

Anatomía para la voz

Entender y mejorar la dinámica del aparato vocal

Anatomía para la voz

Entender
y mejorar
la dinámica
del aparato vocal

BLANDINE CALAIS-GERMAIN - FRANÇOIS GERMAIN

La obra **Anatomía para la voz**, aborda de forma sencilla, los *conocimientos anatómicos* en relación con la voz humana.

Da respuesta a preguntas que frecuentemente se plantean las personas interesadas en la voz, como por ejemplo: ¿qué son exactamente el velo del paladar y las cuerdas vocales? ¿Cuáles son las estructuras que están actuando cuando los cantantes suelen utilizar términos como *twang*, *voz de pecho* o *de cabeza*, *resonancia*, *armónicos*? ¿Existe una relación entre la posición del cuerpo y la voz?

Permite organizar el trabajo vocal a partir de la anatomía: elegir uno u otro ejercicio sabiendo por qué lo hacemos y cómo nos posibilitará optimizar esta parte de la estructura.

Los conocimientos se presentan en línea con las obras de la serie *Anatomía para el movimiento*: se organizan alrededor de ilustraciones sencillas y depuradas, las cuales se comentan directamente en el texto. Gracias a este abordaje tan visual, el lector puede acceder fácilmente a la temática.

Teniendo siempre en cuenta el lema de la accesibilidad, en las descripciones anatómicas de esta obra se recalca únicamente aquello que puede ser útil en la aplicación práctica de la voz.

Los grandes temas abordados son:

- Esqueleto de la voz
- Fuelle vocal
- Laringe, como origen de la voz
- Tracto vocal: articulación y resonancia

La obra **Anatomía para la voz** está dirigida a todas las personas que utilizan regularmente su voz o cuyo trabajo gira en torno a la misma: cantantes, actores, oradores, profesores, ortofonistas, coristas, abogados, etc. Asimismo, está dedicado a todos aquellos interesados en la voz, ya sea por motivos profesionales o personales.

Prefacio de Vicente FUENTES, Dr Guy



9788492470297-31-946-F

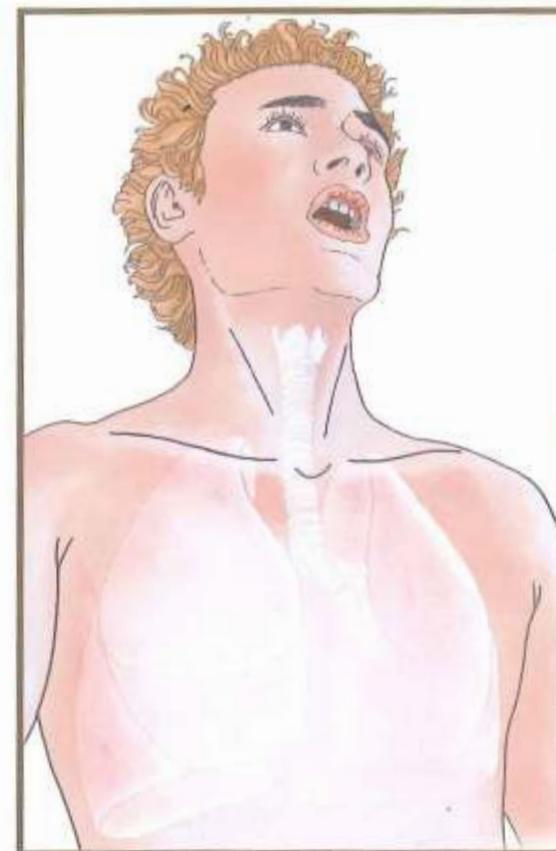
Precio : \$ 149,000

Anatomía para la voz

ISBN 978-34-324-0230-0



9783432402300



la liebre de marzo

*Este libro está dedicado a Laurent,
el rey de las vocalizaciones,
y a todos sus hermanos y hermanas trisómicos,
que derraman tanta dulzura
sobre esta tierra.*

Queremos expresar nuestro agradecimiento a las personas que han contribuido a la elaboración de este libro, posando para los dibujos, o debatiendo, en ocasiones, desde hace mucho ...

Pierre-Yves Binard
Bernard Coignard
Françoise Contreras
Anne Debreilly
Odile Dhénain
Benjamin Duluc
Brigitte Hap
Francis Jeser
Ibai Lopez
Jose Luis Marin Mateo
Etoile Mechali
Nicole Nussbaum
Simone Ushirobira

Y gracias también a las diseñadoras gráficas Marie-Luce Dehondt y Florence Penouty por su entusiasmo...

Prefacio a tres voces...

La voz necesita su tiempo y algunas personas necesitan saber cómo está construido el cuerpo de la voz. Sin embargo, la cuestión es, ¿cómo podemos mantener el hilo de Ariadna vocal cuando nos introducimos en los detalles de la descripción?

Esto es lo que han intentado los autores, con el objetivo de hacer accesible la presentación de una anatomía, en ocasiones, muy compleja.

Por este motivo, Blandine Calais-Germain ha recogido los métodos utilizados en las obras precedentes, incluyendo un mayor número de dibujos que muestran las estructuras desde distintos ángulos de visión y que se acompañan de textos que, a menudo, describen el dibujo como un dedo señalándolo. Esta obra es un reflejo de la forma de enseñar que Blandine aplica en sus cursos: todo lo que se describe está siempre vinculado al cuerpo de la voz y también al movimiento. François Germain ha aportado en muchos apartados la precisión de determinados conceptos pertenecientes a la física, exponiéndolos de forma sencilla y comprensible para el público no especializado.

