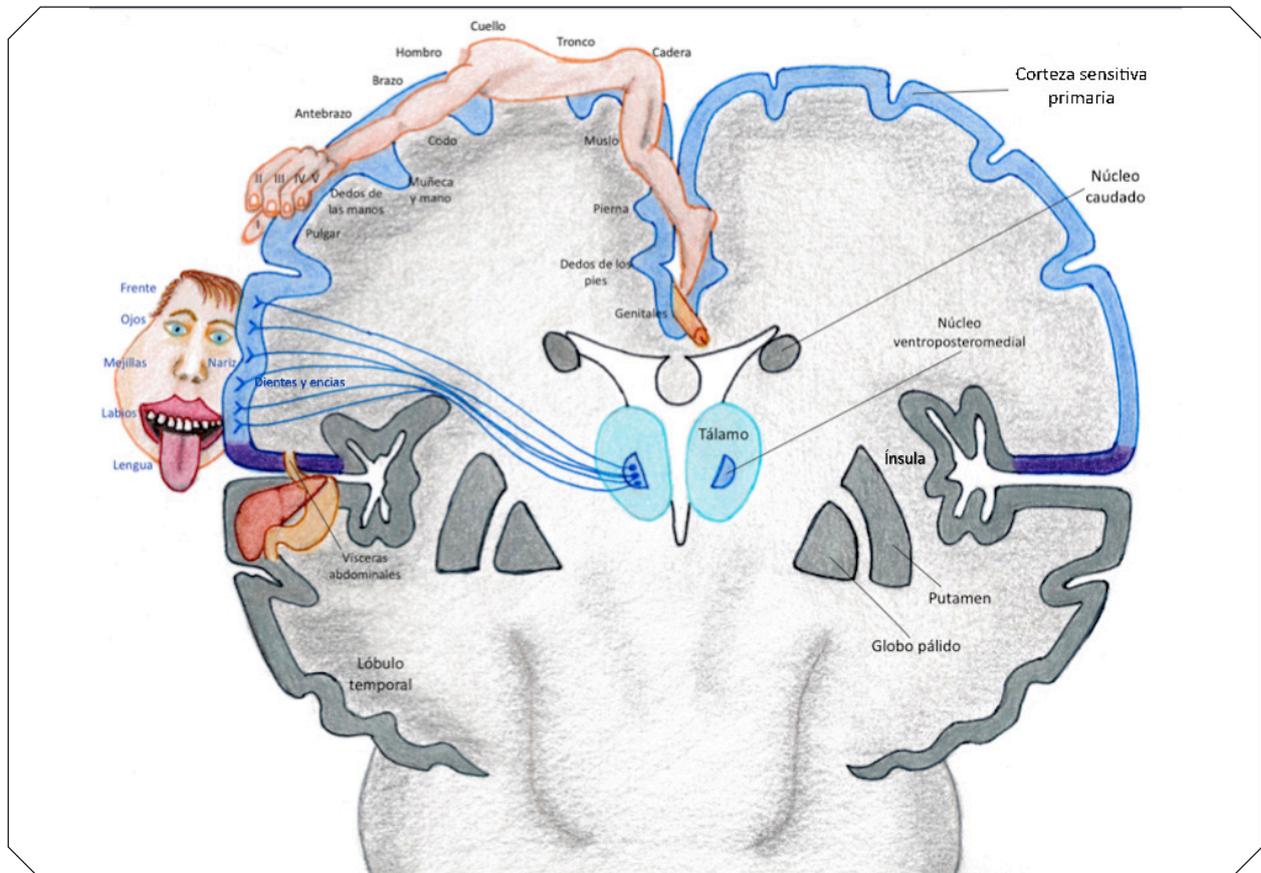
⁴² La corona radiante corresponde a un conjunto de axones mielinizados que se proyectan a la corteza cerebral.

⁴³ La corteza somatosensorial primaria corresponden a las áreas 3, 1 y 2 de Brodmann. Anatómicamente se sitúa en el giro poscentral.



ESCANEA EL CÓDIGO
QR Y DESCARGA LA
ILUSTRACIÓN

FIGURA 31. *Homúnculo sensitivo.* El territorio inervado por el trigémino se encuentra en el giro poscentral, inmediatamente por sobre el surco lateral. Presenta gran cantidad de campos receptivos de tamaño pequeño (alta precisión), lo que se traduce en una gran representación cortical.



NÚCLEO MOTOR DEL TRIGÉMINO

El núcleo motor del trigémino, también llamado núcleo masticador, pertenece a la columna eferente visceral especial (branquiomérica) del tronco encefálico. Es visible en el puente rostral por medial al núcleo sensitivo principal (figuras 26 y 27).

En su constitución encontramos una organización citoarquitectónica que nos recuerda las láminas VIII y IX del asta anterior de la médula. Está compuesto por neuronas motoras (alfa y gama motoneuronas) destinadas a los músculos derivados del primer arco faríngeo. Estos son: masetero, temporal, pterigoideo medial, pterigoideo lateral, vientre anterior del digástrico y milohioideo, todos relacionados con el proceso masticatorio. Además, aportará inervación a los músculos tensor del velo palatino y tensor de la membrana timpánica.

El núcleo motor del trigémino está organizado en subnúcleos, uno para cada músculo a inervar, cuyo tamaño o representación dependerá del tamaño de las unidades motoras que lo constituyen, lo que a su vez depende del grado de fineza de control que requiere el músculo. De esta forma el músculo pterigoideo lateral, con una importante función en el control de la posición del disco de la articulación temporomandibular, requerirá de una gran cantidad de unidades motoras pequeñas, lo que aumentará la precisión del movimiento. Los núcleos que controlarán los músculos en los que predomina la fuerza, como el masetero o el pterigoideo medial, tendrán una menor cantidad de unidades motoras grandes, lo que determinará una expresión menor en el subnúcleo correspondiente.

