



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

**ELABORACIÓN DE UN CURSO VIRTUAL COMO
HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA
DE LA ANATOMÍA ENDOSCÓPICA NORMAL DE LA
VÍA AÉREA SUPERIOR EN ESTUDIANTES DE LA
FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DE COLOMBIA.**

ANDRÉS LEONARDO FUENTES FRANCIA.

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Medicina, Departamento de Morfología
Bogotá, Colombia
2023

2 Elaboración de un curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de la anatomía endoscópica normal de la vía aérea superior en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia.

ELABORACIÓN DE UN CURSO VIRTUAL COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA ANATOMÍA ENDOSCÓPICA NORMAL DE LA VÍA AÉREA SUPERIOR EN ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA.

Andrés Leonardo Fuentes Francia

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magíster en Morfología Humana.

Director:

Doctor Luis Enrique Caro Henao.

Línea de Investigación:

Nombrar la línea de investigación en la que se enmarca la tesis o trabajo de investigación

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Medicina, Departamento de Morfología.

Bogotá, Colombia

2023

4 Elaboración de un curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de la anatomía endoscópica normal de la vía aérea superior en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia.

A mis estudiantes y residentes, que son la motivación diaria para trabajar en mejores formas de enseñar.

A mi sobrino JuanJo por enseñarme una nueva forma de amor.

Agradecimientos

A mi familia por todo el tiempo que tuve que quitarles para culminar con este proceso exitosamente, especialmente a mi abuela que es mi inspiración. A mis amigos por ser siempre un soporte y porque son la familia que escogí. A la Profesora Luz Ángela Osorio Bernal Otorrinolaringóloga por ser mi modelo a seguir. A los profesores de la Maestría en Morfología Humana por toda la dedicación y enseñanzas, especialmente al Profesor Luis Enrique Caro por todos los conocimientos y asesoría, a la Profesora Amalia Valcárcel por su acompañamiento gentil y paciente. Al Profesor Ananías García Coordinador de la Maestría por su entrega y dedicación. Al Profesor Beltrán Q.E.P.D. por enseñarme el tipo de profesor que quiero ser. A la secretaria de la maestría Ingrid Calderón porque sin su ayuda incansable esto habría sido mucho más difícil. A la Dra Diana Santana que además de ser una Otorrinolaringóloga excelente, es una ilustradora talentosísima.

Resumen

Elaboración de un curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de la anatomía endoscópica normal de la vía aérea superior en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia.

La enseñanza de la Anatomía Humana atraviesa múltiples retos en la actualidad, retos propios de la época en la que vivimos, pero también se nos proponen dificultades dadas las crisis que plantea la tecnología, el acceso a la información casi infinita y no priorizada. Sumado a esto, varios estudios evidencian que la recordación y el aprendizaje del conocimiento anatómico apenas alcanza unos semestres tras su enseñanza y que al ingresar a las asignaturas clínicas dichos saberes son escasos. Esto representa un reto para la planeación y el currículo, pero también para los profesores y nuestras maneras de enseñar. En este sentido es imprescindible enseñar la Anatomía con una orientación clínica, justificada en los problemas del ejercicio médico y el conocimiento disciplinar. Mediante el presente trabajo se propone construir un curso basándose en el modelo pedagógico de la Nasolaringoscopia, para el aprendizaje de la Anatomía Endoscópica de la vía aérea superior.

Palabras clave: anatomía, enseñanza, endoscópica, vía aérea.

Abstract

Development of a virtual course as a teaching tool for teaching normal endoscopic anatomy of the upper airway in students of the Faculty of Medicine of the National University of Colombia.

The teaching of Human Anatomy is currently going through multiple challenges, challenges typical of the times in which we live, but we are also faced with difficulties given the crises posed by technology, access to almost infinite and non-prioritized information. In addition to this, several studies show that remembering and learning anatomical knowledge only lasts a few semesters after teaching it and that when entering clinical subjects, this knowledge is scarce. This represents a challenge for planning and the curriculum, but also for teachers and our ways of teaching. In this sense, it is essential to teach Anatomy with a clinical orientation, justified by the problems of medical practice and disciplinary knowledge. Through this work, it is proposed to build a course based on the pedagogical model of Nasolaryngoscopy, for learning Endoscopic Anatomy of the upper airway.

Keywords: anatomy, teaching, endoscopic, upper airway.

Contenido

	Pág.
Resumen	8
Lista de figuras	12
Lista de tablas	15
Introducción.....	1
1. La nariz (1,2).	3
1.1. Pirámide nasal.	4
1.1.1. Pirámide nasal ósea.....	4
1.1.2. Pirámide nasal cartilaginosa.	8
1.1.3. La cubierta nasal.	13
1.2. Cavidad nasal.	19
1.2.1. Vestíbulo nasal.	19
1.2.2. Cavidad nasal propiamente dicha.	23
2. La faringe (45).....	38
2.1. La nasofaringe (46).....	39
2.1.1. Paredes laterales.	40
2.1.2. Pared posterior y techo.	41
2.1.3. Límite inferior.	41
2.2. La orofaringe (47).	46
2.3. La hipofaringe.	59
3. La laringe.	60
3.1. La epiglotis.....	61

3.2. El tiroides.....	62
3.3. El cricoides.....	63
3.4. El aritenoides.....	64
3.5. Corniculados y cuneiformes.....	64
3.6. Estructuras membranosas y medios de unión.....	65
3.6.1. Elementos extrínsecos.....	65
3.6.2. Elementos intrínsecos.....	65
3.7. Músculos (ver tablas anexas).....	67
3.8. Regiones anatómicas.....	67
3.8.1. Supraglotis.....	67
3.8.2. Glotis.....	68
3.8.3. Subglotis.....	69
4. Atlas de disección de la anatomía faringo-laríngea UN/Anatomía endoscópica de la vía aérea superior	71
5. Conclusiones y recomendaciones	72
5.1. Conclusiones	72
5.2. Recomendaciones	72
Bibliografía.....	73

Lista de figuras

	Pág.
La nariz:	
Figura 1: La pirámide nasal.	3
Figura 2: La pirámide ósea.	4
Figura 3: El hueso frontal - vista frontal.	5
Figura 4: El hueso frontal - vista parasagital.	5
Figura 5: El hueso frontal - vista inferior.	6
Figura 6: El hueso nasal.	7
Figura 7: El hueso maxilar - vista medial.	8
Figura 8: El hueso maxilar - vista frontal.	8
Figura 9: La pirámide nasal ósea y cartilaginosa.	9
Figura 10: La pirámide nasal cartilaginosa.	10
Figura 11: El cartílago septal.	11
Figura 12: El cartílago lateral superior.	12
Figura 13: El cartílago lateral inferior.	13
Figura 14: Los cartílagos nasales menores.	14
Figura 15: La cubierta nasal.	15
Figura 16: La grasa subcutánea.	15
Figura 17: El SMAS (Sistema MúsculoAponeurótico Superficial).	17
Figura 18: La grasa subSMAS.	18
Figura 19: La capa ligamentaria.	19
Figura 20: Vestíbulo nasal.	20
Figura 21: La válvula nasal externa.	21
Figura 22: Abordajes vestibulares para la rinoplastia.	22
Figura 23: La columela.	23
Figura 24: La cavidad nasal.	24
Figura 25: La válvula nasal interna.	25
Figura 26: El piso nasal.	26
Figura 27: La pared medial.	28
Figura 28: El cuerpo septal.	29
Figura 29: El techo.	30
Figura 30: La pared lateral.	33
Figura 31: El meato medio.	35
Figura 32: La coana.	36
Figura 33: La inervación e irrigación nasal.	37
La faringe:	
Figura 34: La faringe.	38
Figura 35: La nasofaringe: paredes laterales, posterior y techo.	39
Figura 36: El esfínter velofaríngeo.	41
Figura 36a: El esfínter velofaríngeo: músculo tensor del velo del paladar.	42
Figura 36b: El esfínter velofaríngeo: músculo elevador del velo del paladar.	42

Figura 36c: El esfínter velofaríngeo: músculo de la úvula, palatogloso, palatofaríngeo.	44
Figura 37: Músculos constrictores faríngeos: constrictor superior.	44
Figura 37a: Músculos constrictores faríngeos: hiato superior.	47
Figura 37b: Músculos constrictores faríngeos: constrictor medio.	47
Figura 37c: Músculos constrictores faríngeos: hiato medio.	49
Figura 37d: Músculos constrictores faríngeos: constrictor inferior.	48
Figura 37e: Músculos constrictores faríngeos: hiato inferior anterior.	49
Figura 37f: Músculos constrictores faríngeos: hiatos inferiores posteriores.	50
Figura 37g: Músculos constrictores faríngeos: innervación e irrigación de la faringe.	51 Y 58
Figura 37h: Músculos constrictores faríngeos: músculos elevadores.	52
Figura 38: Orofaringe: subsitios.	53
Figura 38a: Orofaringe: base de lengua.	56
Figura 38b: Orofaringe: istmo de las fauces.	54
Figura 38c: Orofaringe: músculo estilogloso.	56
Figura 38d: Orofaringe: músculo palatogloso.	57
Figura 39: Orofaringe: corte transversal.	
Figura 40: Hipofaringe.	58

La laringe:

Figura 41: La laringe.	59
Figura 41a: La laringe: regiones.	66
Figura 42: Epiglotis.	60
Figura 43: Tiroides.	61
Figura 44: Cricoides y aritenoides.	62
Figura 45: Estructuras membranosas y medios de unión.	64
Figura 45a: Estructuras membranosas y medios de unión: espacios preepiglótico y paraglótico.	65
Figura 46: Músculos.	65
Figura 47: Supraglotis: subsitios.	66
Figura 47a: Glotis: subsitios.	67
Figura 47b: Subglotis: subsitios.	68

Fotografía 1: Disección 1. Orientación.
Fotografía 2: Disección 1. Descripción.
Fotografía 3: Disección 2. Orientación.
Fotografía 4: Disección 2. Descripción.
Fotografía 5: Disección 3. Orientación.
Fotografía 6: Disección 3. Descripción.
Fotografía 7: Disección 4. Orientación.
Fotografía 8: Disección 4. Descripción.
Fotografía 9: Disección 5. Orientación.
Fotografía 10: Disección 5. Descripción.
Fotografía 11: Disección 6. Orientación.

[Fotografía 12: Disección 6. Descripción.](#)

[Fotografía 13: Disección 7. Orientación.](#)

[Fotografía 14: Disección 7. Descripción.](#)

[Fotografía 15: Disección 8. Orientación.](#)

[Fotografía 16: Disección 8. Descripción.](#)

Lista de tablas

Pág.

Tabla 1: Músculos intrínsecos de la laringe.

Tabla 2: Músculos extrínsecos de la laringe.

Introducción

En el presente trabajo se desarrollarán los conceptos anatómicos y funcionales relacionados con el entendimiento de la vía aérea superior, en particular la relacionada con el modelo anatómico endoscópico de la nasolaringoscopia. El producto de este trabajo se encuentra publicado en Google Sites en el enlace <https://sites.google.com/view/andresfuentesfrancia/p%C3%A1gina-principal>, corresponde a un curso virtual que incluye ilustraciones originales, imágenes tomadas a partir del análisis de estudios de nasolaringoscopia realizados por el autor y que son parte de su archivo personal y un corto atlas de disección de la anatomía faringolaríngea fruto del trabajo de disección del autor en el Anfiteatro de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia.

Se iniciará con la revisión de la anatomía de las cavidades nasales, la faringe y por último la laringe. En el transcurso del documento se pretende relacionar la anatomía descriptiva y topográfica desde el texto de manera sucinta, figuras y fotografías de especímenes de disección de cadáveres de humanos, al tiempo que la anatomía endoscópica. El estudio del presente producto no constituye un reemplazo a la lectura juiciosa de libros de texto de anatomía ni de artículos científicos relevantes sobre el tema, el desarrollo de la anatomía descriptiva y topográfica se llevará a cabo de manera resumida, el objetivo fundamental es diseñar un curso virtual como estrategia didáctica para el aprendizaje de la anatomía endoscópica normal de la vía aérea superior en estudiantes de la facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia.

El estudio de la Anatomía Humana tradicionalmente se ha considerado la base del conocimiento médico, esta disciplina se dedica al estudio de la estructura normal del cuerpo humano, lo que permite a las y los estudiantes de Medicina de los primeros semestres adquirir el lenguaje fundamental que le permita comunicarse dentro del campo profesional. Tradicionalmente, la Anatomía se delimita al estudio de la estructura macroscópica, razón por la cual su estudio debe integrarse con el de otras disciplinas morfológicas como la Histología que corresponde a la estructura microscópica o la organización tisular (de los tejidos o agrupaciones de células), la Embriología (biología del desarrollo) que se refiere al estudio de los procesos estructurales, bioquímicos y moleculares que conducen a la formación de un bebé humano. También se ha asociado al estudio de la Evolución, que tiene que ver con la llamada Anatomía Comparada cuyo objeto de estudio es la filogenia que conduce a la aparición de los caracteres humanos. Estas disciplinas que estudian la estructura normal humana se pueden agrupar en el campo de la Morfología Humana.

Los currículos tradicionales en Medicina dividen la formación en dos etapas: una inicial, en la que se adquieren las bases del conocimiento Médico y que se denominan Ciencias Básicas, que se cursa en el contexto de la Universidad al interior de la Escuela de Medicina, posteriormente, se pasa a un segundo momento en la que la formación se da emi-

nementemente al lado de las y los pacientes, ya sea en escenarios intrahospitalarios o ambulatorios y que se llaman Ciencias Clínicas. Estos dos bloques están separados y sus dedicaciones de tiempo tienen relación con las condiciones específicas de los programas de formación médica en las distintas regiones y países del mundo.

De esta manera, los primeros semestres o años de la formación médica se dedican a la enseñanza-aprendizaje de las disciplinas base del conocimiento médico, además de la morfología, las y los estudiantes cursan tradicionalmente por fisiología, donde se dedican al estudio de las funciones normales (respiración, circulación, nutrición, digestión y metabolismo, mecanismos de regulación del equilibrio ácido-base, neurociencias, fisiología de la reproducción, sentidos, entre otras), de las ciencias sociales en relación con los procesos de salud-enfermedad (antropología médica, políticas en salud, historia), epidemiología, genética, microbiología, inmunología, al entendimiento de los mecanismos básicos y específicos de génesis de las enfermedades o patología, y por último, más recientemente la aparición de otras área cuyo conocimiento se considera fundamental como la biología molecular, metodología de la investigación y comunicación en salud.

Tradicionalmente, el currículo ha abordado la estructura (morfología), la función (fisiología) y la enfermedad (patología) de forma separada y una pobre correlación ha contribuido a la adquisición de conocimientos por vía de la memoria y con una aproximación superficial del aprendizaje. De la misma manera, no existía una vinculación explícita de los aprendizajes adquiridos en la fase de ciencias básicas y clínicas, de modo que el aprendizaje no estaba orientado por la relevancia y en consecuencia, la retención y comprensión de los conocimientos se ve impactada negativamente.

Más recientemente, en particular la reflexión y discusión sobre el currículo y la formación médica durante los últimos 30 años aproximadamente han motivado al planteamientos de los enfoques actuales del currículo cuya orientación fundamental está dada en los siguientes sentidos: el aprendizaje basado en problemas (ABP) y la aproximación integrada del conocimiento. De esta forma, se favorecen las miradas que propenden por la integración horizontal y vertical a lo largo de los programas de formación médica, haciendo énfasis en las relaciones de la estructura y función normales, la patología y las aplicaciones clínicas.

La metodología seleccionada fue el diseño de una herramienta didáctica para el aprendizaje de la anatomía de la vía aérea superior en estudiantes de Medicina, que propenda por la adquisición de conocimientos básicos para consolidar el desarrollo de competencias profesionales. La herramienta tiene la intención de funcionar como un instrumento pedagógico desde el paradigma constructivista de la educación para apoyar las actividades pedagógicas inscritas en los cursos de anatomía de la facultad de medicina, al tiempo que se constituya es el punto de partida para inaugurar una nueva línea de investigación y trabajo en la enseñanza de la Anatomía Endoscópica, así como instrumento de evaluación formativa.

1. La nariz (1,2).

La nariz es un órgano impar, situado en la línea media en el centro de la cara y que sobresale de esta, tiene dos regiones bien delimitadas que corresponden a la pirámide nasal (externa) y la cavidad nasal (interna). La pirámide nasal recibe su nombre dada su forma, teniendo una base que se soporta en el esqueleto facial y una punta que se dirige anteriormente. Se describen en la pirámide, unas regiones que corresponden a las vertientes, el ródix o la raíz, el dorso nasal, el lóbulo, las alas y la columela. La pirámide nasal tiene un esqueleto osteocartilaginoso, recubierto por una serie de capas de tejido blando, que van de superficial a profundo así: la piel, el tejido graso, el SMAS (Sistema MúsculoAponeurótico Superficial), y el músculo.

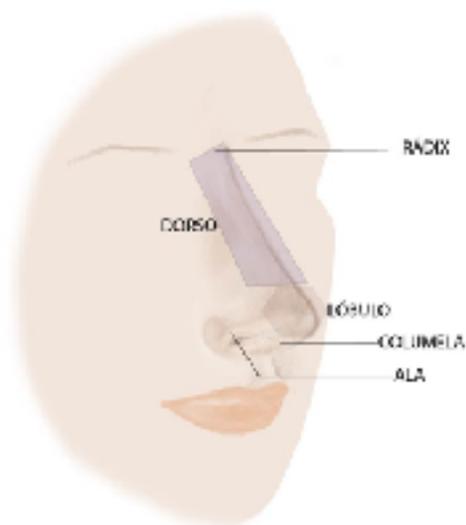


Figura 1: La pirámide nasal (autoría Dra Diana Santana).

La nariz es un órgano impar, situado en la línea media en el centro de la cara y que sobresale de esta, tiene dos regiones bien delimitadas que corresponden a la pirámide nasal (externa) y la cavidad nasal (interna). La pirámide nasal recibe su nombre dada su forma, teniendo una base que se soporta en el esqueleto facial y una punta que se dirige anteriormente. Se describen en la pirámide, unas regiones que corresponden a las vertientes, el ródix o la raíz, el dorso nasal, el lóbulo, las alas y la columela. La pirámide nasal tiene un esqueleto osteocartilaginoso, recubierto por una serie de capas de tejido blando, que van de superficial a profundo así: la piel, el tejido graso, el SMAS, y el músculo.

- 4 Elaboración de un curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de la anatomía endoscópica normal de la vía aérea superior en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia.

El esqueleto nasal se divide a su vez en dos: la pirámide ósea y la pirámide cartilaginosa. En una vista frontal de la nariz, el esqueleto óseo corresponde a los dos tercios superiores de la misma, mientras que el cartilaginosa corresponde a los dos tercios inferiores.

1.1. Pirámide nasal.

1.1.1. Pirámide nasal ósea.

El esqueleto óseo nasal está formado por el hueso frontal y su espina nasal del frontal, la apófisis ascendente o proceso frontal del hueso maxilar y el hueso nasal.



Figura 2: La pirámide ósea (autoría Dra Diana Santana).