El núcleo motor del trigémino va a recibir aferencias desde los niveles superiores del sistema nervioso central a través de las vías que constituyen los sistemas descendentes de control motor (lateral y ventromedial), desde el núcleo mesencefálico del trigémino y desde interneuronas que, a través de la formación reticular, lo comunicarán de manera precisa con vías ascendentes que transportan información sensitiva que ingresa a través del trigémino y de otros nervios craneales.

El control suprasegmentario de las motoneuronas trigeminales se realiza a través de motoneuronas superiores. La vía más relevante para el control voluntario de los movimientos mandibulares procede del tercio inferior de la corteza motora primaria y llega al tronco encefálico a través de la vía corticonuclear. Se trata de una vía que se origina en neuronas piramidales grandes situadas en la capa V de la región inferior del giro precentral (área 4 de Brodmann). Es el axón de esta neurona piramidal la que llega al núcleo motor para sinaptar, ya sea directamente con la motoneurona inferior o indirectamente a través de interneuronas adyacentes.

El núcleo mesencefálico establece importantes comunicaciones con el núcleo motor. Recordaremos que el núcleo mesencefálico está compuesto por cuerpos de neuronas propioceptivas de ubicación rostral al núcleo motor. Estas comunicaciones permiten controlar el tono muscular y participan en los reflejos miotáticos craneomandibulares. La inervación propioceptiva procedente del periodonto es una importante aferencia para el control de la fuerza masticatoria (figura 36).

El núcleo motor del trigémino recibe también colaterales de la vía trigeminorreticular, que procede de las neuronas fusiformes del núcleo espinal y que transportan información de dolor y temperatura. De esta forma, la vía del dolor, en su ascenso hacia los niveles superiores del SNC, deja colaterales en la sustancia reticular que llegan al núcleo motor y generan respuestas reflejas.

DATO DE INTERÉS CLÍNICO: las respuestas reflejas asociadas al dolor originan impotencia funcional, que limitan, por ejemplo, la apertura oral; y posiciones antiálgicas que originan, por ejemplo, desviaciones mandibulares. Estos fenómenos adaptativos pueden llegar a mantenerse aun si se retira el estímulo nociceptivo, por lo que debe evaluarse en cuadros que incluyen trastornos biomecánicos del sistema estomatognático.

DATO DE INTERÉS CLÍNICO: cuando se pierden los dientes, se pierde una importante fuente de información propioceptiva para el control de la fuerza masticatoria, la cual intenta ser compensada, de manera poco eficiente, por la información procedente de mecanorreceptores mucosos. Es por esto que, cuando el paciente pierde sus dientes, debe volver a aprender a controlar las posiciones mandibulares y la fuerza masticatoria.

DOLOR MAXILOFACIAL

LOS COMPONENTES DEL SISTEMA TRIGEMINAL que participan en la transmisión dolorosa son:

- Receptores que se ubican en la periferia y a lo largo de la distribución del nervio trigémino. Son parte de las primeras neuronas.
- Fibras aferentes primarias: son neuronas de tipo C y A delta.
- Segundas neuronas que se ubican en el núcleo espinal del trigémino.
- Vías que se proyectan al tálamo y desde ahí a la corteza de la ínsula, somatosensorial primaria y a la sustancia reticular.

Los nociceptores son receptores que se activan en presencia de daño tisular. El daño sobre el tejido va a determinar que los receptores se despolaricen y se inicie la vía del dolor. En condiciones de normalidad, la vía del dolor se origina ante un daño real que activa a los nociceptores y se proyectan a través de la vía del dolor (figuras 34 y 37).

DATO DE INTERÉS CLÍNICO: diferentes neuropatías y enfermedades desmielinizantes pueden alterar las vías del dolor, originando sintomatología no asociada a daño tisular en la periferia.

COMPUERTA⁴⁴ DEL DOLOR TRIGEMINAL

La teoría de la compuerta propone que estímulos mecánicos pueden bloquear de manera segmentaria el dolor «cerrando las puertas» a las vías del dolor. Esta teoría, descrita en 1965 por Melzack y Wall, también aplica para el dolor originado en el territorio oral y maxilofacial. La llamaremos compuerta trigeminal.

Los componentes de la compuerta trigeminal son los siguientes:

- *Neuronas periféricas trigeminales:* que tienen sus cuerpos en el ganglio trigeminal y proyectan información de dolor a través de fibras delgadas Ad y C e información mecánica como tacto o presión, a través de fibras gruesas (Ab alfa) (figura 32).
- *Neuronas que reciben dolor en el núcleo espinal:* en el sistema trigeminal, las neuronas fusiformes⁴⁵ se encuentran en el núcleo espinal. Estas neuronas reciben información de dolor y constituyen la segunda neurona de esta vía.
- *Interneuronas de la sustancia gelatinosa del núcleo espinal:* son neuronas inhibitorias que se ubican en la profundidad del núcleo espinal. Su activación bloquea (hiperpolariza) a las neuronas fusiformes.
- *Colaterales de fibras con información mecánica:* los axones que llevan fibras mielinizadas gruesas se proyectan al núcleo sensitivo principal, donde sinaptan. En su camino, envían colaterales descendentes al núcleo espinal del trigémino. Una vez que llegan aquí ingresan desde la profundidad del núcleo espinal del trigémino (desde medial), atraviesan las capas magnocelulares y sinaptan con las neuronas de la zona gelatinosa (lámina II). Así se inhibe a las neuronas fusiformes de la lámina I.

⁴⁴ Hace referencia a la teoría de la compuerta de Melzack y Wall (Melzack R., Wall PD. Pain mechanisms: A new theory. Science. 1965; 150:971-9.)

⁴⁵ Neuronas fusiformes equivalentes a las de la lámina I de la médula espinal.

Por lo tanto, el dolor trigeminal también puede ser inhibido por la estimulación de los mecanorreceptores que siguen la vía que va al núcleo sensitivo principal, ya que colaterales de estas neuronas (mielinizadas gruesas, con gran velocidad de conducción) son capaces de estimular a las interneuronas que se encuentran en la zona gelatinosa, para que ellas inhiban, de manera segmentaria y selectiva, a las neuronas fusiformes en el núcleo espinal del trigémino.

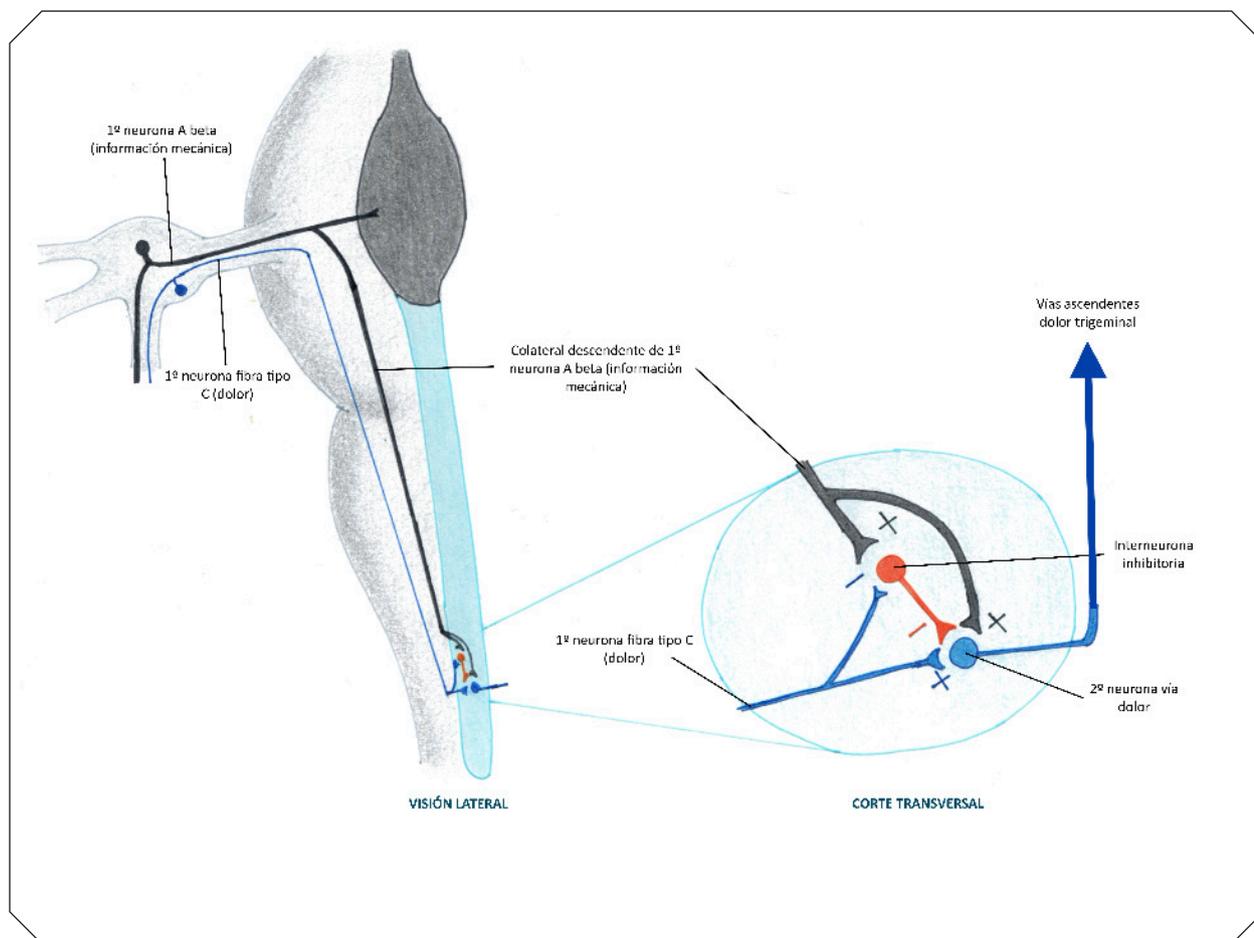
El concepto de compuerta ha sido actualizado y complementado con el paso de los años, incorporando componentes moleculares y otros grupos neuronales, pero siempre manteniendo la esencia de lo propuesto por Melzack y Wall⁴⁶.

⁴⁶ The Evolution of Neuroscience as a Research Field Relevant to Dentistry. K Iwata, BJ Sessle. J Dent Res 2019 Dec; 98(13):1407-1417.

FIGURA 32. Compuerta del dolor en el núcleo espinal del trigémino. Esquema basado en lo propuesto por Melzack y Wall en el contexto de la vía del dolor trigeminal.



ESCANEA EL CÓDIGO
QR Y DESCARGA LA
ILUSTRACIÓN



MECANISMOS DE CONTROL DEL DOLOR TRIGEMINAL

1. Componente periférico de la compuerta trigeminal:

- a) *Control del daño tisular*: el daño tisular origina liberación de mediadores de la inflamación, los que actúan como algógenos que estimulan nociceptores que inician la vía del dolor. La extensión del daño tisular y las características del tejido son importantes de considerar.