- El hueso frontal:

El hueso frontal es impar, ubicado en la región frontal de la cara, delimita por delante la bóveda craneana y hace parte de la base de cráneo anterior. Contribuye a la formación de la parte más superior de la pirámide nasal ósea, en la región conocida como raíz de la nariz (rádix nasale), esto ocurre mediante su superficie nasal y en el centro de esta, la espina nasal del frontal que protruye hacia anterior e inferior articulándose con los huesos nasales.

Más en el sentido posterior, el hueso frontal presenta una escotadura etmoidal en la cual se aloja el hueso etmoidal, correspondiendo así, el hueso frontal al techo de las celdillas etmoidales más anteriores y articulándose por detrás con el techo de las más posteriores. En esta porción del hueso vista desde la cara inferior del mismo, se encuentra la vía de drenaje del seno frontal (receso frontal) y el ostium del seno frontal.

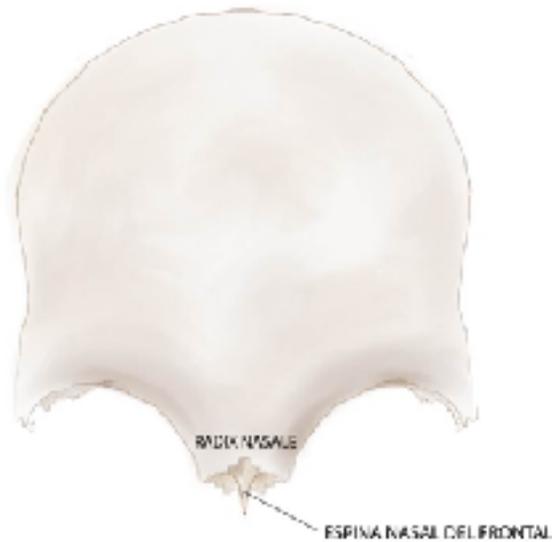


Figura 3: El hueso frontal - vista frontal (autoría Dra Diana Santana).

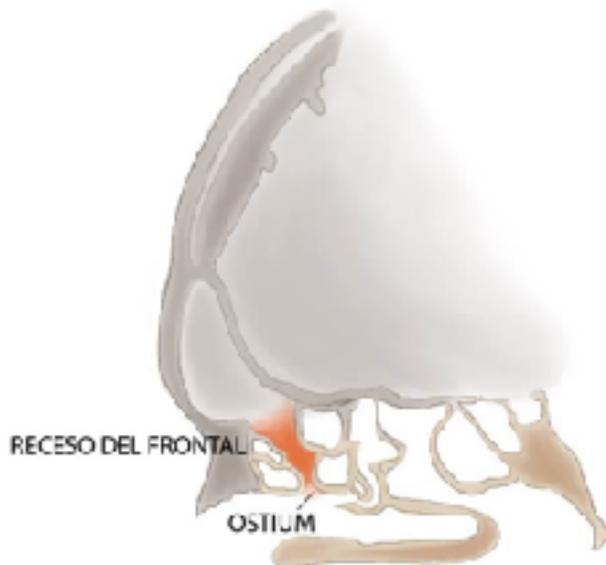


Figura 4: El hueso frontal - vista parasagital (autoría Dra Diana Santana).

- 6 Elaboración de un curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de la anatomía endoscópica normal de la vía aérea superior en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia.

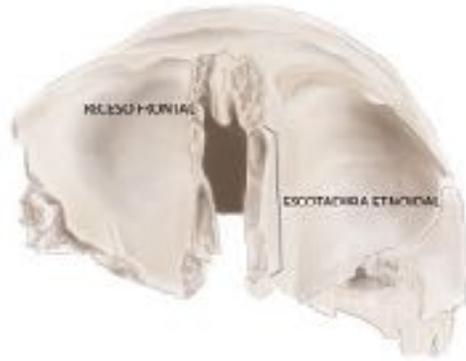


Figura 5: El hueso frontal - vista inferior (autoría Dra Diana Santana).

- El hueso nasal:

El hueso nasal es una estructura par, encontrándose en la línea media a lado y lado de la misma, articulado por arriba con el hueso frontal, lateralmente con la apófisis ascendente del maxilar de cada lado y medialmente con el hueso nasal contralateral. Son unos huesos pequeños en forma de láminas de longitud variable, con forma más o menos de reloj de arena ampliándose en sus extremos superior e inferior. Tienen cuatro bordes (superior, anteromedial, posterolateral e inferior) y dos caras (una anterior y otra posterior). Los bordes superior, medial y lateral se articulan con otros huesos como se describió previamente, mientras que el borde inferior se encuentra articulado con el cartílago lateral superior como se describirá más adelante. El espesor del hueso varía, siendo este mayor hacia el extremo superior y menor hacia el inferior, de modo que las fracturas de este hueso tienden a presentarse con mayor frecuencia caudalmente.

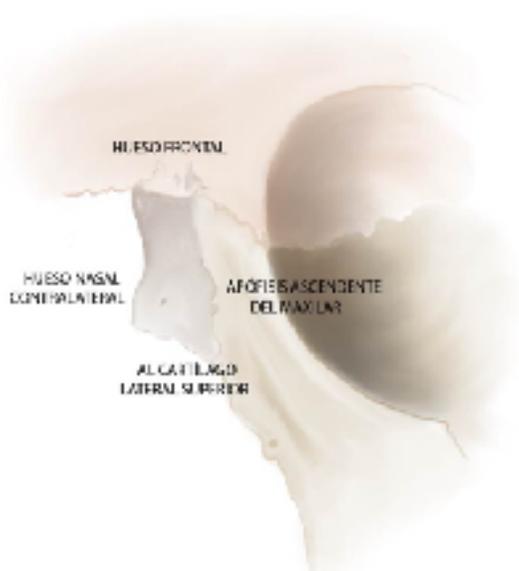


Figura 6: El hueso nasal (autoría Dra Diana Santana).

- El hueso maxilar:

La apófisis ascendente o proceso frontal del hueso maxilar, es una prolongación del hueso en forma de lámina resistente que se dirige en sentido superior, anterior y medial articulándose en su extremo más superior con el hueso frontal, en su límite anterior se articula con el hueso nasal. El límite inferior se continúa con el hueso maxilar y su borde posterior se articula con el hueso lacrimal, formando la fosa lacrimal. La cara posteromedial de la apófisis se dirige hacia la cavidad nasal constituyéndose en parte de la pared lateral de esta (ver más adelante). La cara anterolateral contribuye a la formación de la vertiente nasal **(3,4)**.

8 Elaboración de un curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de la anatomía endoscópica normal de la vía aérea superior en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia.



Figura 7: El hueso maxilar - vista medial (autoría Dra Diana Santana).

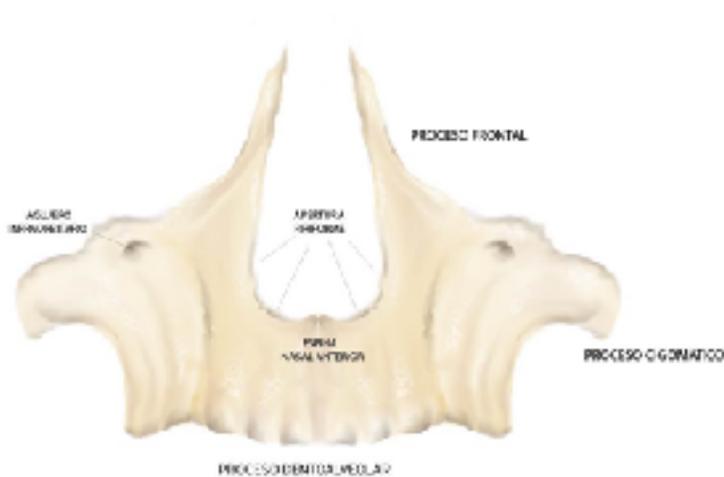


Figura 8: El hueso maxilar - vista frontal (autoría Dra Diana Santana).

1.1.2. Pirámide nasal cartilaginosa.



Figura 9: [La pirámide nasal ósea y cartilaginosa \(autoría Dra Diana Santana\).](#)

Da forma y sostén a los dos tercios inferiores de la pirámide nasal, está formada por tres cartílagos nasales mayores y otros cartílagos menores. Los cartílagos mayores son el septal, los laterales superiores o lateroseptales (también llamados a nuestro criterio de manera inadecuada cartílagos triangulares¹) y los cartílagos laterales inferiores o lobulo-columelares (también llamados alares², lo cual consideramos una denominación anatómicamente imprecisa).

El tercio medio de la pirámide cartilaginosa está formado básicamente por los cartílagos laterales superiores que se articulan fuertemente en su borde medial con el borde dorsal del cartílago septal, de modo que constituyen una unidad anatómica y funcional, que puede compararse con un techo de dos caídas, soportado por un pendolón que vendría a ser el cartílago septal.

¹ Estos cartílagos son realmente cuadrangulares, trapezoides.

² Las alas son repliegues de piel y tejidos blandos que no cuentan con esqueleto cartilaginoso.

- 10 Elaboración de un curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de la anatomía endoscópica normal de la vía aérea superior en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia.

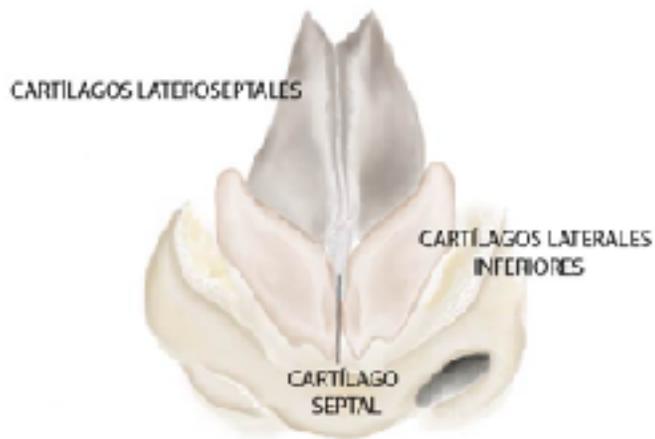


Figura 10: La pirámide nasal cartilaginosa (autoría Dra Diana Santana).

- El cartílago septal:

El cartílago septal es una estructura impar, situada en la línea media que aporta al soporte de las estructuras cartilaginosas de la nariz y en consecuencia a la proyección del dorso y el lóbulo nasal, y así a la posición de la punta nasal. Su estructura y relaciones son complejas y se describirán más adelante en el capítulo correspondiente a la cavidad nasal.



Figura 11: El cartílago septal (autoría Dra Diana Santana).

- El cartílago lateral superior:

El cartílago lateral superior es una estructura par ubicada a cada lado de la línea media, se 'articula' con el borde dorsal del cartílago septal, de hecho algunos autores han demostrado que el cartílago lateral superior realmente se continúa con el cartílago septal de manera más clara en su extremo superior razón por la cual consideramos más correcto el término lateroseptal.

En su borde cefálico el cartílago lateral superior se relaciona con el borde caudal del hueso nasal, extendiéndose por debajo del mismo, este sobrelapamiento es mayor en el aspecto más medial de la unión y va disminuyendo hacia lateral. Estas uniones se presentan por la continuación del pericondrio con el periostio, cuyas fibras en algunos puntos no pueden separarse unas de las otras.



Figura 12: El cartílago lateral superior (autoría Dra Diana Santana).

- El cartílago lateral inferior:

El cartílago lateral inferior, es par, ubicado a cada lado de la línea media, cada uno tiene forma de bumerán con una extremidad medial más corta que corresponde a la crura medial, una crura intermedia o media que presenta un cambio de dirección hacia lateral y superior, continuándose con una extremidad lateral o crura lateral.

12 Elaboración de un curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de la anatomía endoscópica normal de la vía aérea superior en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia. El lugar en el que la crura intermedia se encuentra con la crura lateral es conocido como el domo, y es el punto de mayor proyección del cartílago y donde se presenta el mayor cambio de dirección del mismo, la posición y forma de los domos contribuye en gran medida a la proyección, definición y forma del lóbulo y de la punta nasal. El domo de un lado se relaciona con el del otro lado más o menos estrechamente, encontrándose entre ellos la presencia de un ligamento interdomal.

La crura medial contribuye a determinar la forma y posición de la columela, en su extremo más posterior las cruras mediales adquieren una dirección divergente en lo que se conoce como los pies de crura. La crura lateral en su margen más cefálico se articula con el borde caudal del cartílago superior en un área compleja conocida como retorno o "scroll", esta disposición se ha estudiado ampliamente encontrando que dicha superposición del borde cefálico de la crura medial sobre el borde caudal del cartílago lateral superior se presenta en la mayoría de los casos (aprox. 52%), mientras que otras formas: superposición sin retorno (20%), borde a borde (17%) y retorno invertido (11%) (5), son menos frecuentes. Las cruras mediales se relacionan estrechamente entre ellas, el extremo más lateral de las cruras laterales, se relaciona con la apertura piriforme.

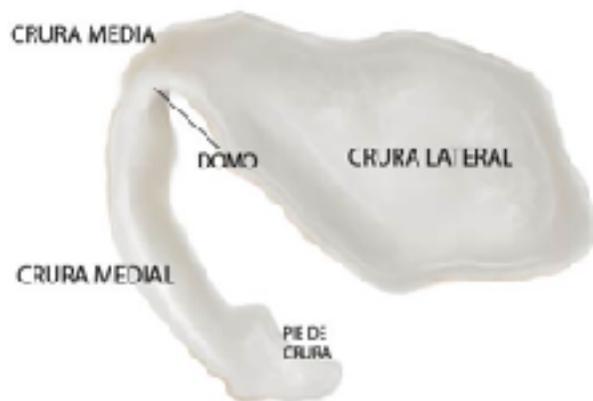


Figura 13: [El cartílago lateral inferior \(autoría Dra Diana Santana\).](#)

- Los cartílagos nasales menores:

Las cruras laterales se articulan con la apertura piriforme ya sea directamente incluso sobrelapándose a esta, o a través de la presencia de los cartílagos nasales menores o sesamoideos. Esta área conocida como el área de bisagra se relaciona por arriba con un triángulo lateral externo localizado entre la apertura piriforme, la crura lateral y el cartílago lateral superior, que se encuentra ocupado por una aponeurosis amplia también denominada el ligamento piriforme (6, 7).

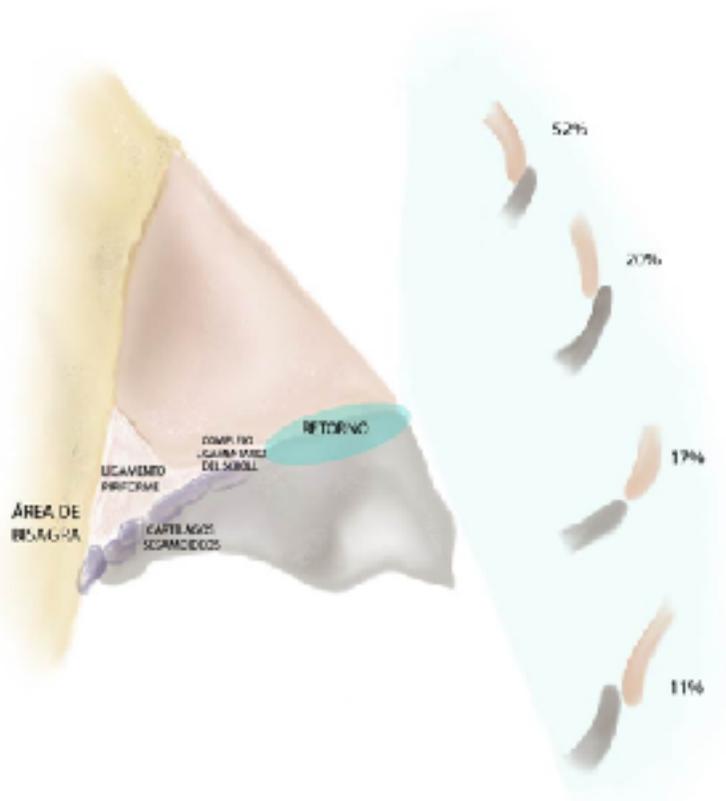


Figura 14: Los cartílagos nasales menores (autoría Dra Diana Santana).

1.1.3.La cubierta nasal.

Está formada por la piel y los tejidos blandos que cubren la nariz, presenta las siguientes capas: piel, grasa areolar subcutánea, SMAS³, grasa subSMAS y una capa de periostio/

³ Término acuñado por Paul Tessier en 1974.

14 Elaboración de un curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de la anatomía endoscópica normal de la vía aérea superior en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia. Característicamente, la piel de la nariz tiende a ser más delgada en el tercio superior de la misma y más gruesa en el tercio inferior.

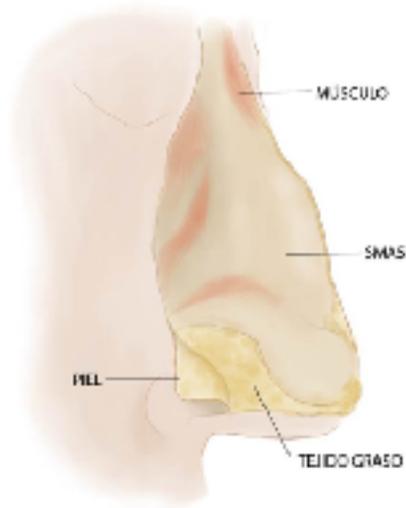


Figura 15: La cubierta nasal (autoría Dra Diana Santana).

- La grasa subcutánea.

La grasa subcutánea está concentrada en tres localizaciones principales a nivel de la nariz: la glabella, la vertiente nasal y la punta/suprapunta. La mayor cantidad de grasa se localiza a nivel de la punta/suprapunta, mientras que en el dorso, alas, columela y triángulos blandos es muy escasa.

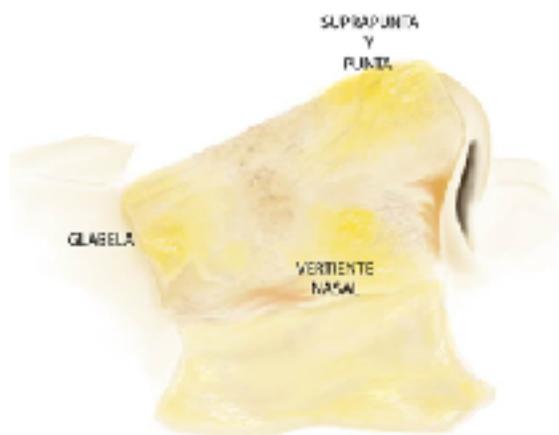


Figura 16: La grasa subcutánea (autoría Dra Diana Santana).

- El SMAS.

El Sistema Músculo-Aponeurótico Superficial de la cara o SMAS **(11)** es una estructura formada por una “red fibrosa, organizada, más o menos continua a nivel de la cara y el cuello, que representa un andamio tridimensional de fibras colágenas, elásticas y adipocitos” **(12)** que se ha descrito de manera detallada y que presenta una importancia quirúrgica determinante.

El SMAS de la cara se continúa con el del cuello y constituye una capa de tejido fibroso que envuelve a los músculos y que inicia superiormente en el músculo prócer más medialmente, y los músculos elevador del labio superior y el ala nasal, y el orbicular de los ojos, más lateralmente, extendiéndose hacia abajo hasta la columela, donde envuelve al músculo depresor del septo nasal. A ambos lados se relaciona con el músculo nasal en su porción transversa.