DATO DE INTERÉS CLÍNICO: los procedimientos quirúrgicos implican un daño tisular. Una técnica adecuada, con instrumentos en buen estado, contribuye a la disminución del daño innecesario.

- b) *Control de la inflamación*: el daño tisular origina la ruptura de membranas celulares y la liberación de prostaglandinas, que promueven la inflamación y el dolor.

DATO DE INTERÉS CLÍNICO: el uso de fármacos antiinflamatorios esteroidales (corticoides) y no esteroidales (AINES), de manera preoperatoria, disminuye la activación de la vía del dolor.

2. Componente segmentario del dolor

A medida que cerramos la compuerta del dolor y que hiperpolarizamos a las neuronas fusiformes de la lámina I, vamos a tener una inhibición segmentaria del dolor. Esto lo podemos hacer fundamentalmente estimulando a las neuronas gruesas de tipo A alfa y A beta mediante estímulos táctiles, estímulos de radiofrecuencia, masoterapia y otros métodos que buscan estimular a la vía de la mecanorrecepción, para que bloqueen a las neuronas fusiformes de la lámina I y saturen el sistema a ese nivel.

3. Inhibición suprasegmentaria del dolor

Esta se refiere a la influencia que puede tener en la percepción del dolor la acción de centros nerviosos superiores, luego de un proceso complejo de interacción que incluiría incluso a regiones corticales de asociación. Dentro de este grupo de estructuras nerviosas suprasegmentarias encontramos al hipotálamo, principal centro integrador de los sistemas endocrino y nervioso autónomo; la amígdala y corteza cingulada rostral anterior (ambos pertenecientes al sistema límbico); la sustancia gris periacueductal, los núcleos magno del rafe y núcleo reticular gigantocelular y la región ventral rostromedial del bulbo en el tronco encefálico, entre otros. Estos centros han demostrado inhibir la ascendencia del dolor directa o indirectamente mediante vías endorfinérgicas y serotoninérgicas, las cuales hiperpolarizarían la segunda neurona de la vía trigeminal.

La ubicación y funciones hasta ahora conocidas de estas estructuras permiten acercar nuestra comprensión a como modularían de manera descendente el dolor, reflejando una interacción entre vías sensitivas propiamente tal, regulación autónoma y emocional.

DATO DE INTERÉS CLÍNICO: se recomienda generar un ambiente de confianza y tranquilidad en la atención de pacientes, pues este podría disminuir el estado de alerta, el miedo y todos los procesos fisiológicos que ellos implican, lo que favorecería su percepción al momento de evaluar la magnitud del dolor que percibe.

DOLOR REFERIDO

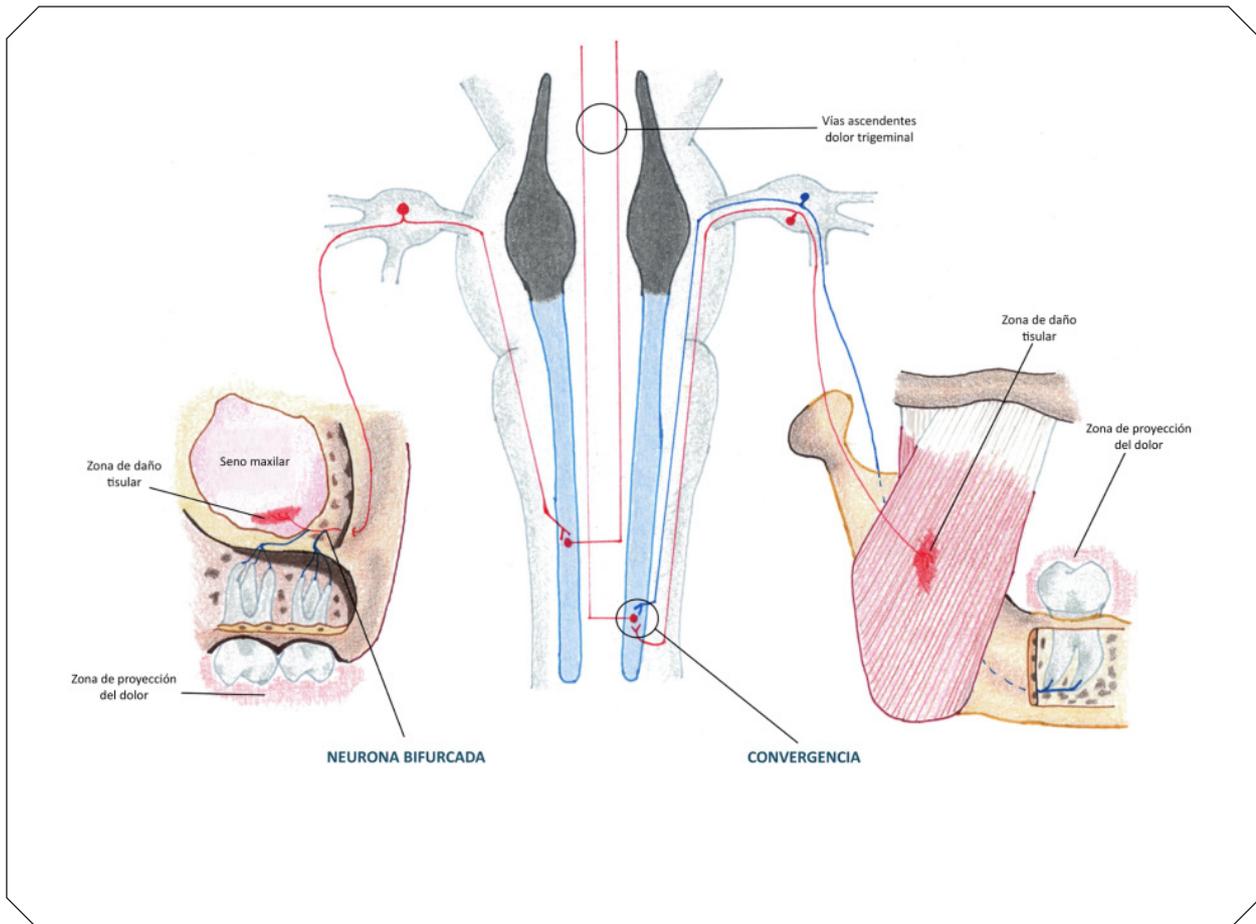
Ocurre cuando el dolor se proyecta a un territorio distinto del punto donde se está originando el daño tisular. Esto se explica mediante dos teorías (figura 33):