La nomenclatura y descripción de los músculos de la región nasal es controversial y variada, múltiples clasificaciones se han llevado a cabo, pero la presencia de unos cuantos músculos es constante, por lo cual se describen. El músculo prócer, es un músculo con forma de abanico que se considera una extensión del vientre frontal del occipitofrontal, termina inferiormente a nivel del dorso nasal, su acción genera las arrugas transversales a nivel de la piel de la raíz de la nariz.

16 Elaboración de un curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de la anatomía endoscópica normal de la vía aérea superior en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia.

El músculo nasal es constante, se le describen una porción alar (se origina en la región de la maxila y va hasta el borde alar), con función dilatadora nasal y una porción transversa (que va desde el maxilar y la piel del surco nasolabial al dorso) que comprime la pared lateral nasal.

El músculo elevador del ala nasal y el labio superior tiene un origen en la apófisis ascendente o frontal del maxilar en su región más superior y se dirige hacia inferior formando dos extremos con inserciones diferentes, una en el pericondrio de la crura lateral y la otra en el labio superior, su acción sobre la nariz es la de acortar la nariz y dilatar la narina.

El músculo depresor del septo nasal se origina en la maxila sobre los incisivos y asciende hacia la crura medial y el septo nasal, su acción produce un aumento de la longitud nasal, mientras que no se ha demostrado un aumento del diámetro de la narina y el aleteo nasal **(14)**. Su hiperactividad desciende el lóbulo nasal, lo que puede tener un impacto estético negativo **(15, 16, 17)**.

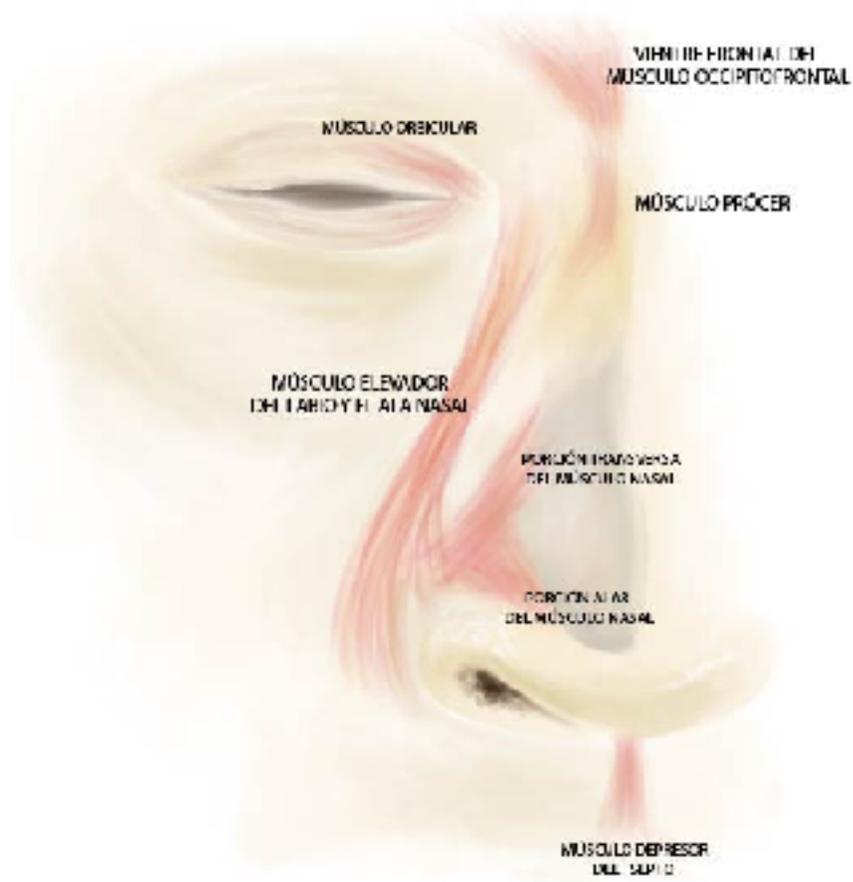


Figura 17: El SMAS (autoría Dra Diana Santana).

- La grasa subSMAS.

También se ha descrito una capa delgada de grasa subSMAS, que tiene una distribución más o menos similar a la subcutánea, concentrándose a nivel de la punta, interpuesta entre las cruras mediales de los cartílagos laterales inferiores, donde se ha descrito como un cojinete graso interdomal (18, 19).

Un estudio llevado a cabo por Daniel y Palhazi en 2018 (20), identificó de manera constante los ligamentos interdomal, intercrural, de la línea media o de Pitanguy (también llamado dermocartilaginoso), el piriforme y el complejo ligamentario del scroll. Otro estudio ha controvertido la presencia de estos ligamentos, sugiriendo que pudiera tratarse de dis

18 Elaboración de un curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de la anatomía endoscópica normal de la vía aérea superior en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia.

tintas formas de tejido conectivo que no necesariamente corresponden a la histología tradicionalmente atribuida a los ligamentos (21).

Sobre el ligamento de Pitanguy se llevó a cabo un estudio anatómico e histológico que evidenció la presencia de fibras colágenas y elásticas, evidenciando unas inserciones del ligamento a nivel de la porción transversa del músculo nasal y del borde caudal del cartílago septal por debajo (22).

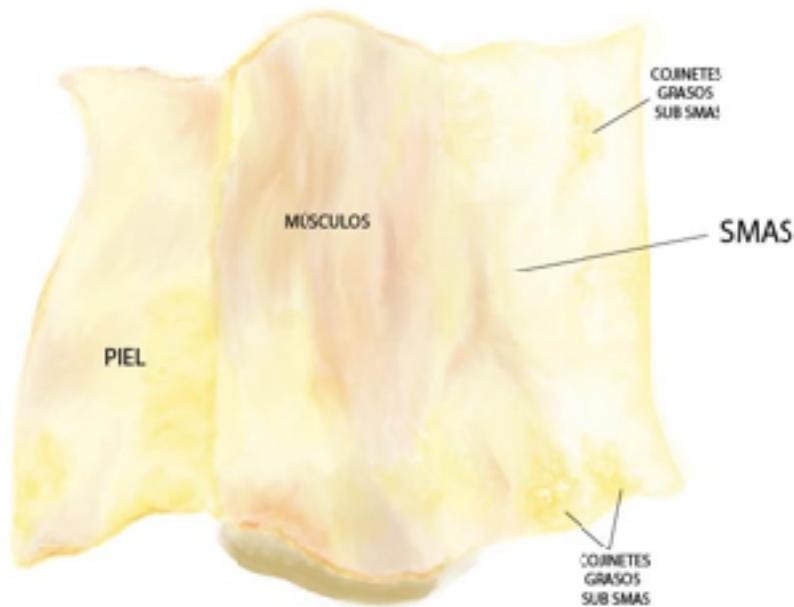


Figura 18: [La grasa subSMAS \(autoría Dra Diana Santana\).](#)

- La capa ligamentaria.

Por último, la capa que corresponde con el periostio/pericondrio. De acuerdo con Francoise Firmin discípulo de Tessier (23), la disección del periostio demuestra dos comportamientos a nivel de la apertura piriforme, desde donde se dirige hacia inferior hasta la punta, de esta manera al pasar superficial al cartílago lateral superior representa una capa diferente al pericondrio, hacia lateral del cartílago lateral superior, el periostio se continúa con el periostio de la apófisis frontal del maxilar.

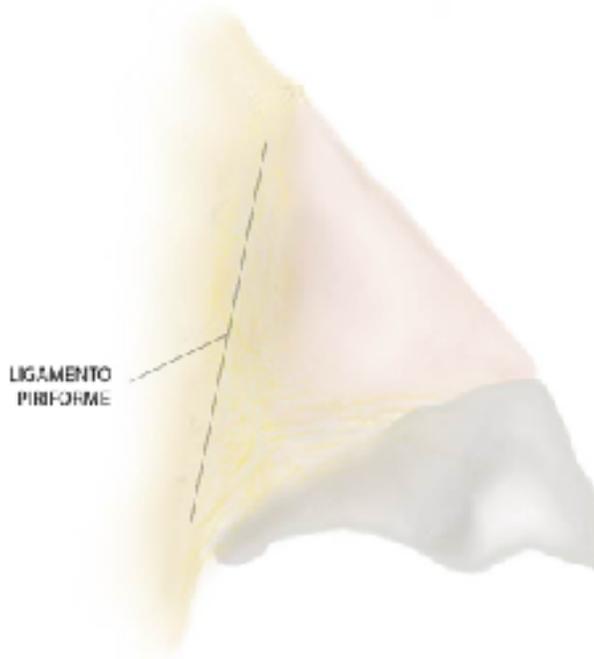


Figura 19: La capa ligamentaria (autoría Dra Diana Santana).

1.2. Cavidad nasal.

1.2.1. Vestíbulo nasal.

Es el portal de entrada a la fosa nasal, en consecuencia las variaciones anatómicas en la conformación de este, pueden tener un impacto en el flujo de aire o aerodinámica nasal, a la vez que determina el paso de partículas odoríferas a la región superior de la fosa nasal donde se encuentra el área o receso olfatorio (24).

20 Elaboración de un curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de la anatomía endoscópica normal de la vía aérea superior en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia.

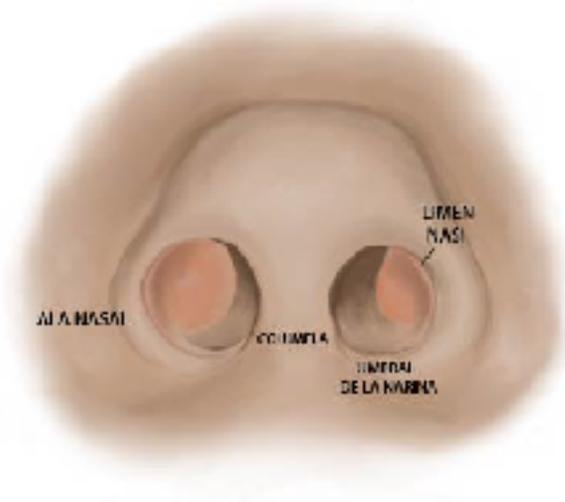


Figura 20: Vestíbulo nasal (autoría Dra Diana Santana).

- Límites del vestíbulo nasal.

El límite inferior del vestíbulo nasal corresponde a la narina, que es el agujero ubicado entre las alas nasales, la columela y el labio superior; el límite superior corresponde al limen nasi y el fondo de saco (cul de sac). El área de la narina se extiende ligeramente hacia atrás en lo que se conoce como el “umbral de la narina” que está formado por el labio superior (la piel del proceso alveolar del maxilar superior), siendo este el límite posterior del vestíbulo nasal. Medialmente está limitado por el pie de la crura medial y la región móvil del septo, lateralmente por el ala nasal y por delante, está delimitado por el lóbulo nasal **(25)**.

- Válvula nasal externa.

Esta región anatómica se encuentra relacionada fisiológicamente de manera estrecha con la función de los músculos previamente descritos, en particular el músculo nasal, el depresor del septo nasal a incluso el orbicular de los labios, describiéndose como una válvula nasal externa.

- La narina:

La anatomía de esta región es ampliamente variable, llevando a diferentes configuraciones de las narinas, teniendo en cuenta la inclinación del eje longitudinal de la narina y el ancho de su base. Un estudio clasificó las narinas en siete tipos, encontrando que el tipo II fue el más frecuente en caucásicos, el tipo III en asiáticos y el VI en personas afro (26), adicionalmente otro estudio clasificó la forma del umbral de la narina en tres tipos: uno pleno, uno en punta y otro plano (27).

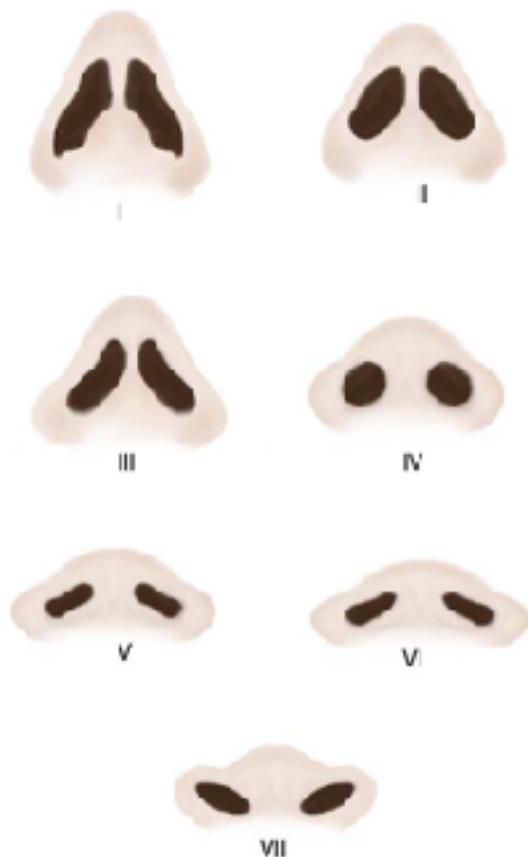


Figura 21: [La válvula nasal externa \(autoría Dra Diana Santana\).](#)

- Anatomía del vestíbulo y correlación clínica.

De esta manera el vestíbulo nasal se extiende por delante desde las narinas, hasta posterior en el limen nasi o la válvula nasal interna. En este punto desde el punto de vista histológico se encuentra una transición de epitelios (piel-epitelio respiratorio), anatómicamente se encuentra el borde inferior del cartílago lateral inferior y su articulación con el borde cefálico de la crura lateral, lo cual funcionalmente, se corresponde con el área de

22 Elaboración de un curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de la anatomía endoscópica normal de la vía aérea superior en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia.

la válvula nasal interna. Entre el borde inferior del cartílago lateral superior y el borde superior del lateral inferior se encuentra una depresión en el vestíbulo que se denomina fondo de saco del vestíbulo.

La superficie interna del vestíbulo se encuentra tapizada por un epitelio queratinizado con presencia de folículos pilosos (en la región más anterior del vestíbulo), que dan origen a las 'vibrisas', además de glándulas sudoríparas y sebáceas. El conocimiento detallado de la anatomía del vestíbulo nasal es pertinente para quien realiza cirugías nasales, dado que los abordajes de las rinoplastias se llevan a cabo a este nivel.

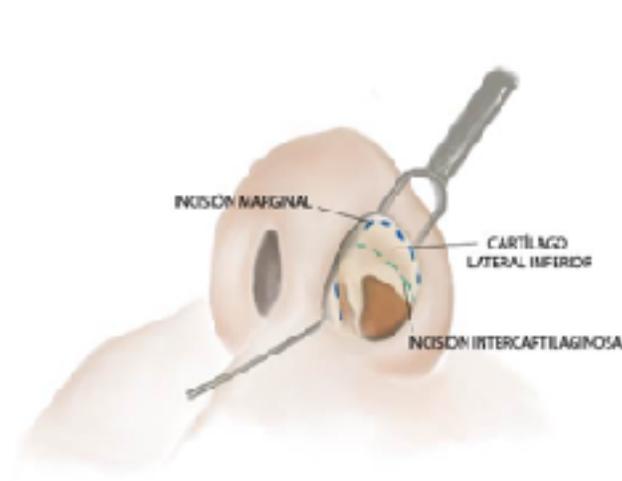


Figura 22: Abordajes vestibulares para la rinoplastia (autoría Dra Diana Santana).

- La columela.

La columela corresponde a una región de la nariz determinante funcional y estéticamente, localizada en el tercio inferior nasal y mejor valorable desde la visión basal, es impar, única, localizada en la línea media y delimita a cada lado a las narinas. Su posición y conformación está dada por seis elementos: el septo caudal, la crura medial, la piel columelar, el septo membranoso, la espina nasal anterior y el músculo depresor del septo nasal (28). Todos estos componentes se tratan en detalle en otras partes del presente trabajo.

Un aspecto importante a tener en cuenta sobre la columela, corresponde a su relación con el ala nasal, descrita inicialmente por Sheen (29) teniendo en cuenta, la denominada muestra columelar, de esta manera se expone que la mejor forma de analizar esta relación es en la vista lateral de la nariz, donde debe poder observarse 2-3 mm de la columela. Así, la muestra columelar puede verse aumentada ya sea por una columela colgante o por un ala retraída, mientras que la muestra puede disminuirse debido a un ala colgante o una columela retraída, o combinaciones de las anteriores según descrito por otros autores (30).

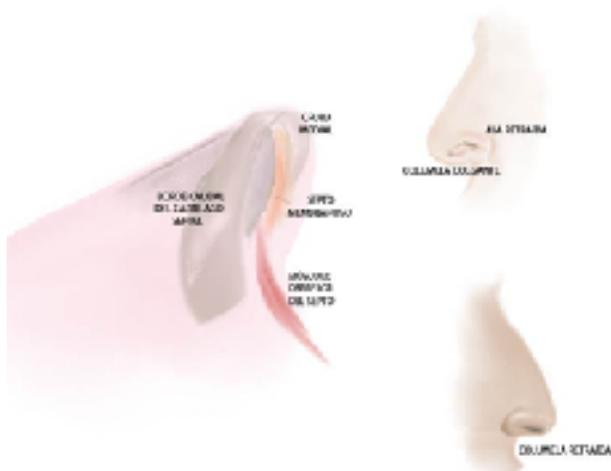


Figura 23: [La columela \(autoría Dra Diana Santana\).](#)

1.2.2. Cavidad nasal propiamente dicha.

Las cavidades nasales son corredores que permiten el paso del aire, su estructura tiene una simetría relativa que depende en gran medida de la posición central del septo nasal. Se identifica una fosa nasal derecha y una izquierda, cuya forma aproximada se podría asumir hexaédrica, en este sentido cada fosa nasal tiene un piso, un techo, una pared lateral y una pared medial. En sus extremos anterior y posterior se encuentra abierta comunicándose con el vestíbulo nasal y la nasofaringe, respectivamente.

Estas cavidades óseas se encuentran tapizadas en general por dos tipos de epitelio: el epitelio respiratorio y el epitelio olfatorio que recubre el área olfatoria, localizado predominantemente a nivel del techo de la cavidad. Histológicamente, esto delimita dos regiones

24 Elaboración de un curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de la anatomía endoscópica normal de la vía aérea superior en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia. nasales con funciones distintas, la primera, mayor en proporción y que permite la adecuación del aire, mientras que la segunda corresponde al receso olfatorio.

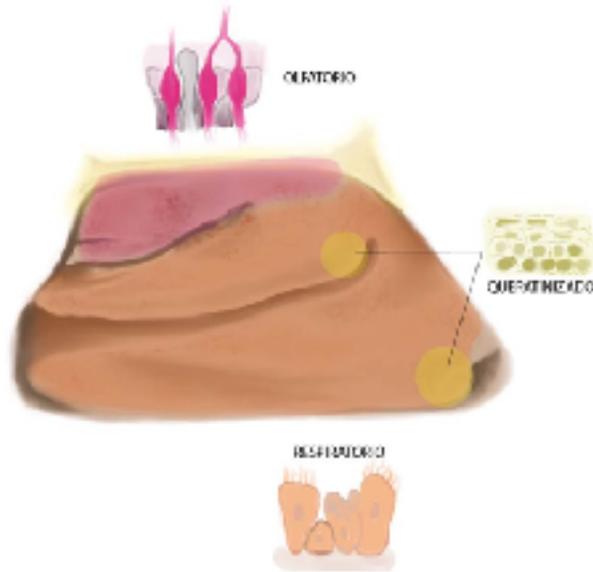


Figura 24: La cavidad nasal (autoría Dra Diana Santana).

- La válvula nasal interna (límite anterior).

La válvula nasal interna corresponde a un área determinante del flujo nasal, inicialmente el término fuera acuñado por Mink en 1920 (31), aunque ya trabajos previos se habían referido a una función de regulación del flujo de aire por aumento de la resistencia, es este autor quien la describe como una verdadera válvula refiriéndose a la zona relacionada con el borde caudal del cartílago lateral superior y el ángulo que se genera entre este y el septo nasal. Sin embargo, algunos estudios han puesto entredicho la verdadera fisiología valvular de esta zona y ha llevado a una diversidad de conceptos y de descripciones de la verdadera válvula.

Se ha hablado de la válvula nasal externa refiriéndose al reborde alar y las estructuras que le dan soporte, y la interna como la región relacionada con la apertura piriforme, el septo, la cabeza del cornete inferior y el retorno (en particular con el borde caudal del cartílago lateral superior).

Para concluir, al parecer del autor en consonancia con otros **(32, 33, 34, 35, 36)** el papel de generar resistencia al flujo del aire está dado por: primero, las estructuras susceptibles de ser deformadas de la pirámide nasal cartilaginosa y sus características anatómicas específicas, razón por la cual esta función valvular se puede localizar en distintos puntos de la pared lateral nasal (empezando en la narina, hasta la articulación entre el borde superior del cartílago lateral superior y el borde inferior del hueso nasal) o en todos ellos **(37)**; segundo, la estructura y función del cornete inferior, en particular la cabeza del mismo y del cuerpo septal; tercero, en área de corte transversal de la apertura piriforme **(38)**; cuarto, el borde caudal del septo y su posición central **(39, 40)**; quinto, la forma, tamaño y posición de los pies de crura; sexto, la configuración de la válvula nasal interna, que puede estar influenciada por la anatomía de todas las anteriores **(41)**.

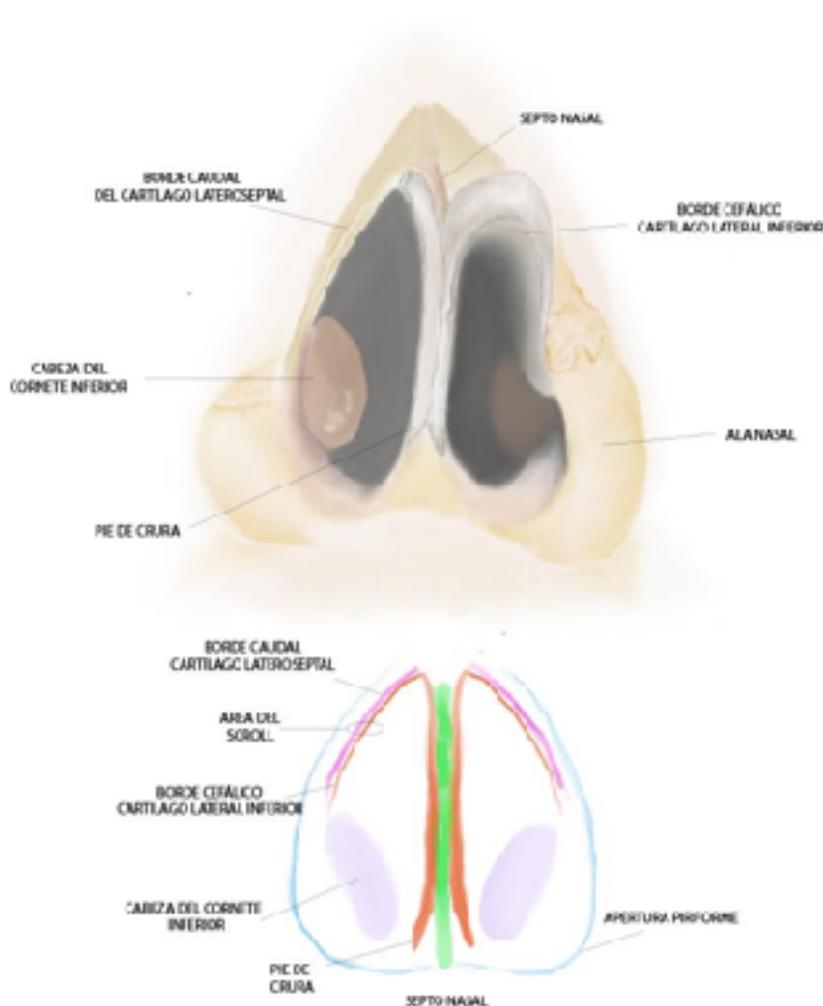


Figura 25: [La válvula nasal interna \(autoría Dra Diana Santana\).](#)

26 Elaboración de un curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de la anatomía endoscópica normal de la vía aérea superior en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia.

- El piso:

El piso de la fosa nasal está inclinado en sentido posterior y está formado por el proceso palatino u horizontal del maxilar por delante y en casi toda su extensión, y el del hueso palatino en su extremo más posterior.

Los procesos palatinos de cada lado se articulan en la línea media con el del lado contrario, a este nivel los bordes mediales se dirigen hacia arriba formando una cresta longitudinal (cresta nasal o incisiva) que se prolonga hacia anterior y posterior, formando a nivel de la apertura piriforme la espina nasal anterior (más o menos proyectada dependiendo del individuo) y en su extremo más posterior la espina nasal posterior.

El límite anterior del piso corresponde al borde anterior del proceso horizontal del maxilar, que suele ser marcado y sobresale presentando por detrás una concavidad. La espina nasal anterior, bien desarrollada, contribuye a la forma y posición del septo nasal a este nivel.

El límite posterior corresponde al borde posterior del proceso horizontal del hueso palatino, en el que sobresale centralmente la espina nasal posterior que separa a lado y lado una concavidad posterior. La cresta nasal o incisiva, tiene en su borde superior una depresión longitudinal o canal que se relaciona por delante con el borde inferior del cartílago septal y por detrás se articula con el vómer.



Figura 26: El piso nasal (autoría Dra Diana Santana).

- La pared medial.

La pared medial está conformada por el denominado septo o tabique nasal, que es una estructura compleja de conformación mucosa y osteocartilaginosa. Su esqueleto está conformado, por detrás por dos huesos diferentes: la lámina perpendicular del hueso etmoides por arriba y por delante, que es una delgada lámina de hueso ubicada en el plano sagital que se continúa por arriba con el resto del hueso etmoides que de medial a lateral incluye: la apófisis crista galli, la lámina cribiforme o lamela medial, la lamela lateral y las masas lateral o laberinto etmoidal limitado lateralmente a cada lado por la lámina papirácea, se extiende desde su articulación anterior con la superficie nasal del hueso frontal, la espina nasal del frontal e incluso los huesos nasales, hasta atrás con el hueso esfenoides; y el vómer que es una lámina delgada ubicada en el plano sagital con forma de quilla, que se articula posterosuperiormente con el rostrum del esfenoides donde diverge formando las alas del esfenoides, por delante con la lámina perpendicular del etmoides e inferiormente de adelante a atrás con la premaxila, el maxilar y el hueso palatino.

La relación con la premaxila genera un borde anterior o cresta que se continúa con la cresta nasal, contribuyendo a la formación de un canal sobre el cual se posiciona el cartílago septal. El borde posterior e inferior está libre y es el límite medial de la coana.

Por delante, el tabique nasal es cartilaginoso, se le describen cuatro bordes, el borde caudal o anteroinferior se extiende desde un engrosamiento cartilaginoso posicionado

28 Elaboración de un curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de la anatomía endoscópica normal de la vía aérea superior en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia. sobre la espina nasal anterior (pie o bulbo septal) dirigiéndose en sentido anterosuperior hasta el ángulo anterosuperior del cartílago septal, relacionándose con el septo membranoso.

El borde superior o dorsal está relacionado por arriba con el techo de la cavidad nasal relacionándose en su cuarto más superior a los huesos nasal y de ahí hacia abajo uniéndose a cada lado con el cartílago lateral superior de manera que ya ha sido descrito previamente, a continuación un cuarto que se encuentra en el área de la suprapunta donde está libre y por último el cuarto más anteroinferior en el que está en relación estrecha con el cartílago lateral inferior.

El borde inferior se posiciona sobre la cresta maxilar de los huesos maxilar y el vómer, en muchas ocasiones el cartílago se extiende por fuera de este canal en dirección posterosuperior, pudiendo en ocasiones llegar hasta el esfenoides, formando una prolongación o cola. La unión del cartílago con la cresta se da a través de múltiples fibras de periostio y pericondrio que se decursan, por lo que han recibido el nombre de fibras cruzadas o en ocho. El borde posterior del cartílago se relaciona con el borde anterior de la lámina perpendicular del etmoides. El cartílago septal o cuadrangular (aunque consideramos menos preciso este último término debido a la presencia de la prolongación o cola septal).

Teniendo en cuenta esta disposición anatómica, se describen 3 regiones septales: septo óseo (conformado por los huesos etmoides, su lámina perpendicular; vómer y la cresta incisiva del maxilar por delante y el palatino atrás), cartilaginosa (formado por la lámina cartilaginosa septal, de contorno irregular, con cuerpo) y membranoso (porción inferior móvil, fibrocútanea y situada caudal al borde caudal del cartílago septal). Tradicionalmente, se ha dividido el septo en 5 regiones descritas por Cottle: la zona I ó vestibular, la zona II o valvular, la zona III que incluye al techo y se extiende hasta el cuerpo del cornete inferior, la zona IV en la cola del cornete y la zona V o retroturbinal **(42, 43)**.

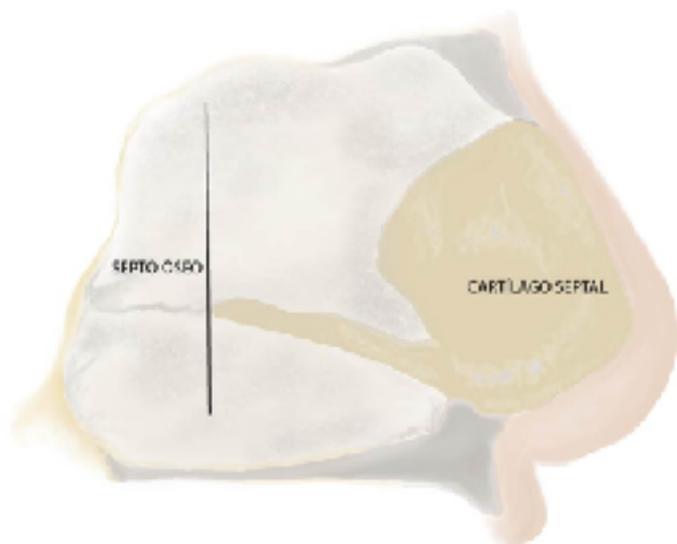


Figura 27: La pared medial (autoría Dra Diana Santana).

- El cuerpo septal.

El cuerpo septal corresponde a una región del septo nasal localizada en posición antero-superior, por encima del cornete inferior y por delante del cornete medio, puede ser confundido en ocasiones con una desviación septal alta, pero su localización y característica bilateral lo diferencian de estas. Se trata de un área de epitelio respiratorio gruesa, con abundantes glándulas seromucinosas y sinusoides vasculares, tiene una función relacionada con los cambios de acondicionamiento del aire **(44)**.

30 Elaboración de un curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de la anatomía endoscópica normal de la vía aérea superior en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia.

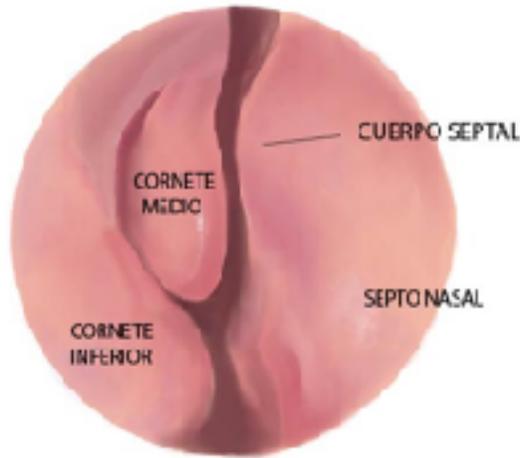


Figura 28: El cuerpo septal (autoría Dra Diana Santana).

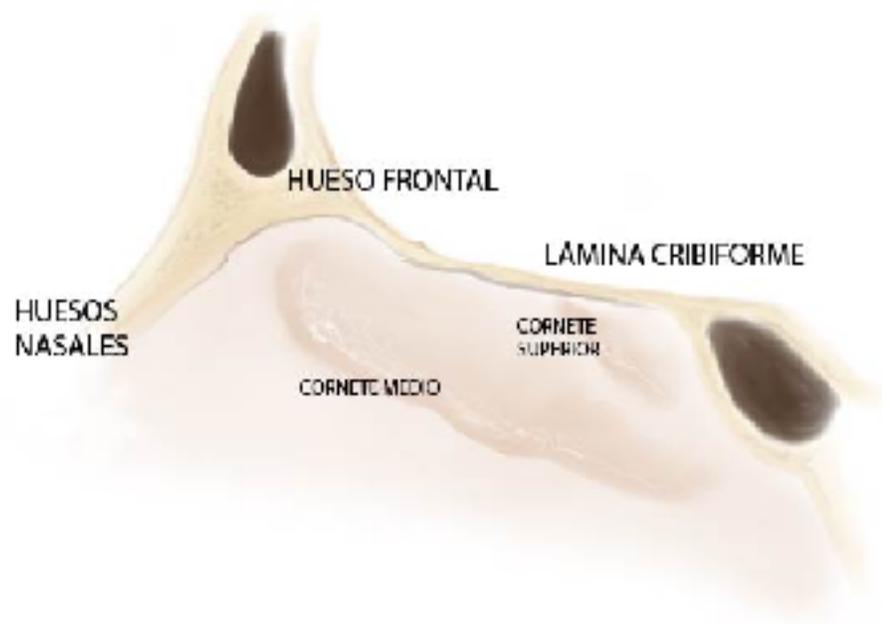
- El techo.

Se extiende desde anterior, formado por la superficie nasal del frontal, la espina nasal del frontal y los huesos nasales, hacia posterior donde está formado por la lámina cribiforme que llega hasta su límite posterior a nivel del rostrum esfenoidal.

Su límite lateral son los cornetes medio y superior, entre el septo nasal y el cornete superior o supremo a cada lado se encuentra el receso esfenoetmoidal, donde se ubica el ostium esfenoidal.

Debe recordarse que el techo nasal es más alto a nivel de su extremo anterior y va descendiendo progresivamente hacia posterior. Otro aspecto de importancia quirúrgica determinante de la anatomía del techo nasal tiene que ver con la profundidad del mismo, en este sentido se relaciona la posición del techo nasal con la posición del techo etmoidal, a nivel de la denominada lamela lateralis, lo que permite determinar la clasificación de Keros, siendo 1 un techo poco profundo y 3 un techo muy profundo.

Por último es importante recordar que se encuentra tapizado por el epitelio olfatorio, que también recubre los cornetes superiores y supremos, donde se encuentran los receptores olfatorios.



32 Elaboración de un curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de la anatomía endoscópica normal de la vía aérea superior en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia.

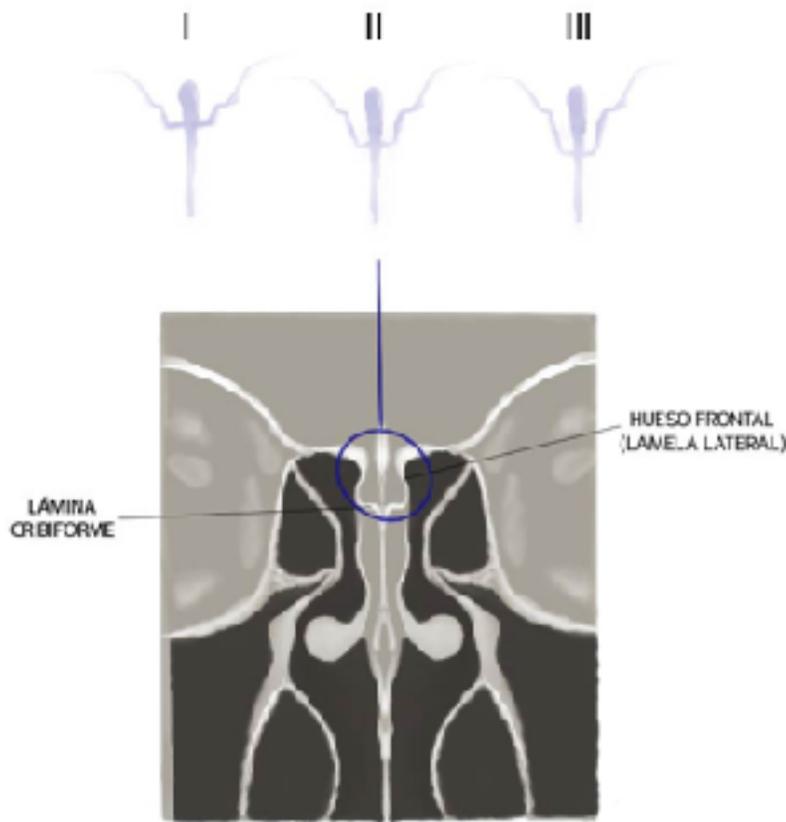


Figura 29: El techo (autoría Dra Diana Santana).

- La pared lateral.

La pared lateral se extiende desde anterior a nivel del limen nasi, hasta la coana por detrás, está formado de anterior a posterior por el hueso maxilar, el hueso lagrimal, el hueso del cornete inferior, el etmoides, el proceso vertical del palatino y la cara medial del ala medial de la apófisis pterigoides. El maxilar participa en la formación de la pared lateral nasal mediante la cara medial del proceso frontal o ascendente que se articula por detrás y por arriba con el hueso lagrimal o unguis, formando la línea maxilar como un relieve en la mucosa por delante del cornete medio. Presenta dos crestas para la inserción de los cornetes inferior y medio. Por encima se articula con el hueso frontal.

El hueso lagrimal es una lámina cuadrangular generalmente delgada que se articula con la apófisis frontal por delante, contribuyendo a la formación de la fosa lacrimal en la cara

exonasal (u orbitaria) por arriba se articula con el hueso frontal, hacia posterior con la lámina papirácea del etmoides e inferiormente con el hueso del cornete inferior.

En la encrucijada anatómica formada por la relación estrecha entre el proceso frontal del maxilar, el hueso lagrimal y el cornete inferior se localiza el conducto nasolacrimal, este tiene una longitud aproximada de 1.4-2 cm su extremo superior tiene forma de bisel dirigido hacia la órbita, esta región superior no tiene pared lateral ya que se continúa con el saco lacrimal y su pared medial es el hueso lacrimal, se dirige hacia inferior entre el proceso frontal del maxilar por lateral y el cornete inferior hacia medial, terminando a nivel del meato inferior **(1)**.