1. *Convergencia*: dos neuronas, con territorios distintos de distribución, se proyectan a una misma neurona central. Por ejemplo, un dolor en el músculo masetero lo podemos percibir en la región de los molares superiores; o, si estamos ante una inflamación del músculo temporal anterior, referimos el dolor hacia la región de los incisivos centrales y al labio superior. Aquí no está claro si ambas neuronas participan en el dolor referido.
2. *Neurona bifurcada*: una neurona se bifurca y termina inervando un territorio superficial en el tegumento y un territorio profundo como el músculo; el músculo duele, pero nosotros lo referimos al tegumento. Esto ocurre, por ejemplo, cuando el corazón proyecta el dolor hacia el borde medial del brazo izquierdo. Aquí existe solamente una neurona.

FIGURA 33. Teoría del dolor referido en el territorio trigeminal. Derecha: convergencia de dos neuronas pseudounipoales en el núcleo espinal del trigémino cuyas prolongaciones periféricas provienen de lugares distintos: masetero y molar (convergencia). Izquierda: misma neurona inerva dos territorios distintos: molar y seno maxilar (neurona bifurcada).



ESCANEA EL CÓDIGO
QR Y DESCARGA LA
ILUSTRACIÓN





ESCANEA EL CÓDIGO
QR Y DESCARGA LA
ILUSTRACIÓN

FIGURA 34. *Vía del dolor dentario.* Nociceptores pulpares provenientes de diente inferior, utilizando al nervio mandibular, ingresan al sistema nervioso central vía ganglio trigeminal, para luego sinaptar con las segundas neuronas en el núcleo espinal del trigémino y ascender para su procesamiento reflejo y consciente.