El cornete inferior está formado por un hueso independiente con forma de concha cuya concavidad es lateral y su convexidad es medial, se relaciona por delante con el hueso lacrimal, en el centro con el hueso maxilar y hacia posterior con el hueso etmoides, en particular con el extremo más posterior e inferior de un relieve del mismo denominado apófisis unciforme. Los cornetes en general están tapizados por una mucosa con un tejido eréctil que responde de forma dinámica a varios estímulos erectándose o contrayéndose y de esta manera regulan el flujo de aire a través de la nariz. La pared lateral presenta los relieves generados por la presencia de los cornetes inferior, medio y superior y en ocasiones, un cuarto o hasta un quinto cornetes supremos.

Los cornetes tienen una forma alargada normalmente más altos en el extremo anterior, donde son además más voluminosos, denominándose a este la cabeza, el extremo posterior o cola y entre los dos, el cuerpo, algunos autores denominan la cara inferior del cuerpo como barriga del cornete y la inserción lateral del extremo más anterior o cabeza, se denomina axila. El cornete inferior como se describió tiene un esqueleto formado por un hueso independiente, mientras que los otros cornetes están formados por relieves óseos dependientes de las masas laterales del hueso etmoides.

El cornete medio, se inserta lateralmente mediante una estructura denominada lamela nasal con forma de S itálica, siendo su extremo anterior más superior y el extremo posterior más inferior, el tercio anterior se ubica en un plano parasagital, siendo este longitudinal que se inserta en la base de cráneo a nivel de la lamela lateral y su unión con la cribiforme; un tercio medio transversal o ubicado en el plano coronal, que se inserta en la lá-

34 Elaboración de un curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de la anatomía endoscópica normal de la vía aérea superior en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia. Esta lámina corresponde a un tabique coronal que separa las celdillas etmoidales anteriores de las posteriores. El tercio posterior horizontal ubicado en el plano axial se corresponde con el piso del meato superior y de las celdillas etmoidales posteriores.

Entre un cornete y el subyacente se encuentran unas regiones excavadas denominadas meatos, que son regiones a través de las cuales se presenta mayoritariamente el flujo de aire de forma laminar, siendo el meato inferior el que se ubica entre el cornete inferior y el piso nasal, de importancia en este se encuentra el drenaje del conducto nasolacrimal.

El meato medio se localiza entre el cornete inferior y el medio, teniendo este meato una complejidad anatómica y funcional importante y permitiendo el drenaje del sistema anterior de senos paranasales: el frontal, el maxilar y las celdillas etmoidales anteriores. El meato superior entre los cornetes medio y superior donde se produce el drenaje de las celdillas etmoidales posteriores, este meato está ocupado casi en su totalidad por las celdillas. El seno esfenoidal drena de manera independiente como ya se había mencionado en el receso esfenoetmoidal.

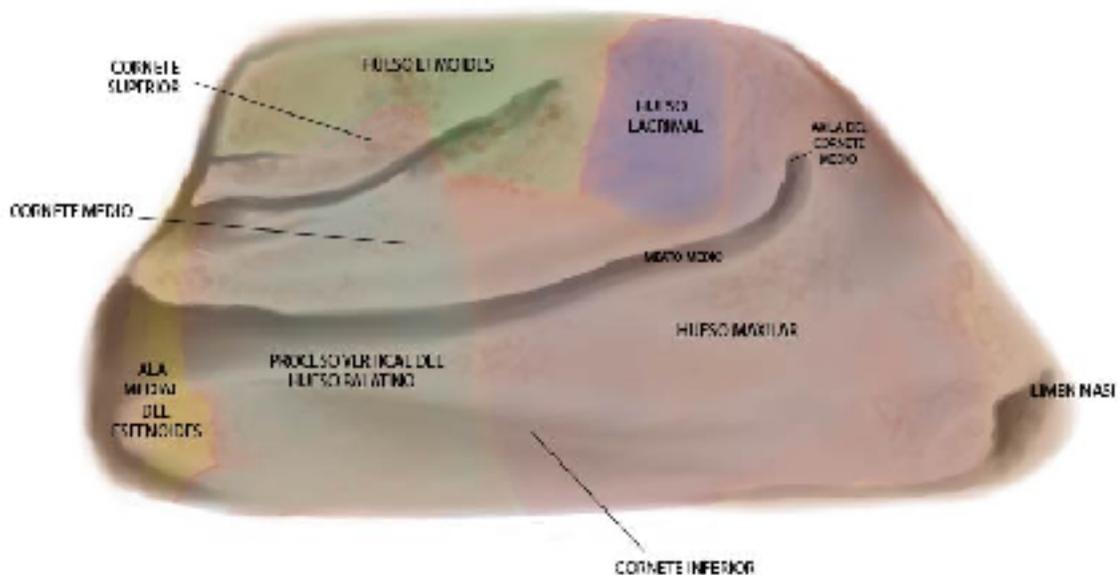


Figura 30: [La pared lateral \(autoría Dra Diana Santana\).](#)

- El meato medio.

Para finalizar, vamos a dedicar un espacio a comprender la anatomía del meato medio, este se encuentra limitado lateralmente por la lámina papirácea, mientras que su límite medial es la cara lateral del cornete medio, por encima su límite es el techo etmoidal que está formado por la escotadura etmoidal del frontal.

La puerta de entrada se encuentra limitada anteriormente, por un relieve osteomucoso de la pared lateral que se dispone en el sentido coronal como una puerta incompleta, denominado el proceso unciforme, este se encuentra formado por un esqueleto óseo en forma de bumerán que va de arriba y anterior hacia abajo y posterior, describiéndose una mitad vertical ligeramente inclinada de anterior a posterior y una mitad posterior, horizontal ligeramente inclinada de anterosuperior a posteroinferior.

Dicho bumerán se inserta en la pared lateral mediante prolongaciones óseas que dejan espacios entre ellas, el esqueleto está tapizado por una mucosa que habitualmente lo recubre de forma continua, pero en ocasiones no se recubren los espacios entre prolongaciones dejando pequeñas fontanelas que terminan funcionando como ostium accesorios de drenaje del seno maxilar, llamadas fontanelas anteriores cuando se presentan en la mitad anterior de la unciforme, o fontanelas posteriores cuando se presentan en la mitad posterior.

Posterior a la apófisis unciforme se encuentra la bula etmoidal, esta es una celdilla grande y constante, la más constante de las celdillas etmoidales anteriores. Entre la bula etmoidal por detrás y la apófisis unciforme por delante y por debajo, se encuentra un espacio bidimensional denominado hiato semilunar inferior debido a su forma, que funciona como puerta de entrada (del aire, o de salida del moco) al infundíbulo etmoidal, que es un espacio tridimensional que se extiende en sentido superior, anterior y lateral para formar en los casos en que la inserción superior de la apófisis unciforme es en la base del cráneo o el cornete medio el receso frontal, espacio con forma de embudo invertido en el cual drena el ostium del seno frontal. Cuando la inserción superior de la unciforme es en la lámina papirácea, se forma un seno terminal y el drenaje del seno frontal se da directamente en el meato medio y no en el infundíbulo. En el tercio posterior del infundíbulo etmoidal se encuentra el ostium natural del seno maxilar.



Figura 32: La coana (autoría Dra Diana Santana).

- Irrigación.

La irrigación arterial de la pirámide nasal se da por pequeñas ramas terminales: la arteria nasolobar o nasal dorsal y las nasales externas, ramas de la oftálmica, y ramas de la labial superior (coronaria labial superior) directas de esta o provenientes de la arteria de la columela o del subtabique.

Estas estrechas relaciones permiten diferenciar tres regiones: la nasofaringe (rinofaringe o cavum), la orofaringe (o bucofaringe) y la hipofaringe (o laringofaringe). La faringe tiene una función determinante en los procesos de ventilación, resonancia de la voz y deglución. La estructura general de la faringe presenta unas capas: mucosa, submucosa, fascia faringobasilar, capa muscular, fascia bucofaríngea.

La fascia faringobasilar es un engrosamiento de la submucosa que se une firmemente a la base del cráneo en la porción basilar del occipital y la porción petrosa del temporal, a nivel de la línea media forma una banda que se inserta por arriba en el tubérculo faríngeo y que contribuye a la formación del raqué mediano de los constrictores faríngeos, su grosor es mayor en su extremo cefálico y va disminuyendo en dirección caudal.

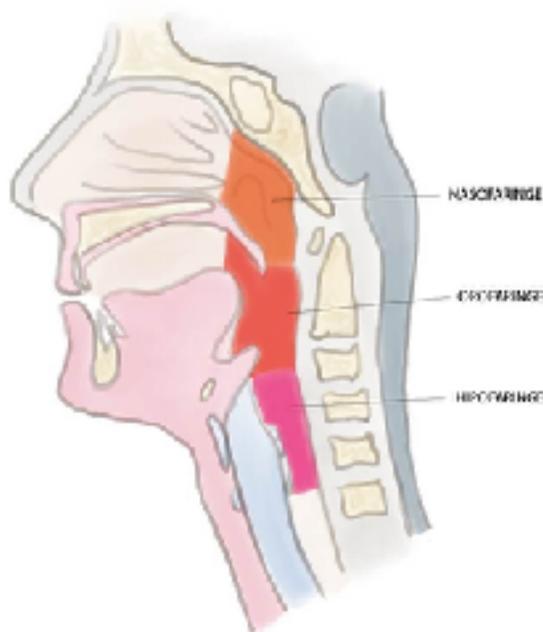


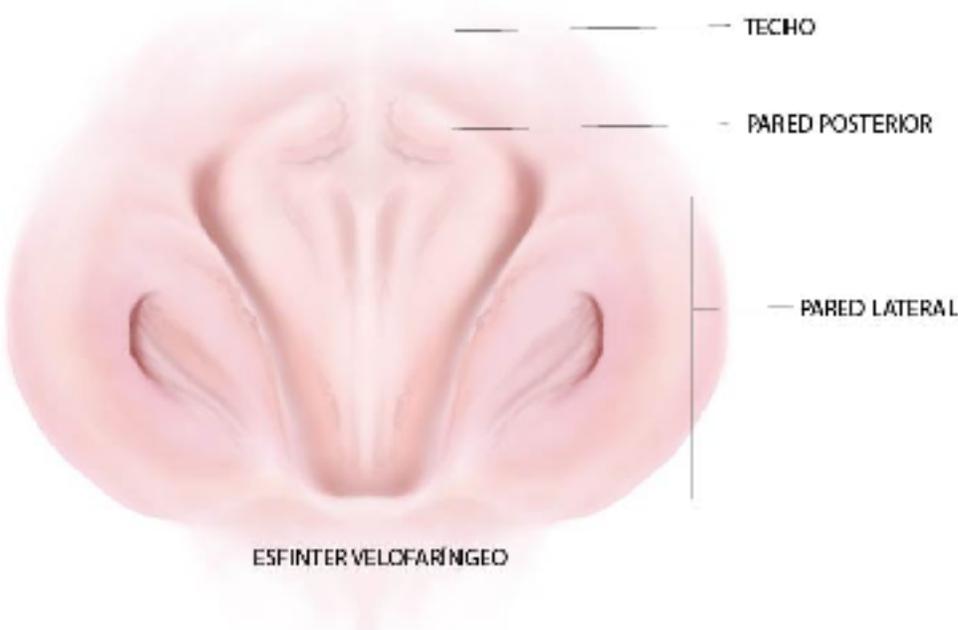
Figura 34: La faringe (autoría Dra Diana Santana).

2.1. La nasofaringe (46).

Es una región anatómica localizada en la línea media cuya función es estrictamente respiratoria, se ubica por detrás de las fosas nasales, por debajo de la base de cráneo, por encima de la orofaringe y limitada a lado y lado por los espacios parafaríngeos, en sus

40 Elaboración de un curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de la anatomía endoscópica normal de la vía aérea superior en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia. paredes laterales además se encuentra la desembocadura de las trompas faringotimpánicas (una a cada lado) que comunican con la caja timpánica. Su techo está formado por el esfenoides y el clivus, así como por la mucosa que los tapiza. El piso se localiza sobre la cara posterosuperior del paladar blando, por detrás la mucosa de la pared posterior de la nasofaringe recubre la columna cervical superior y los músculos y fascia prevertebrales. Lateralmente está delimitada por la fascia faringobasilar y las caras mediales de las alas mediales de los procesos pterigoideos.

Figura 35: La nasofaringe: paredes laterales, posterior y techo (autoría Dra Diana Santana).



2.1.1.Paredes laterales.

En las paredes laterales de la nasofaringe justo por detrás de la cola del cornete inferior se identifica el orificio faríngeo de la trompa faringotimpánica y alrededor del este, el torus tubárico que es una saliente redondeada causada por la impresión del extremo faríngeo de la trompa cartilaginosa y de sus músculos asociados, tapizada por mucosa y que presenta con frecuencia un tejido linfoide asociado a mucosa (MALT) que se agrupa formando la denominada amígdala tubárica.

La trompa está cerrada en condiciones habituales, pero puede abrirse por acción de los músculos periestafilinos lateral y medial que se localizan alrededor de esta y se dirigen hacia el paladar blando, siendo también denominados tensor y elevador del paladar, respectivamente. La apertura de la trompa permite llevar a cabo un ajuste de la presión al interior de la caja timpánica, igualándola con la presión atmosférica del medio externo, así como permitir la aireación de las estructuras del oído medio en general (ventilación o regulación gaseosa).

2.1.2. Pared posterior y techo.

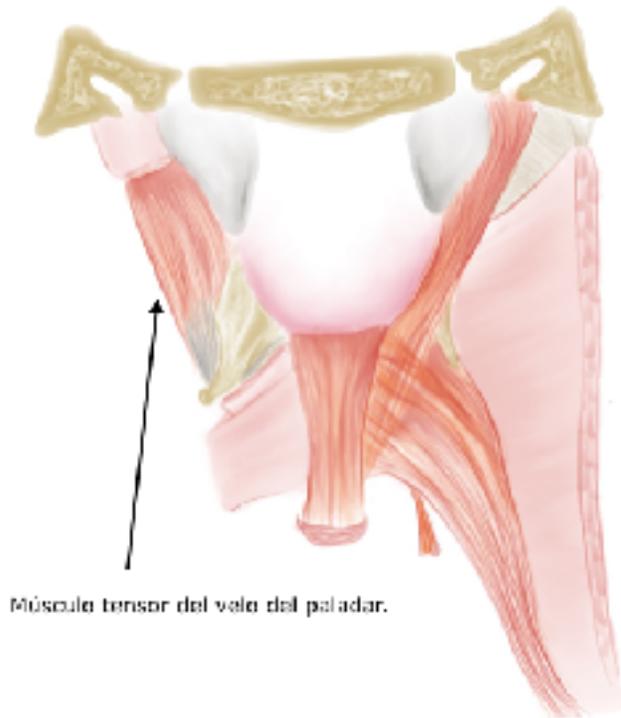
A nivel de la pared posterior y el techo de la nasofaringe en su aspecto medial, se localiza en particular en personas en edad pediátrica un cúmulo de MALT que se conoce como amígdala faríngea o más frecuentemente en clínica como adenoides, que se continúa más o menos de forma directa por delante a lado y lado con las amígdalas tubáricas. En el vértice ubicado entre el techo, la pared posterior y las paredes laterales de la nasofaringe, justo por detrás del torus tubárico se encuentra una depresión más o menos profunda denominada receso faríngeo (o fosita de Rosenmüller, término muy utilizado aún en la clínica), la ausencia del mismo puede llamar la atención sobre la presencia de lesiones ocupantes de espacio, en particular neoplasias.

2.1.3. Límite inferior.

El paladar blando o velo del paladar es una membrana rectangular fibromuscular de aprox. 5x4 cm y con un grosor de aprox 1 cm, que se comporta como un tabique que asciende y desciende ocluyendo el límite entre la nasofaringe y la orofaringe. Se fija por delante en el paladar óseo, la porción horizontal del hueso palatino de cada lado y en la espina nasal posterior, por detrás se extiende a través de una prolongación inferior y posterior en la línea media que se conoce como úvula y que mide en promedio 1 cm, a ambos lados se continúa con los pilares anteriores y posteriores. Su función depende de la acción de los músculos: tensor y elevador del velo del paladar (periestafilinos externos e internos), los músculos palatogloso y palatofaríngeo y el músculo de la úvula.

42 Elaboración de un curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de la anatomía endoscópica normal de la vía aérea superior en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia.

- Músculo tensor del velo del paladar.



[Figura 36a: El esfínter velofaríngeo: músculo tensor del velo del paladar \(autoría Dra Diana Santana\).](#)

El músculo tensor del velo del paladar se inserta en la espina del esfenoides, discurre superior y lateral a la trompa faringotimpánica y se dirige hacia el gancho (o hamulus) del proceso pterigoideo dirigiéndose luego hacia medial y anterior para alcanzar el velo del paladar (donde se inserta en la aponeurosis palatina), constituyéndose de esta manera en el músculo con principal acción dilatadora de la trompa y a tensionar el velo del paladar. Ambos músculos están inervados por la tercera rama del nervio trigémino (los tensores son inervados por V3).

- Músculo elevador del velo del paladar.

El músculo elevador del velo se inserta en el ápex petroso del temporal y discurre en relación con la lámina medial de la trompa cartilaginosa, y posteriormente se dirige hacia el velo del paladar. Su función principal es elevar el velo del paladar, y tiene una función auxiliar de la apertura de la trompa, está innervado por el plexo faríngeo del vago. Su función es la que más contribuye a la dinámica del esfínter velopalatino y sus fibras forman una proporción importante de la longitud. Las alteraciones anatómicas como el paladar fisurado o funcionales como en la disfunción tubárica alteran los mecanismos de aireación y regulación de las presiones del oído medio.

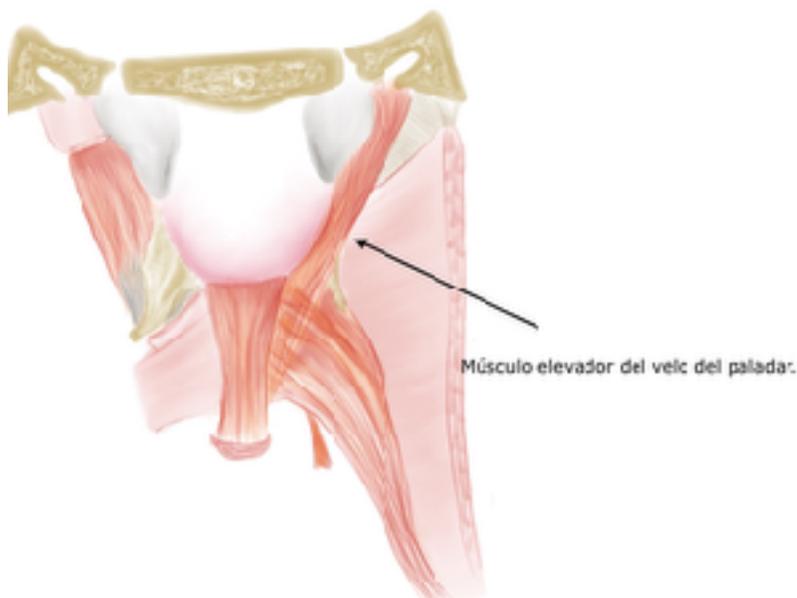


Figura 36b: El esfínter velofaríngeo: músculo elevador del velo del paladar (autoría Dra Diana Santana).

- Fisiología del esfínter velopalatino.

Como es de entenderse, el límite inferior de la nasofaringe es dinámico, dependiendo de la actividad muscular del velo del paladar, lo que durante la deglución y la fonación lleva a un cierre del espacio retropalatino, aislando la nasofaringe de la orofaringe. Mientras que durante la respiración se permeabiliza dicho espacio permitiendo el paso de aire de la nasofaringe a la orofaringe y en consecuencia a la laringe.

44 Elaboración de un curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de la anatomía endoscópica normal de la vía aérea superior en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia.

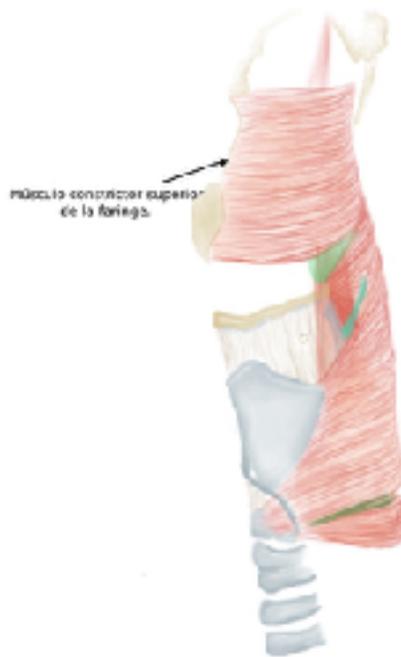


Figura 37: Músculos constrictores faríngeos: constrictor superior (autoría Dra Diana Santana).

Estos mecanismos se pueden ver afectados en casos de insuficiencia velopalatina o en la estenosis nasofaríngea, ocasionando sintomatología específica. Como ya se describió previamente, los músculos tensor y elevador del velo del paladar cumplen un papel determinante de esta función, sin embargo, otros músculos garantizan la indemnidad de esta función: los músculos constrictor superior de la faringe, palatofaríngeo, palatogloso y el músculo de la úvula, cuya acción conjunta genera una función de esfínter velofaríngeo.

- Músculo constrictor superior de la faringe.

El músculo constrictor superior de la faringe, contribuye a dar forma al esfínter velofaríngeo y las paredes laterales de la orofaringe, tiene forma de una lámina aplanada cuadrangular, su borde superior se inserta en distintas regiones de la base de cráneo (tubérculo faríngeo en su aspecto más medial); su borde anterior se inserta de superior a inferior en: el borde posterior de la lámina medial del proceso pterigoideo, el rafé pterigomandibular, la línea milohioidea y los músculos intrínsecos de la lengua; el borde posterior se relaciona directamente con el músculo contralateral a través del rafé faríngeo; el

borde inferior se encuentra libre y entre este y el borde superior del músculo constrictor medio de la faringe se genera un hiato superior con forma de triángulo de base anterior y vértice posterior y superior por donde discurren estructuras, este tema se tratará de manera más detallada en el capítulo correspondiente a la orofaringe. Este músculo tiene una función peristáltica descendente y su inervación está dada por el plexo faríngeo.

- Músculo de la úvula y otros.

El músculo de la úvula es una estructura pequeña fusiforme que se inserta en la espina nasal posterior y la aponeurosis velopalatina, colgando hasta insertarse en la mucosa de la punta de la úvula, está inervado por el plexo faríngeo. Los músculos del istmo de las fauces (palatogloso y palatofaríngeo) se tratarán en detalle en el capítulo correspondiente a la orofaringe, dado que si bien estos músculos contribuyen con su función a la competencia velopalatina, desde el punto de vista anatómico estos corresponden más al límite que separa la orofaringe de la cavidad oral.

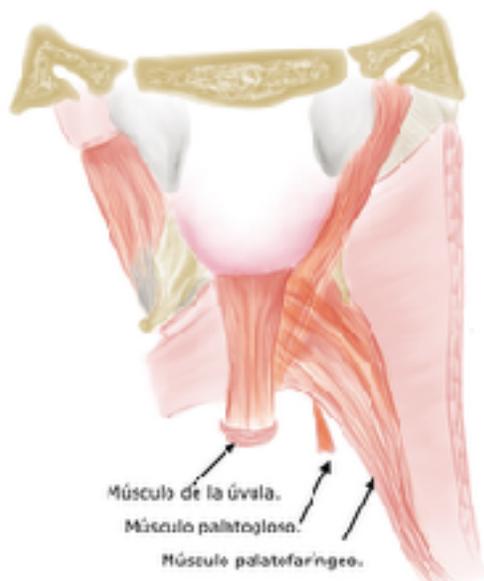


Figura 36c: El esfínter velofaríngeo: músculo de la úvula, palatogloso, palatofaríngeo (autoría Dra Diana Santana).

- Correlación clínica.

Para efectos de la clínica y en oncología, la nasofaringe se divide en los siguientes subtipos anatómicos:

46 Elaboración de un curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de la anatomía endoscópica normal de la vía aérea superior en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia.

1. Techo.
2. Paredes laterales (dos).
3. Pared posterior.

Un fenómeno interesante que llama la atención desde el punto de vista del desarrollo es que en otras especies y en recién nacidos humanos, la laringe se ubica en una posición más alta y la epiglotis es larga y entorchada, su cara anterior contacta con la cara posterior del velo del paladar, lo que genera un canal continuo que permita la posibilidad de deglutir y respirar al tiempo.

Durante el desarrollo y crecimiento craneofacial a partir de los 4 meses aproximadamente, la laringe desciende separándose del velo del paladar, permitiendo esto facilitar el desarrollo de la voz. De esto se puede inferir también que los recién nacidos son respiradores nasales obligados. Por lo cual las patologías congénitas que generan obstrucción de la respiración nasal ponen en peligro la vida, de estas condiciones la más frecuente es la atresia de coanas bilateral, sin embargo, hay otras condiciones como mielomeningocele o lesiones congénitas de la línea media (gliomas o quistes dermoides).

2.2. La orofaringe (47).

La orofaringe o bucofaringe es una región dispuesta por detrás de la cavidad oral, por debajo de la nasofaringe (a este nivel el límite corresponde a un plano imaginario que se ubica atravesando transversalmente el paladar duro) y por encima de la hipofaringe (de la cual se separa por los pliegues faringoepiglóticos, por un plano transversal al hueso hioides). Su límite anterior está dado por el istmo de las fauces desde una perspectiva anatómica, pero en clínica se incluyen como parte de la orofaringe el paladar blando (límite funcional el borde posterior del paladar duro) y la base de la lengua (límite funcional la V lingual). La función de esta región es tan respiratoria como digestiva.

- Correlación clínica y generalidades.

En oncología se consideran 5 subsitios anatómicos de la orofaringe descritos así: paladar blando, las paredes orofaríngeas laterales o fosas amigdalinas, la pared posterior y la base de la lengua o lengua faríngea. El primer subsitio fue tratado con suficiente amplitud en el apartado correspondiente a la nasofaringe.

Las paredes laterales y la posterior corresponden a una estructura continua constituida por una serie de músculos que se denominan constrictores faríngeos, que se disponen de manera que su origen se da en un rafé fibroso ubicado en la línea media a nivel de la pared posterior y así se dirigen aproximadamente en una dirección anterior, se conocen tres músculos constrictores: superior, medio e inferior.

Adicionalmente, se identifican tres músculos elevadores, pares y que se denominan: estilofaríngeos, palatofaríngeos y salpingofaríngeos. Vale la pena hablar posteriormente de las particularidades de las paredes laterales: fosa amigdalina y amígdalas palatinas. También se discutirá la constitución del denominado istmo de las fauces y para finalizar, se describe lo correspondiente a la base de la lengua.

- Músculo constrictor medio de la faringe.

Las fibras del músculo constrictor medio tienen tres direcciones, unas fibras superiores que son oblicuas de arriba a abajo y de posterior a anterior, se superponen a las fibras del músculo constrictor superior, se originan en el rafé medio fibroso; las fibras medias se disponen de forma transversal; y las inferiores de forma oblicua de abajo hacia arriba y de posterior a anterior, ubicándose en un plano profundo al del músculo constrictor inferior. Las fibras musculares se agrupan y terminan insertándose a nivel del borde superior del asta mayor del hueso hioides, también en menor medida en el asta menor del hioides y en el extremo distal del ligamento estilohioideo.

- Hiato superior o primero faríngeo.

Entre los músculos constrictor superior y medio, se describe un hiato superior de los constrictores (o hiato faríngeo superior) con forma triangular de base anterior y vértice posterosuperior, a través de este hiato pasan el nervio glossofaríngeo, el músculo estilofaríngeo y el ligamento estilohioideo.

- Músculo constrictor inferior de la faringe.

48 Elaboración de un curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de la anatomía endoscópica normal de la vía aérea superior en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia.

Figura 37b: Músculos constrictores faríngeos: constrictor medio (autoría Dra Diana Santana).

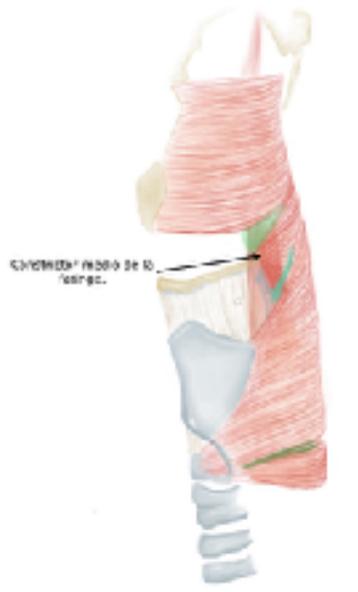


Figura 37a: Músculos constrictores faríngeos: hiato superior (autoría Dra Diana



Santana).

El músculo constrictor inferior de la faringe es robusto y triangular, se ubica superficial a las fibras inferiores del constrictor medio, sus fibras se dividen en dos grupos, identificán-

dose un grupo más superior que va desde el rafé medio hasta el cartílago tiroideo o músculo tirofaríngeo, se inserta por delante a nivel de la lámina tiroidea ocupando toda la superficie posterior a la línea oblicua, desde la base del asta inferior. El grupo de fibras

inferiores se dirige desde el rafé mediano hasta el cricoides por detrás de la inserción del cricotiroides.

Las fibras del grupo inferior casi circulares, se continúan con las fibras del esófago proximal y su acción constituye el denominado esfínter esofágico superior. Su disfunción puede generar trastornos de la deglución (disfagia), ya sea por el aumento de su tono (espasmo cricofaríngeo, disfunción retrógrada o relajación alterada) o en menor medida por la disminución del mismo.

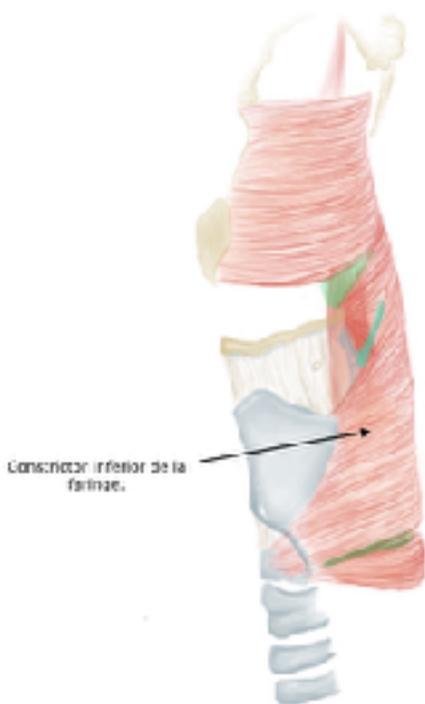


Figura 37d: Músculos constrictores faríngeos: constrictor inferior.

Hiato medio o segundo faríngeo.

Entre el borde inferior del constrictor medio y el borde superior del constrictor inferior de la faringe, se identifica un hiato faríngeo (o de los constrictores) medio, por medio del

50 Elaboración de un curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de la anatomía endoscópica normal de la vía aérea superior en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia. cual atraviesan el ramo interno del nervio laríngeo superior con su arteria y vena acompañantes.

Figura 37c: Músculos constrictores faríngeos: hiato medio (autoría Dra Diana Santana).



Figura 37e: Músculos constrictores faríngeos: hiato inferior anterior (autoría Dra Diana Santana).



- Hiato tercero faríngeo o inferior-anterior.

Entre ambos grupos de fibras se identifica un tercer hiato faríngeo (o de los constrictores) que es el inferior y en relación con el cual se dispone de forma superficial el ramo externo del nervio laríngeo superior, este hiato es anterior.

- Hiatos faríngeos posteriores.

La disposición diferenciada de las fibras del tirofaríngeo, siendo estas oblicuas de arriba a abajo y de posterior a anterior, con respecto a las del músculo cricofaríngeo más bien circulares, condiciona la existencia de un triángulo posterior entre ambos músculos en el que se genera una zona de debilidad (denominado en clínica triángulo o dehiscencia de Killian) a través del cual se ubican la mayoría de los divertículos faringoesofágicos (o de Zenker) (48). Se han descrito otras áreas de debilidad cuya descripción no se profundizará aquí, debido a que su participación en la formación de los divertículos es infrecuente.



Figura 37f: Músculos constrictores faríngeos: hiatos inferiores posteriores (autoría Dra Diana Santana).

- Inervación.

52 Elaboración de un curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de la anatomía endoscópica normal de la vía aérea superior en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia.

La acción de estos músculos se da gracias a la inervación dada por el plexo faríngeo, formado en su mayoría por fibras del X PC (también del IX y XI).



Figura 37g: Músculos constrictores faríngeos: inervación e irrigación de la faringe (autoría Dra Diana Santana).

- Músculos elevadores de la faringe (49).

Los músculos faríngeos se clasifican en constrictores (tres) que se discutieron previamente, y los músculos elevadores (tres) que son: el estilofaríngeo, el palatofaríngeo y el salpingofaríngeo.

El primero se extiende desde la pared medial de la apófisis estiloides hasta la pared lateral de faringe, es el único músculo de la faringe inervado estrictamente por el Nervio Glosofaríngeo (IX PC).

El palatofaríngeo que también contribuye a la formación del paladar blando, su pilar posterior, se dirige desde el borde posterior del paladar duro y la aponeurosis velopalatina, hasta la pared lateral de la orofaringe.

El salpingofaríngeo se origina en la trompa cartilaginosa y termina uniéndose a las fibras del palatofaríngeo. Estos dos últimos son inervados por el plexo faríngeo y la acción conjunta de los tres facilita el ascenso laríngeo, el acortamiento de la faringe y en consecuencia, facilitan la deglución.

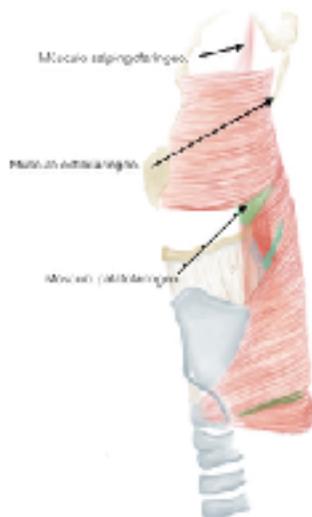


Figura 37h: Músculos constrictores faríngeos: músculos elevadores (autoría Dra Diana Santana).

- Paredes laterales.

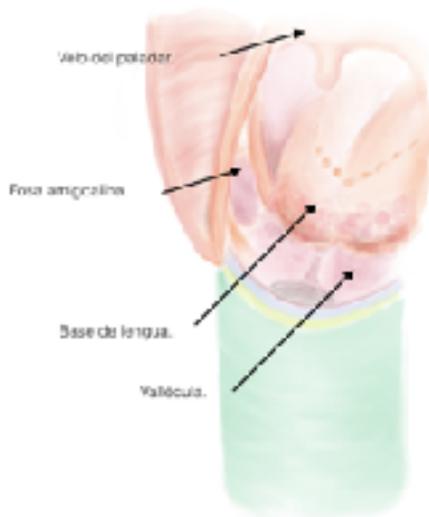
Las paredes laterales de la orofaringe presentan una característica determinante y es que a cada lado alojan a la amígdala palatina en la denominada fosa amigdalina (en quienes no han sido amigdalectomizados). La fosa amigdalina es par y se encuentra a lado y lado del paladar blando en la pared lateral de la orofaringe, es un espacio delimitado por delante por el pilar amigdalino anterior, un repliegue formado por el músculo palatoglosos (y la mucosa que lo recubre), mientras por detrás se encuentra el pilar amigdalino posterior formado por el músculo palatofaríngeo (y la mucosa que lo recubre).

En el fondo o piso de la fosa se encuentra el músculo constrictor superior de la faringe y la fascia faringobasilar. En esta zona se ubica una fosa triangular, con vértice superior anterior y medial, así como base inferior, que se encuentra más o menos ocupada e incluso en algunos casos, sobrepasada por el tejido que conforma la amígdala palatina. Las amígdalas palatinas (una derecha y una izquierda), son cúmulos de MALT habitual-

54 Elaboración de un curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de la anatomía endoscópica normal de la vía aérea superior en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia. mente de tamaños similares (su asimetría puede tener implicaciones patológicas en algunos casos) que forman parte del denominado anillo de Waldeyer.

Las amígdalas palatinas corresponden así a nódulos de tejido linfoide que se encuentra subyacente al epitelio, el soporte estructural lo dan abundantes fibras reticulares (colágeno III), que se condensan y mezclan con fibras elásticas para formar los septos que forman el estroma amigdalino. En algunos puntos, el epitelio se mezcla incluso con el tejido linfoide (linfocitos y células dendríticas), razón por la cual se le ha denominado linfoepitelio. Cada amígdala presenta 10 a 30 criptas ramificadas, que se forman por invaginaciones del epitelio profundas en el tejido linfoide, ampliando la superficie para la interacción con antígenos, en la luz de las criptas se encuentran restos de células muertas y detritus celulares (45).

Figura 38: Orofaringe: subsitios (autoría Dra Diana Santana).



La pared posterolateral de la orofaringe está envuelta por una capa fibrosa dependiente de la fascia prevertebral que se denomina la fascia bucofaringea, entre esta y la fascia prevertebral se ubica por detrás el espacio retrofaríngeo que se continúa a lado y lado de la faringe como espacio parafaríngeo, el cual contiene la vaina carotídea. El límite lateral de este espacio está en relación con los músculos pterigoideos a este nivel. Todo lo anterior condiciona una estrecha relación de estructuras vasculares sensibles, con la fosa amigdalina, aspectos que deben ser tenidos en cuenta por quienes intervienen quirúrgicamente esta región anatómica.

La distancia del aspecto lateral de la fosa amigdalina a la arteria carótida interna es altamente variable, aumenta con la edad y el peso, alcanzando sus valores máximos aproximadamente a los 12 años de edad que corresponde a una medida promedio de

25 mm, en lactantes se pueden encontrar valores de hasta 6 mm **(50)**. En cuanto a la anatomía transoral, un estudio en cadáveres adultos determinó la distancia entre la pared faríngea lateral y la arteria carótida externa e interna, encontrando una distancia promedio de 1.8 y 2.1 cms respectivamente a nivel del espacio C2-C3 y de 5 mm para las dos a nivel del asta mayor del hioides **(51)**.

- Pared posterior.

Esta pared es una continuación de las paredes laterales y está formada por la mucosa y la submucosa, que presentan en mayor o menor medida tejido linfóide asociado, más o menos difuso. La fascia faringobasilar se encuentra en relación con el músculo constrictor superior de la faringe, cuyas fibras se encuentran en el rafé faríngeo de la línea media.