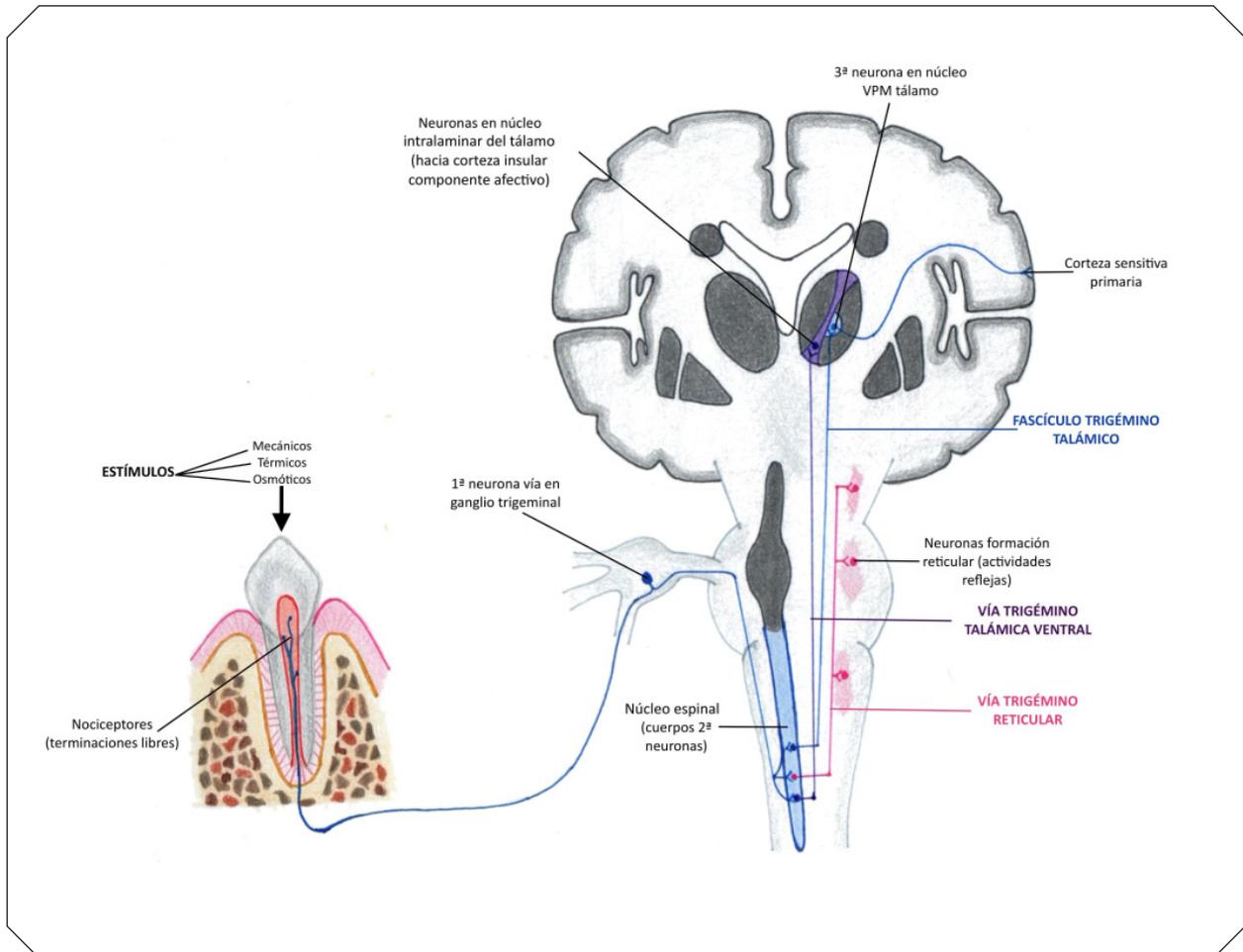
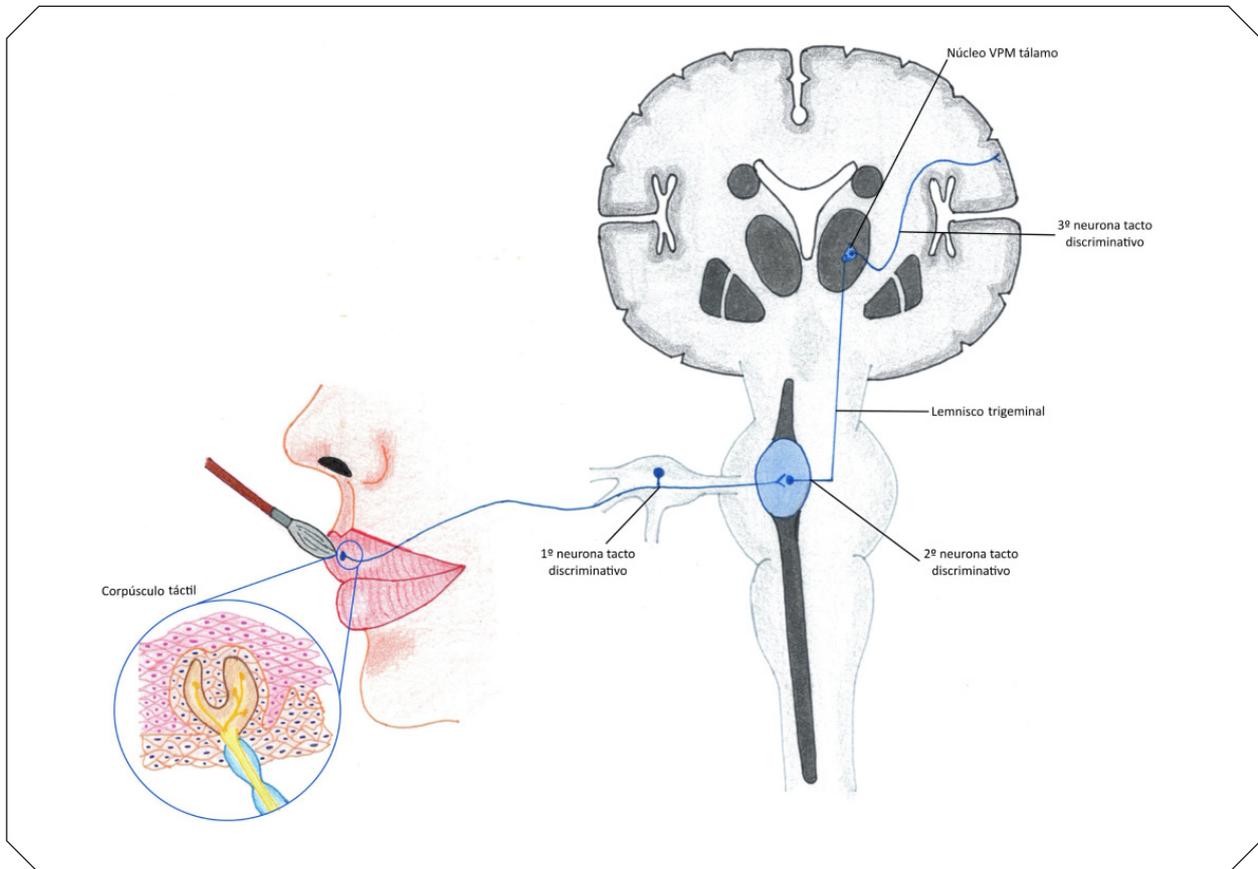


FIGURA 35. *Vía del tacto trigeminal.* Estimulación de mecanorreceptor cutáneo y utilización del nervio maxilar para ingresar vía ganglio trigeminal y sinaptar con la segunda neurona de la vía, cuyo soma se encuentra en el núcleo sensitivo principal.



ESCANEA EL CÓDIGO
QR Y DESCARGA LA
ILUSTRACIÓN





ESCANEA EL CÓDIGO
QR Y DESCARGA LA
ILUSTRACIÓN

FIGURA 36. *Propiocepción dentaria.* Mecanorreceptores periodontales son los encargados de la propiocepción dentaria, regulando, de manera muy precisa, la fuerza masticatoria y la posición de los dientes (aferencias importantes para determinar la posición mandibular). Existen dos tipos de receptores periodontales, con ubicaciones y funciones distintas: tipo I y tipo II.