La fascia cervical profunda, en su porción pretraqueal o visceral y su porción prevertebral, tienen relaciones estrechas, a este nivel estas hojas se dirigen también por medio de su componente alar, a cada lado hacia la vaina carotídea, configurando un espacio retrofaríngeo y un espacio peligroso denominado en ocasiones quinto espacio, que son virtuales y están ocupados por un tejido areolar escaso. Dichos espacios, se dirigen desde la base del cráneo hasta la entrada al tórax por debajo, pudiendo a través de estos diseminarse las infecciones desde la boca y la faringe hasta el mediastino.

- Istmo de las fauces.

Se prefiere el uso de este término para referirse al límite entre la orofaringe y la cavidad oral, para efectos prácticos lo usaremos para referirnos al borde libre de los pilares anteriores a los lados, que se continúa por arriba con la unión del paladar blando y el duro, y por debajo con la unión entre la lengua faríngea y la lengua oral.

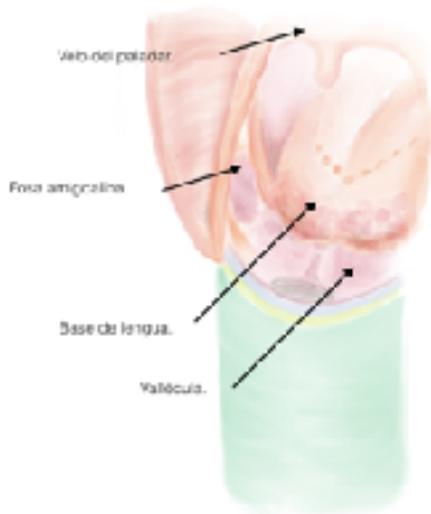


Figura 38b: Orofaringe: istmo de las fauces (autoría Dra Diana Santana).

- Base de lengua.

La base de la lengua está delimitada por delante por un plano que se continúa por arriba desde la unión del paladar blando y el duro, con una línea que se genera por la presencia de las denominadas papilas circunvaladas en la V lingual. La base de la lengua se relaciona por delante con la raíz de la lengua oral, está formada por estructuras musculares que se continúan con las de la lengua oral (músculos intrínsecos de la lengua), la mucosa que los recubre, con presencia de tejido linfóide y papilas gustativas.

Por debajo, la base de la lengua se relaciona con el hueso hioides, entre los dos se interponen en la parte más posterior el músculo hiogloso y en la parte más anterior, los músculos milohioides y genihioideos. A ambos lados, la base de la lengua se relaciona mediante los músculos estiloglósos con la base del cráneo, y por los músculos palatoglósos con el paladar blando.

Por detrás de la base de la lengua, se ubica la epiglotis, más específicamente su cara lingual, que a lado y lado se relaciona estrechamente con la base de la lengua por la presencia de los pliegues glosopiglóticos laterales, formados por mucosa y tejido conectivo.

De esta manera, entre la base de la lengua y la cara lingual de la epiglotis, se configura un espacio, dividido en la línea media por un pliegue glosopiglótico medio, formándose así las valléculas. Las valléculas tienen pertinencia clínica, por cuanto pueden ser asiento de patologías de diverso tipo y además, porque durante la laringoscopia directa la punta del laringoscopio (cuando este tiene una hoja curva) se va a alojar allí. La base de la lengua embriológica, clínica y fisiológicamente hace parte de la orofaringe, en su superficie se encuentra la amígdala lingual, que hace parte del anillo de Waldeyer, el tejido de esta tonsila es menos delimitado que el de las amígdalas palatinas y también puede tener un tamaño variable, desde ser escaso, hasta ocupar completamente las valléculas e incluso sobrepasarlas.

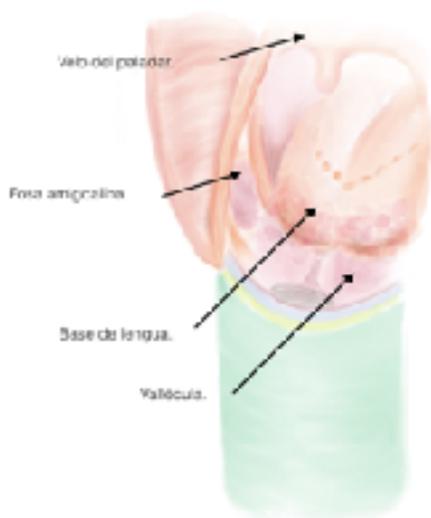


Figura 38a: Orofaringe: base de lengua (autoría Dra Diana Santana).

- Músculo estilogloso.

El músculo estilogloso se dirige desde la apófisis estiloides hasta la cara lateral de la base de la lengua, donde sus fibras con distintas direcciones se mezclan con las de los músculos lingual longitudinal inferior, y en menor medida con las del superior, el transverso, el hiogloso y el geniogloso.

58 Elaboración de un curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de la anatomía endoscópica normal de la vía aérea superior en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia.

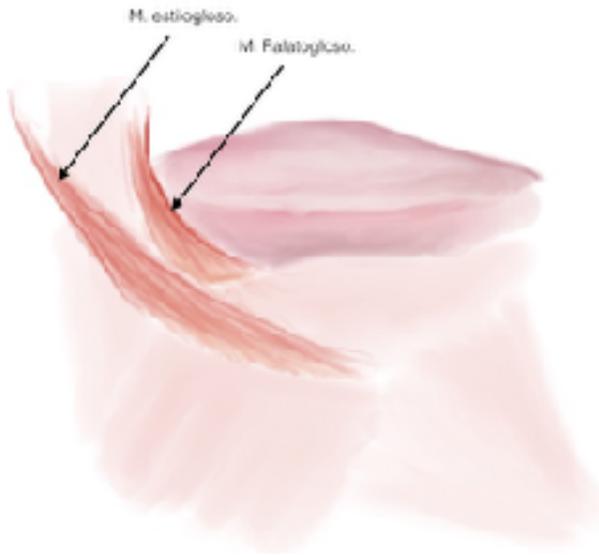


Figura 38c: Orofaringe: músculo estilogloso (autoría Dra Diana Santana).

- Músculo palatogloso.

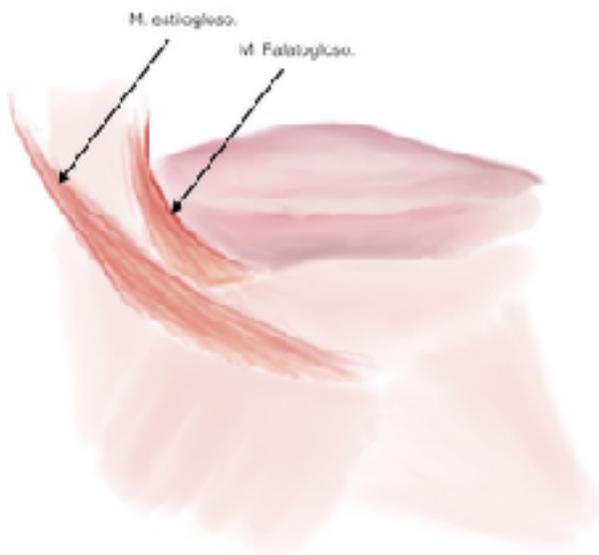


Figura 38d: Orofaringe: músculo palatogloso (autoría Dra Diana Santana).

El músculo palatogloso, se inserta superiormente en la aponeurosis velopalatina y termina en la cara lateral de la base de la lengua donde se continúa con las fibras del músculo transverso de la lengua.

2.3. La hipofaringe.

Esta región constituye una especie de embudo fibromuscular, que se encuentra en la encrucijada aerodigestiva. También se le conoce como laringofaringe, debido a su estrecha relación anterior con la laringe. Su función es básicamente digestiva, dirigiendo el bolo

hacia el introito esofágico, que se encuentra en su límite inferior. Los subsitios anatómicos de la hipofaringe son: 1. los senos piriformes a lado y lado, 2. la región poscricoidea, 3. la pared posterior.

La pared posterior es una continuación de la orofaringe, que a este nivel está formada por los músculos constrictores medio e inferior de la faringe. Los senos piriformes cuyo estrecho ancho se encuentra superior y lateral y van adelgazando hacia inferior y medial, en estos se localizan los alimentos durante la fase esofágica de la deglución y escurren por acá en dirección hacia el esófago. La región poscricoidea es la que se forma por la mucosa y submucosa que recubren la cara externa de la lámina posterior del anillo cricoideo.

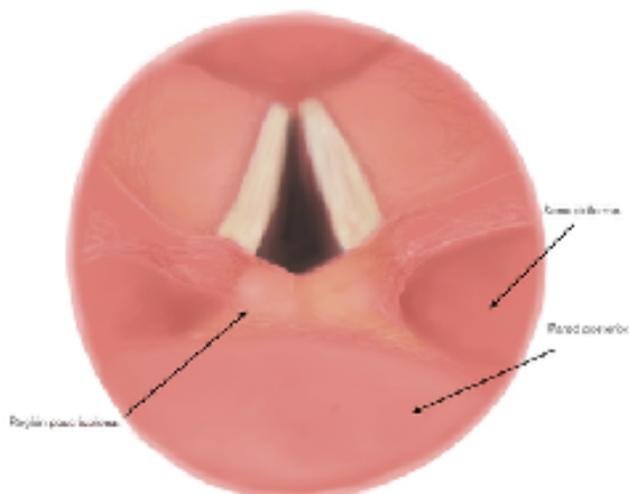


Figura 40: Hipofaringe (autoría Dra Diana Santana).

Inervación a irrigación de la faringe.

60 Elaboración de un curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de la anatomía endoscópica normal de la vía aérea superior en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia. En general está dada por el plexo faríngeo que se forma por ramas de los pares craneanos IX, X y XI, con escasas excepciones: el músculo tensor del velo del paladar (V3), el estilofaríngeo (IX).

Las arterias principales que aportan a la irrigación de la faringe son: la faríngea ascendente (arteria carótida externa) y las palatinas ascendente (arteria facial) y descendente (arteria maxilar interna).

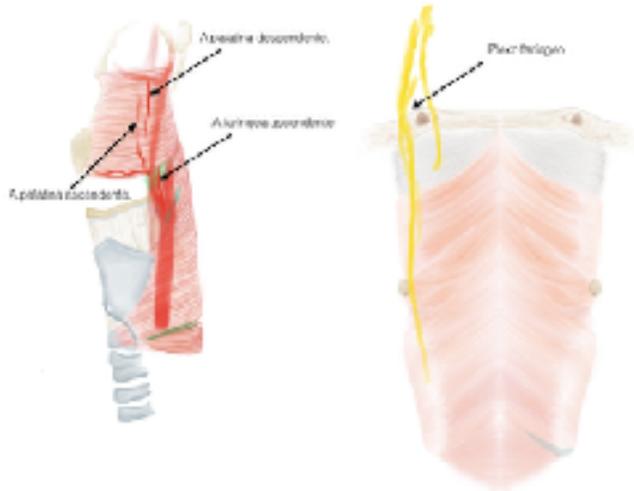


Figura 37g: Músculos constrictores faríngeos: innervación e irrigación de la faringe (autoría Dra Diana Santana).

3. La laringe.

Es un órgano impar, único, central, que se ubica interpuesto entre la faringe y la tráquea, es un tubo fibrocartilaginoso y muscular, que en su extremo proximal funciona como un dispositivo en forma de válvula, y que mediante una acción muscular finamente coordinada abre y cierra la glotis permitiendo el paso de aire y evitando el de alimentos y secreciones.

Habitualmente, se encuentra a la altura de los cuerpos vertebrales de C3-C6, mide entre 5-7 cm aproximadamente, siendo más corta en las mujeres, en quienes además así como en los niños (y especialmente en estos) se encuentra en una posición más superior. Tiene tres funciones fundamentales: una función deglutoria (protección de la vía aérea), una función ventilatoria y una función fonatoria.

Está formada por tres elementos cartilagosos impares (epiglotis, tiroides y cricoides) y tres pares de cartílagos adicionales (aritenoides, corniculados y cuneiformes), una serie de elementos fibroelásticos (membranas ariepiglóticas, tirohioidea, cricotiroidea, cricotraqueal, además del denominado como elástico) y músculos intrínsecos y extrínsecos.



Figura 41: La laringe (autoría Dra Diana Santana).

3.1. La epiglotis.

La epiglotis es un cartílago en forma de hoja cuyo tallo o pecíolo se encuentra inferior, mientras que la parte más amplia es superior, su cara anterior es cóncava y la posterior convexa, está cubierta por mucosa, sus bordes laterales se relacionan ampliamente con el resto de la laringe, a través de la presencia de una membrana ariepiglótica o aritenoe-piglótica, que recubierta por mucosa se denomina repliegue ariepiglótico o aritenoe-piglótico. El pecíolo se fija a la cara interna (cóncava) del cartílago tiroides mediante un ligamento tiroepiglótico.

Adicionalmente la epiglotis tiene una relación también con el hueso hioides por delante, al cual se fija mediante el ligamento hioepiglótico. Por delante de la epiglotis y entre esta

considerada un rasgo fenotípico característico de los mismos, comúnmente llamada “manzana de adán”.

Las dos láminas así, divergen hacia posterior y lateral desde el ángulo previamente descrito, configurando dos superficies, una anterior convexa, que presenta una cresta oblicua en dirección de superolateral a inferomedial que se recibe el nombre de línea oblicua (que se relaciona con la inserción de estructuras musculares, y una cara posterior cóncava, donde se inserta la epiglotis, más o menos a nivel de la unión de los dos tercios superiores con el inferior de la altura total del cartílago.

Los bordes posteriores del cartílago a lado y lado, se extienden hacia superior e inferior con unas prolongaciones denominadas cuernos o astas superiores e inferiores. Las astas superiores se relacionan con reforzamientos laterales de la membrana tirohioidea (ligamentos tirohioideos) y en consecuencia con el hueso hioides, mientras que las astas inferiores se relacionan con el cartílago cricoides.



Figura 43: Tiroides (autoría Dra Diana Santana).

3.3. El cricoides.

Impar, único, central, descrito tradicionalmente como un anillo de sello, tiene un arco anterior más delgado en cuya superficie lateral se observan las depresiones para la articulación con el asta inferior del tiroides previamente descrita y la articulación cricoaritenoides con el cartílago aritenoides, de vital importancia funcional. La región más posterior del anillo se denomina lámina y es una placa fuerte, cuadrilátera, en cuya cara posterior se inserta el músculo cricofaríngeo y el esófago proximal. De esta manera, este cartílago

64 Elaboración de un curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de la anatomía endoscópica normal de la vía aérea superior en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia. es el único que tiene forma de círculo completo y en consecuencia, un elemento bastante inelástico de la laringe.

3.4. El aritenoides.

Pares, se encuentran ubicado uno a cada lado, posicionados sobre la superficie superolateral del anillo cricoideo, con el cual se articulan mediante una articulación sinovial más o menos plana, el cartílago tiene forma de pirámide truncada, con base inferior y vértice superior, la pirámide es de base triangular, en consecuencia, tiene tres caras y tres bordes, que no vamos a describir, pero es importante tener en cuenta que presenta dos procesos, uno anterior y medial (apófisis vocal) donde se inserta el ligamento vocal o tiroaritenoides, y un proceso posterior y lateral (apófisis muscular) donde se insertan los músculos cricoaritenoides posterior y lateral que se describirán más adelante.



Figura 44: Cricoides y aritenoides (autoría Dra Diana Santana).

3.5. Corniculados y cuneiformes.

Con utilidad clínica prácticamente inexistente, no se profundizará sobre ellos aquí.

3.6. Estructuras membranosas y medios de unión.

Existen una serie de estructuras membranosas y ligamentarias que dan soporte y unión a las distintas estructuras que conforman el esqueleto laríngeo:

3.6.1. Elementos extrínsecos.

- La membrana tirohioidea que se extiende desde la cara inferior del hioides y las astas mayores del mismo, hasta el borde superior del cartílago tiroides, esta membrana tiene dos reforzamientos laterales y uno central o ligamentos tirohioideos medio y laterales.
- El ligamento aritenoepiglótico se extiende desde los bordes laterales de la epiglotis hasta el aritenoides, su borde libre es fuerte formando un ligamento que constituye el límite del introito laríngeo.
- El ligamento tiroepiglótico que se extiende desde el tallo de la epiglotis a la superficie correspondiente de la cara posterior del cartílago tiroides.
- La membrana cricotiroidea se inserta por arriba en el borde inferior del tiroides y por debajo en el borde superior del cricoides, es palpable y tiene una relevancia clínica determinante porque permite acceder a la vía aérea en condiciones de emergencia.
- El ligamento cricotraqueal se extiende desde el borde inferior del cricoides a la tráquea.
- El ligamento tiroaritenoso se extiende desde la cara interna del tiroides por delante, hasta la apófisis vocal del aritenoides por detrás, se ubica en relación con el pliegue vocal o cuerda vocal verdadera situándose entre el epitelio y el espacio de Reinke superficialmente, y el músculo vocal profundamente.

3.6.2. Elementos intrínsecos.

66 Elaboración de un curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de la anatomía endoscópica normal de la vía aérea superior en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia.

- Membrana cuadrangular, se extiende desde la epiglotis, el ligamento ariepiglótico y el aritenoides, hasta el borde libre de la banda ventricular.
- El cono elástico es una membrana que se extiende desde abajo en la cara interna del cricoides, hacia superior terminando en el pliegue vocal a nivel del ligamento vocal.

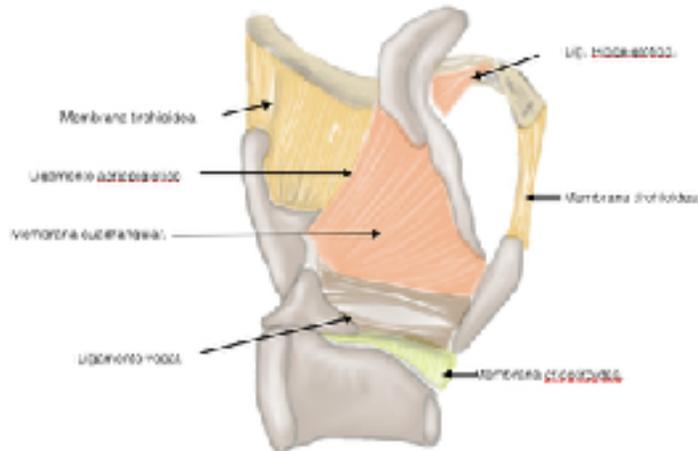
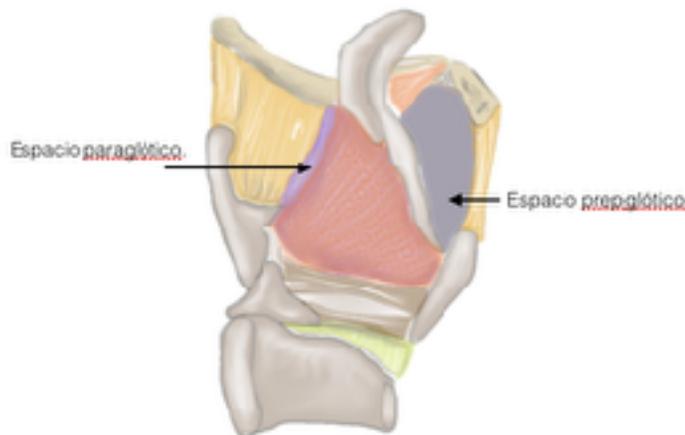


Figura 45: Estructuras membranosas y medios de unión (autoría Dra Diana Santana).

De la anterior descripción se deduce, que entre el pliegue ventricular y el pliegue vocal queda un espacio a nivel del cual no se identifican estructuras fibromembranosas, lo que corresponde al ventrículo laríngeo. Adicionalmente entre los elementos intrínsecos medialmente y los extrínsecos lateralmente (y el esqueleto laríngeo), se observa un espacio ocupado por grasa y linfáticos, denominado espacio paraglótico.



[Figura 45a: Estructuras membranosas y medios de unión: espacios preepiglótico y paraglótico \(autoría Dra Diana Santana\).](#)

3.7. Músculos (ver tablas anexas).

3.8. Regiones anatómicas.

La laringe se divide anatómica y funcionalmente en tres regiones:



[Figura 41a: La laringe: regiones \(autoría Dra Diana Santana\).](#)

3.8.1. Supraglotis.

También denominada vestíbulo o introito laríngeo, se extiende desde el borde del repliegue ariepiglótico y el extremo superior de la epiglotis por arriba, hasta la unión entre los epitelios respiratorio y escamoso (“zona de transición”) a nivel del piso del ventrículo laríngeo o en la cara superior del pliegue vocal. Desde el punto de vista clínico y oncológico se definen los siguientes subsitios anatómicos de la supraglotis:

- Epiglotis suprahiodea.
- Epiglotis infrahiodea.
- Repliegues ariepiglóticos (dos).

- 68 Elaboración de un curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de la anatomía endoscópica normal de la vía aérea superior en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia.
- Pliegues ventriculares o vestibulares (dos).

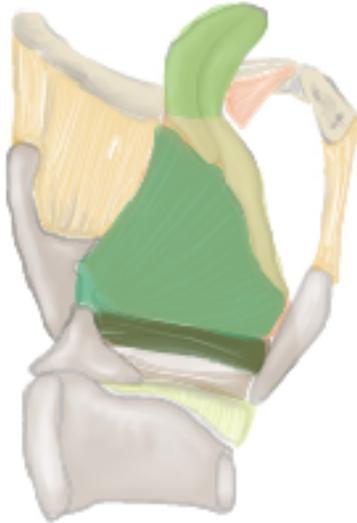


Figura 47: Supraglotis: subsitios (autoría Dra Diana Santana).

3.8.2. Glotis.

Corresponde estrictamente al espacio localizado entre los bordes libres de los pliegues vocales y las comisuras anterior y posterior, pero para efectos de la clínica a esto lo denominaremos hendidura glótica y con glotis nos referiremos a la región de los pliegues vocales que se encuentra tapizada por epitelio escamoso, desde una zona de transición por arriba hasta la de abajo.

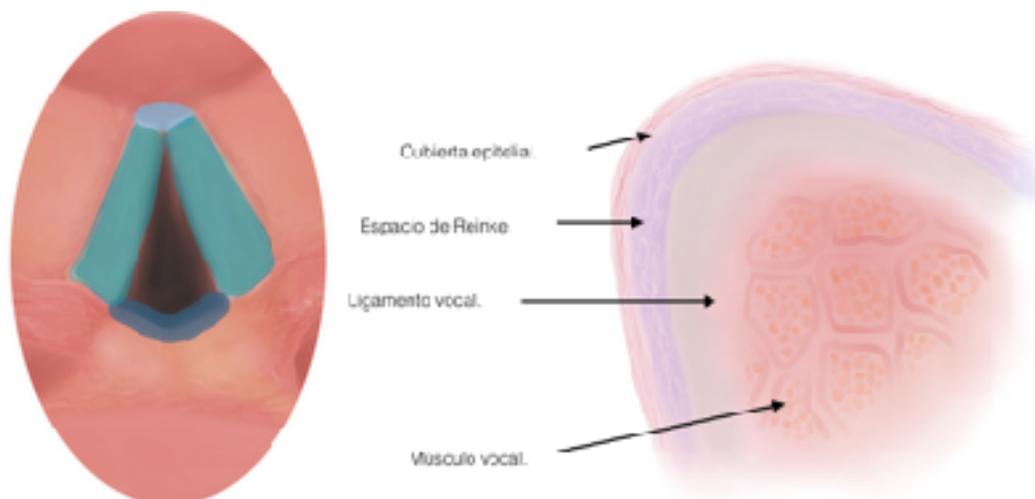
También se ha definido de forma estándar que estos límites superior e inferior se encuentran aproximadamente 5 mm por encima y por debajo del nivel del borde libre de los pliegues vocales.

La microarquitectura de los pliegues vocales es interesante y conlleva implicaciones funcionales determinantes, se reconoce un epitelio escamoso, una submucosa que es rica en moléculas hidrofílicas de alto peso molecular que atrapan abundantes moléculas de agua, lo que genera un espacio de consistencia gelatinosa, razón por la cual se presenta el fenómeno de onda mucosa, este espacio se denomina en clínica, de Reinke.

Una tercera capa corresponde al ligamento vocal y por último en profundidad está el músculo vocal. Desde el punto de vista oncológico se definen 2 subsitios anatómicos a la glotis:

- Pliegue vocal derecho.
- Pliegue vocal izquierdo.

Figura 47a: Glotis: subsitios (autoría Dra Diana Santana).



3.8.3. Subglotis.

Va desde la zona de transición inferior o 5 mm por debajo del plano que atraviesa el borde libre de ambos pliegues vocales, hasta el borde inferior del cricoides. Tiene la particular de ser la única región laríngea inextensible, lo cual explica que a este nivel se encuentren con frecuencia patologías tipo estenosis adquiridas asociadas a períodos de intubación orotraqueal prolongadas.

70 Elaboración de un curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de la anatomía endoscópica normal de la vía aérea superior en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia.



Figura 47b: Subglotis: subsitios (autoría Dra Diana Santana).

4. Atlas de disección de la anatomía faringolaríngea UN/Anatomía endoscópica de la vía aérea superior

Disponibles en el enlace de Google Sites, para efectos de los tamaños permitidos por el Repositorio Institucional, no se disponen en este documento.

72 Elaboración de un curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de la anatomía endoscópica normal de la vía aérea superior en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia.

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

El presente trabajo permitió el desarrollo de una nueva herramienta didáctica basada en el modelo de la nasolaringoscopia, para el aprendizaje de la anatomía de la vía aérea superior, con énfasis en la consolidación del conocimiento con pertinencia clínica.

5.2. Recomendaciones

Es importante realizar más trabajos similares para la producción de herramientas didácticas que permitan una enseñanza de la anatomía más orientada a los saberes disciplinares. Pero más allá, es importante también evaluar el impacto de la aplicación de dichas herramientas en los proceso de aprendizaje de las y los estudiantes.

Bibliografía

- 1 Méndez-Benegassi, I, Vasallo García, V, Cenjor, C. Capítulo 41: Anatomía y embriología de la nariz y senos paranasales, En: Libro virtual de formación en ORL, Español Fundación Jiménez Díaz. Madrid.
- 2 Lane, A. P. (2004). Nasal anatomy and physiology. *Facial Plastic Surgery Clinics of North America*, 12(4), 387-395. <https://doi.org/10.1016/j.fsc.2004.04.001>
- 3 Fuentes-Francia, AL (2012). La Cara. Aspectos anatómicos I. *Morfología*, 4(1), 2012, 31-45.
- 4 Latarjet, Liard. R. "Esqueleto del Cráneo y de la Cara". En: Latarjet, M., & Liard, A. R. (2004). *Anatomía humana*. Ed. Médica Panamericana.
- 5 Dion MC, Jafek BW, Tobin CE (1978) The anatomy of the nose. *Arch Otolaryngol* 104: 145-150.
- 6 Rohrich, R. J., Hoxworth, R. E., Thornton, J. F., & Pessa, J. E. (2008). The pyriform ligament. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 121(1), 277-281. <https://doi.org/10.1097/01.prs.0000293880.38769.cc>
- 7 Tj.D. Bruintjes , A.F. van Olphen, B. Hillen (1996) Review of the functional anatomy of the cartilages and muscles of the nose. *Rhinology*, 34, 66-74.
- 8 Letourneau A, Daniel RK (1988). The superficial musculoaponeurotic system of the nose. *Plast Reconstr Surg* 82(1), 48–57
- 9 Dey, J. K., Recker, C., Olson, M. D., Bowen, A. J., & Hamilton, G. (2020). Predicting nasal soft tissue envelope thickness for rhinoplasty: A model based on visual examination of the nose. *Annals of Otolaryngology, Rhinology, and Laryngology*, 130(1), 60-66. <https://doi.org/10.1177/0003489420937720>
- 10 Öztürk, C. N., Larson, J. D., Öztürk, C., & Zins, J. E. (2013). The SMAS and fat compartments of the nose: an Anatomical study. *Aesthetic Plastic Surgery*, 37(1), 11-15. <https://doi.org/10.1007/s00266-012-0012-1>
- 11 Gosaín, AK, Yousif, NJ, Madieto, G, Larson, DL, Matloub HS, Sanger, JR. (1993) Surgical anatomy of the SMAS: a reinvestigation. *Plast Reconstr Surg* 92(7), 1254-63; Discussion 1264-5. PMID: 8248400
- 12 Ghassemi, A., Prescher, A., Riediger, D., & Axer, H. (2003). Anatomy of the SMAS revisited. *Aesthetic Plastic Surgery*, 27(4), 258-264. <https://doi.org/10.1007/s00266-003-3065-3>
- 13 Ghassemi, A., Prescher, A., Riediger, D., & Axer, H. (2003b). Anatomy of the SMAS revisited. *Aesthetic Plastic Surgery*, 27(4), 258-264.
- 14 Beiraghi-Toosi A, Rezaei E, Zanjani E (2016) Relationship between Hyperactivity of Depressor Septi Nasi Muscle and Changes of Alar Base and Flaring during Smile. *World J Plast Surg*. 5(1), 45-50.

74 Elaboración de un curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de la anatomía endoscópica normal de la vía aérea superior en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia.

15 Tj.D. Brintjes , A.F. van Olphen, B. Hillen (1996) Review of the functional anatomy of the cartilages and muscles of the nose. *Rhinology*, 34, 66-74.

16 Rohrich RJ, Huynh B, Muzaffar AR, Adams WP, Jr., Robinson JB, Jr. (2000) Importance of the depressor septi nasi muscle in rhinoplasty: anatomic study and clinical application. *Plast Reconstr Surg*, 105, 376-83.

17 Tellioglu AT, Inozu E, Ozakpinar R, Eryilmaz T, Esmer AF, Sen T, Tekdemir I. (2012) Treatment of hyperdynamic nasal tip ptosis in open rhinoplasty: using the anatomic relationship between the depressor septi nasi muscle and the dermocarilaginous ligament. *Aesthetic Plast Surg*, 36, 819-26.

18 Sun GK, Lee DS, Glasgow AI (2000). Interdomal fat pad: an important anatomical structure in rhinoplasty. *Arch Facial Plast Surg*, 2, 260–263.

19 Copcu E, Metin K, Culhaci N, Ozkok S (2003). The new anatomical viewpoint of the nose: the interdomal fat pad. *Aesthetic Plast Surg* 27, 116–119.

20 Rollin K. Daniel, Peter Palhazi. (2018). The Nasal Ligaments and Tip Support in Rhinoplasty: An Anatomical Study. *Aesthetic Surgery Journal*, 1–12.

21 Han, S. K., Lee, D. G., Kim, J. B., & Kim, W. K. (2004). An Anatomic study of nasal tip supporting structures. *Annals of Plastic Surgery*, 52(2), 134-139. <https://doi.org/10.1097/01.sap.0000095439.98488.e6>

22 Seung-Kyu Han, Seong-Ho Jeong, Byung-Il Lee, and Woo-Kyung Kim, (2007). Updated Anatomy of the Dermocarilaginous Ligament of the Nose *Ann Plast Surg*, 59, 393–397

23 Firmin, F. Discussion: Letourneau A, Daniel RK (1988). The superficial musculoaponeurotic system of the nose. *Plast Reconstr Surg* 82 (1), 56–57.

24 Role of Nasal Vestibule Morphological Variations on Olfactory Airflow Dynamics Ryan M. Sicard, BS1, Dennis O. Frank-Ito, PhD1,2,3 *Clin Biomech* (Bristol, Avon). 2021 February ; 82: 105282. doi:10.1016/j.clinbiomech.2021.105282.

25 Cottle, M. H. (1955). The Structure and Function of the Nasal Vestibule. *Archives of Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, 62(2), 173–181. doi:10.1001/archotol.1955.03830020055011

26 Farkas L, Hreczko T, Deutsch C. (1983). Objective assessment of standard nostril types—a morphometric study. *Ann Plast Surg*. 11, 381–389.

27 Oh, M., Lee, D. C., Choi, T. H., & Kim, S. (2010). Anatomic Study of the Nostril Sill. *Annals of Plastic Surgery*, 65(1), 56–59. doi:10.1097/sap.0b013e3181bb49d9

28 Rohrich, R. J., & Afrooz, P. N. (2018). Components of the Hanging Columella. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 141(1), 46e–54e. doi:10.1097/prs.0000000000003569

29 Sheen JH. *Aesthetic Rhinoplasty*. St. Louis: Mosby; 1978. Citado por: Rohrich, R. J., & Afrooz, P. N. (2019). Revisiting the Alar-Columellar Relationship. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 144(2), 340–346. doi:10.1097/prs.0000000000005835

- 30 Rohrich, R. J., & Afrooz, P. N. (2019). Revisiting the Alar-Columellar Relationship. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 144(2), 340–346. doi:10.1097/prs.0000000000005835
- 31 Mink P.J. (1920) *Physiologie der oberen Luftwege*, Leipzig. Cited by Uddstromer M. (1940) *Acta Otolaryngologica*, Stock (Suppl 42).
- 32 Van Dishoeck, H.A.E. (1965) The part of the valve and turbinates in total nasal resistance. *International Rhinology*, 3:19-26.
- 33 Haight, J.S.J., Cole, P. (1983) The site and function of the nasal valve. *Laryngoscope*, 93:49-55.
- 34 Elwany, S., Thabet, H. (1996) Obstruction of the nasal valve. *Journal of Laryngology and Otology*, 110, 221-224.
- 35 Fischer, H., & Gubisch, W. (2006). Nasal Valves-Importance and Surgical Procedures. *Facial Plastic Surgery*, 22(4), 266–280.
- 36 Cole, P. (2003). The Four Components of the Nasal Valve. *American Journal of Rhinology*, 17(2), 107–110.
- 37 Cole, P., Haight, S.J., Love, L., Oprysk, D. (1985) Dynamic components of nasal resistance. *American Review of Respiratory Diseases*, 132, 1229-1232.
- 38 Woodhead, C.J. (1995) Piriform aperture surgery for alar collapse. *Clinical Otolaryngology*. 20: 74-79.
- 39 Constantian, M.B., Clardy, R.B. (1996) The relative importance of septal and nasal valvular surgery in correcting airway obstruction in primary and secondary rhinoplasty. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 98:38-58.
- 40 Cole, P., Chaban, R., Naito, K., Oprysk, D. (1988) The obstructive nasal septum. 114:410-412.
- 41 Fattahi, T. (2008). Internal Nasal Valve: Significance in Nasal Air Flow. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 66(9), 1921–1926. doi:10.1016/j.joms.2006.10.064
- 42 Fuentes Francia, Andrés Leonardo (2017). Desviación septal y obstrucción nasal en una población colombiana. Trabajo de grado Especialización en Otorrinolaringología, Universidad Nacional de Colombia. Repositorio Institucional, en internet: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/58850/1090405383.2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 43 Martín B, F, et al (2012). Las áreas nasales de Cottle y su aplicación en tomografía. *Anales de radiología México*, 4, 200-208.
- 44 Elwany, S., Salam, S. A., Soliman, A., Medanni, A., & Talaat, E. (2008). The septal body revisited. *The Journal of Laryngology & Otology*, 123(03), 303.
- 45 Fossum, C. C., Chintakuntlawar, A. V., Price, D. L., & Garcia, J. J. (2017). Characterization of the oropharynx: anatomy, histology, immunology, squamous cell carcinoma and surgical resection. *Histopathology*, 70(7), 1021–1029. doi:10.1111/his.13140

76 Elaboración de un curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de la anatomía endoscópica normal de la vía aérea superior en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia.

46 Rebecca Rohde, David R. Friedland (2022) Clinical Perspectives on Nasopharyngeal Morphology in Humans. *Anat Rec (Hoboken)*, 305(8), 2065–2074.

47 Hermans, R., & Lenz, M. (1996). Imaging of the oropharynx and oral cavity. *European Radiology*, 6(3).

48 Lo Tártaro, M, Ottone, NE, Medan, CD, Blasi, E, Bertone, VH (2014) Áreas débiles del estrechamiento faringo-esofágico (unión faringo-esofágica): descripción anatómica y su implicancia en el desarrollo de divertículos faringoesofágicos. *Int. J. Med. Surg. Sci.*, 1(3): 275-284.

49 Velán, O, Boccio, CM (2014). La faringe. *Revista FASO*, 21 (3), 46-54.

50 Deutsch, M. D., Kriss, V. M., & Willging, J. P. (1995). Distance Between the Tonsillar Fossa and Internal Carotid Artery in Children. *Archives of Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, 121(12), 1410–1412.

51 Lim, C. M., Mehta, V., Chai, R., Pinheiro, C.-N. D., Rath, T., Snyderman, C., & Duvvuri, U. (2013). Transoral anatomy of the tonsillar fossa and lateral pharyngeal wall: Anatomic dissection with radiographic and clinical correlation. *The Laryngoscope*, 123(12), 3021–3025. doi:10.1002/lary.23927

52 Gun R, Durmus K, Kucur C, Carrau RL, Ozer E. Transoral Surgical Anatomy and Clinical Considerations of Lateral Oropharyngeal Wall, Parapharyngeal Space, and Tongue Base. (2016) *Otolaryngol Head Neck Surg.* 154(3), 480-5.

53 Zabaleta, M, Ramos, L, Díaz, P, Ibañez, C, Lacosta, JL, Carreras, A. (2020). Anatomía quirúrgica en el carcinoma de paladar blando. Revisión bibliográfica. *Rev. ORL*, 11(4), 427-437.

LIBROS.

Latarjet, M., & Liard, A. R. (2004). *Anatomía humana*. Ed. Médica Panamericana.

Standring, S. (2015b). *Gray's anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice*. Churchill Livingstone.

Drake, R., Vogl, A. W., & Mitchell, A. W. M. (2009). *Gray's Anatomy for Students E-Book*. Elsevier Health Sciences.

Moore, K. L., Dalley, A. F., & Agur, A. M. R. (2013). *Clinically oriented anatomy*. Lippincott Williams & Wilkins.

Testut, L. (1996). *Compendio de anatomía descriptiva*. Elsevier España.

Netter, F. H. (2018). *Atlas of Human Anatomy*. Saunders W.B.

Norton, N. S. (2016c). *Netter's Head and Neck Anatomy for Dentistry E-Book*. Elsevier Health Sciences.