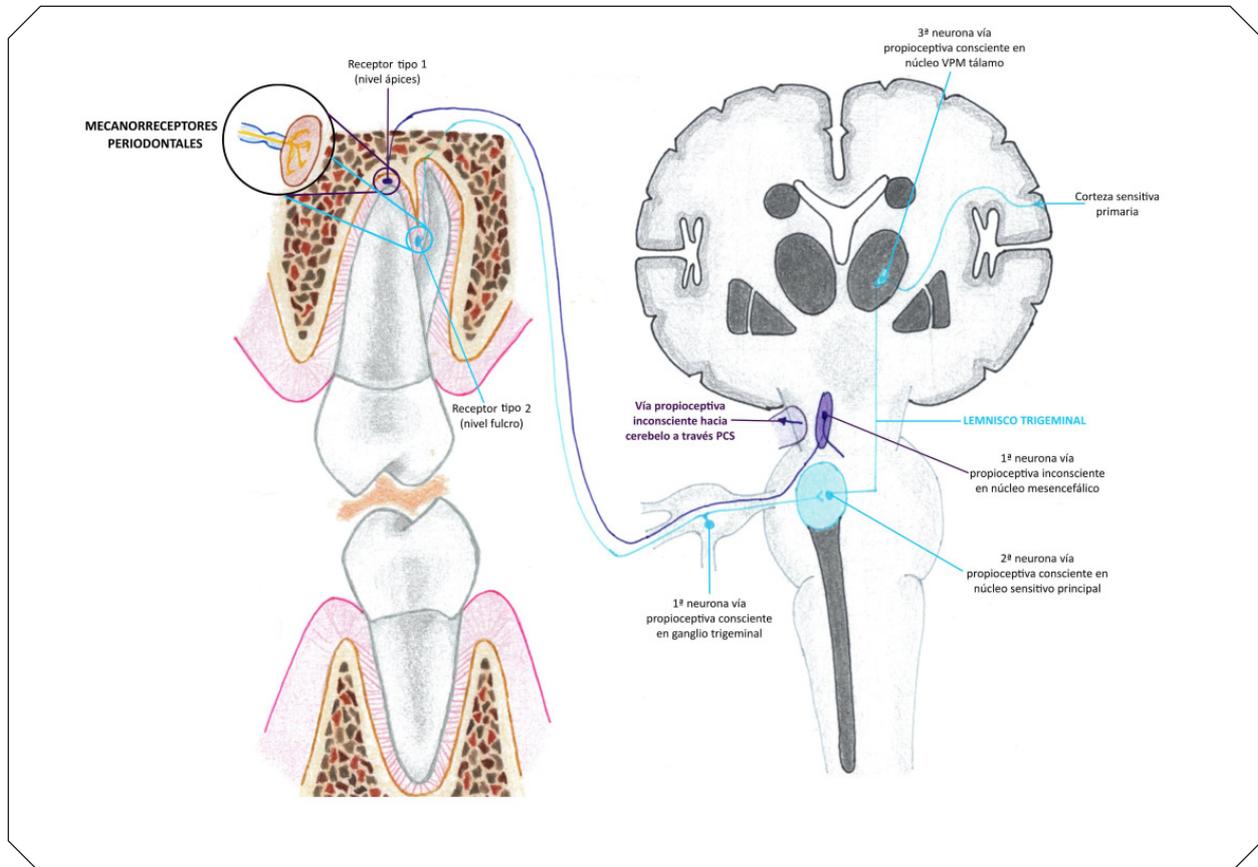
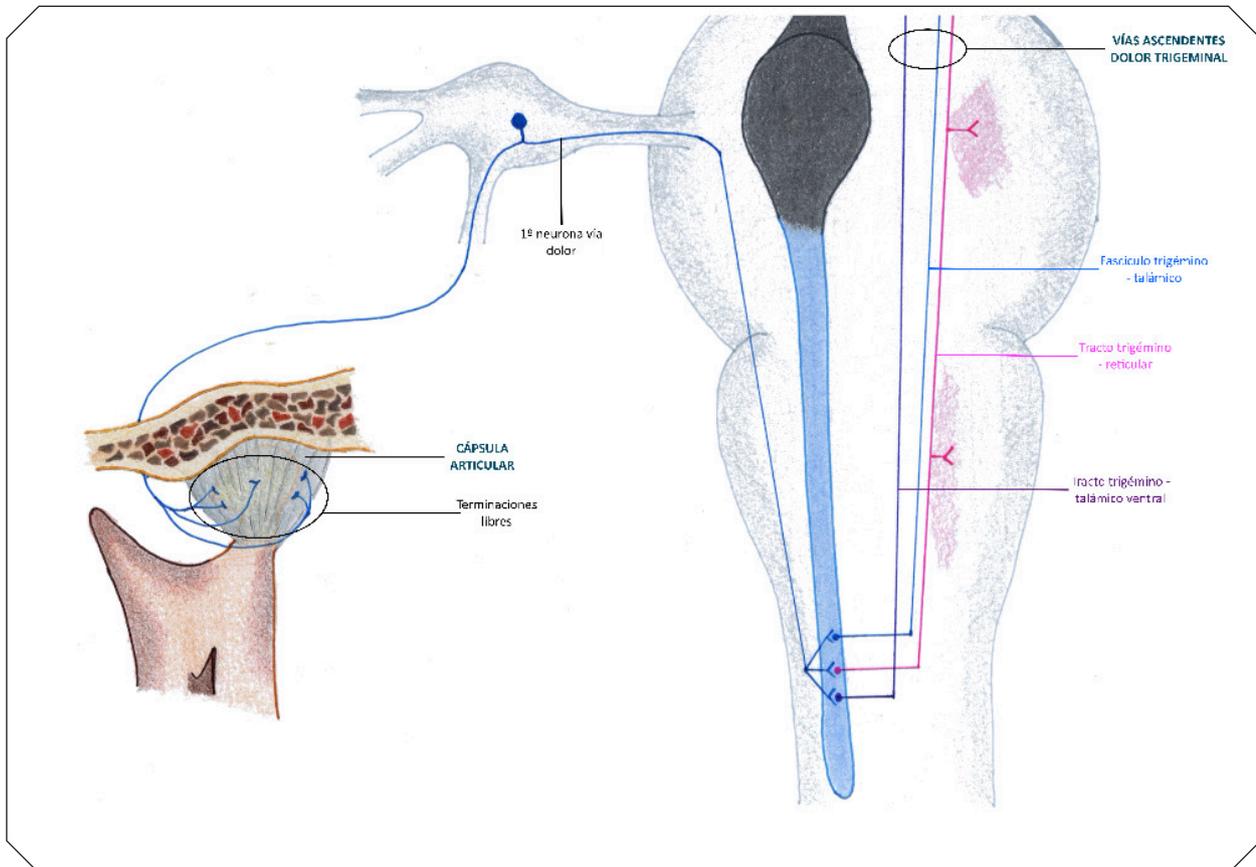


FIGURA 37. *Vía del dolor en la articulación temporomandibular (ATM).* El dolor de la ATM utiliza el nervio mandibular para ingresar, vía ganglio trigeminal, al sistema nervioso central y sinaptar con la segunda neurona de la vía en el núcleo espinal del trigémino.



ESCANEA EL CÓDIGO
QR Y DESCARGA LA
ILUSTRACIÓN



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEAR M.F., (2016), *Neurociencia explorando el cerebro*, Barcelona, España, Editorial Lippincott Raven, tercera edición.
- CARPENTER M.B., (1994), *Neuroanatomía. Fundamentos*, Buenos Aires, Argentina, Editorial Médica Panamericana, cuarta edición.
- DRENCKHAHN, D. & WASCHKE J., (2010), *Benninghoff & Drenckhahn. Compendio de anatomía*, Buenos Aires, Argentina, Editorial Médica Panamericana.
- FITZGERALD M.J., GRUENER G. & MTUI E., (2012), *Neuroanatomía clínica y neurociencia*, Barcelona, España, Editorial Elsevier, sexta edición.
- GENNESER F. *et al.* (2015), *Histología*, Buenos Aires, Argentina, Editorial Médica Panamericana, cuarta edición.
- IWATA K & SESSLE BJ., (2019), The Evolution of Neuroscience as a Research Field Relevant to Dentistry, *Dent Res* 2019 Dec, 98(13):1407-1417.
- KIERNAN J.A., (2006), *Barr, El sistema nervioso humano. Un punto de vista anatómico*, Ciudad de México, México, Editorial McGraw-Hill Interamericana, octava edición.
- KIERSZENBAUM A.L., (2016), *Histología y biología celular*, Barcelona, España, Editorial Elsevier, cuarta edición.
- MANNS A., (2013), *Sistema estomatognático*, Santiago de Chile, Editorial Amolca.
- MARTIN J.H., (2013), *Neuroanatomía. Texto y atlas*, Madrid, España, Editorial McGraw-Hill, cuarta edición.
- PAUWELS L.W., (2006), *Nervios craneales: en la salud y la enfermedad*, Madrid, España, Editorial Panamericana.
- ROUVIERE H. & DELMAS A., (2005), *Anatomía humana, descriptiva, topográficas y funcional. Tomo 4: Sistema nerviosos central*, Barcelona, España, Editorial Elsevier, onceava edición.
- SNELL R.S., (2003), *Neuroanatomía clínica*, Buenos Aires, Argentina, Editorial Médica Panamericana, quinta edición.
- YOUNG P.A. & YOUNG P.H., (2001), *Neuroanatomía clínica y funcional*, Barcelona, España, Editorial Masson.

Este libro se terminó de imprimir
en Santiago de Chile,
marzo de 2021

Teléfono: 22 22 38 100 / ril@rileditores.com

Se utilizó tecnología de última generación que reduce el impacto medioambiental, pues ocupa estrictamente el papel necesario para su producción, y se aplicaron altos estándares para la gestión y reciclaje de desechos en toda la cadena de producción.

El nervio trigémino es el nervio de la odontología. Cada día los pacientes que nos consultan por las más diversas razones nos demandan conocer su distribución, relaciones y funcionamiento. El conocimiento del nervio trigémino es fundamental en la evaluación semiológica, diagnóstico de la patología y tratamiento en el sistema estomatognático; probablemente, no existe otro profesional de la salud que conviva de manera tan directa y rutinaria con un nervio craneal como el cirujano dentista. Este libro presenta una síntesis de la anatomía y neuroanatomía funcional del trigémino, con orientaciones clínicas para el odontólogo y acompañado de ilustraciones de descarga gratuita que servirán a quienes lo enseñan en los cursos de anatomía, neuroanatomía, anatomía con aplicación clínica y cirugía.

«El manuscrito presenta figuras excelentes, muy claras y didácticas que serán de mucha utilidad tanto en la docencia de postgrado como de pregrado...».

Dr. Rodolfo Miralles
Instituto de Ciencias Biomédicas,
Facultad de Medicina, Universidad de Chile.

«El texto presenta una recopilación original y necesaria para la clínicos y estudiantes de Odontología...».

Dr. Pedro Aravena
Instituto de Odontoestomatología,
Facultad de Medicina, Universidad Austral de Chile

«El dominio del tema es evidente, la bibliografía es clara...».

Dr. Rodrigo Hernández,
Departamento de Anatomía y Medicina Legal,
Facultad de Medicina, Universidad de Chile