Miramos con satisfacción el trabajo realizado por los autores para presentarnos la belleza de la anatomía de la voz. Este libro nos permite vislumbrar claramente la capacidad de la naturaleza para crear el universo de los sonidos.

Vicente Fuentes
director de Escena,
director del departamento de Voz y Lenguaje
de la Real Escuela Superior de Arte Dramático
de Madrid
consejero del Teatro Nacional de España

Dr Guy Cornut
médico fonoiatra,
antiguo responsable del departamento de Foniatria
de la Clinique ORL de la Facultad de Medicina de Lyon,
maestro de coro (Ensemble Vocal de Lyon)

Annie Trolliet-Cornut
ortofonista en Lyon (Francia)
pedagoga de Canto
especialista en terapia de la voz
hablada y cantada

Índice del libro

1. Introducción

Ciertas reglas para la descripción de los movimientos	p.10
El aparato vocal o fonador	p.11
Cuerpo locomotor (cuerpo postural), cuerpo respiratorio, cuerpo vocal o fonador	p.12

2. El esqueleto de la voz

La columna vertebral	p.24
Los tres grandes «bloques»: cabeza, caja torácica, pelvis	p.40
La pelvis	p.42
La caja torácica	p.46
El cráneo vocal	p.60

3. El fuelle

Introducción	p.88
Los dos cajones	p.89
Las vísceras de la respiración	p.96
Los músculos de la respiración y de la voz	p.99
Los músculos espiradores	p.100
Los músculos inspiradores	p.112
Los músculos posturales	p.126



4. La laringe

Los cartílagos de la laringe	p.134
Ligamentos y membranas	p.144
Las articulaciones	p.150
Los músculos intrínsecos de la laringe	p.155
La mucosa de la laringe	p.165
Los tres niveles de la laringe	p.168
Los músculos extrínsecos de la laringe	p.180

5. El tracto vocal

El tracto vocal en la zona del cuello	p.198
La faringe	p.212
La boca	p.220
El velo del paladar	p.230
La lengua	p.242
Los labios	p.258
La nariz y las fosas nasales	p.270
La oreja y el oído	p.276

6. Algunos términos en el ámbito de la voz

La materia	p.280
Gas y presión	p.282
De la presión al sonido	p.284
Altura, intensidad y duración del sonido	p.286
El timbre	p.288

Anexos

Blandine Calais-Germain	p.290
Índice	p.291
Bibliografía	p.294

Presentación y observaciones generales

En esta obra se relacionan los conocimientos anatómicos con la práctica de la voz humana. *Anatomía para la voz* está dirigida a aquellas personas que utilizan su voz de forma regular y, en ocasiones, intensiva: cantantes, actores, profesores, oradores, coristas, abogados, etc. También es útil para cualquier persona interesada en este tema, ya sea por motivos personales o profesionales. El objetivo es que el lector pueda comprender y reconocer las regiones o estructuras corporales correspondientes para afinar, transformar o adaptar el gesto vocal. Para ello, se detallan determinadas opciones técnicas y prácticas.

Este libro se publica dentro de la serie de «Anatomía para el movimiento» de Blandine Calais-Germain, por lo que, en general, se articula alrededor de ilustraciones simples, las cuales se comentan directamente en el texto. Gracias a este planteamiento tan visual, el lector puede acceder fácilmente a esta temática.

En el sentido de esta mayor accesibilidad, las descripciones anatómicas se limitan estrictamente al tema de la voz, con el objetivo de que los datos puedan aplicarse en la práctica vocal. Por este motivo se omiten determinadas estructuras como el sistema vascular y nervioso. Tampoco se mencionan las patologías.

Asimismo, para facilitar la lectura de cada dibujo, se han dado colores a las ilustraciones. A este propósito, las figuras no son estrictamente realistas, sino que llevan un código de colores que se repite a lo largo de toda la obra:

- como en muchos tratados anatómicos, los huesos se presentan de color beige, ya que se aprecia mejor que su color marfil real;
- cuando en la figura se incorpora un músculo, el hueso se representa de color gris, como si el dibujo fuera bicromático;
- los cartílagos reciben un color azul celeste que hace referencia al aspecto vítreo del cartilago hialino, si bien en realidad muchos cartílagos no son azules, sino más bien amarillentos (ya que contienen fibras);
- los músculos se colorean de forma simplificada como capas o masas rojas.

Para que el lector no especializado pueda entender el texto, se ha intentado simplificar el vocabulario anatómico empleado. Si bien a veces se adhiere a la nomenclatura médica, generalmente se ha dado preferencia al término de uso coloquial (por ejemplo, omóplato en lugar de escápula).

Determinados términos se utilizan de forma intercambiable (por ejemplo, «apófisis» y «proceso») que se utilizan por igual para describir ciertas prominencias óseas).

Determinadas estructuras del aparato vocal ya se han descrito en otras obras de Blandine Calais Germain: *Anatomía para el movimiento*, *Periné femenino*, *Respiración –gesto respiratorio*, *Abdominales sin riesgo*.

A fin de evitar repeticiones, en ocasiones, se remite al lector a consultar estas obras.

Los numerosos recuadros describen detalles y aplicaciones vocales.

Así, en algunos se propone palpar la estructura presentada. Cabe destacar que no se trata de un curso de masaje y menos de uno de manipulación, sino exclusivamente de localizar la estructura cuando esto sea posible.

Toda palpación debe realizarse con mucha suavidad y sin presionar demasiado.



Introducción

El cuerpo locomotor

El cuerpo postural

El cuerpo respiratorio (o «neumático»)

El cuerpo vocal o aparato vocal

Los «cuerpos» locomotor, neumático y vocal pueden interactuar

p.9

p.13

p.14

p.16

p.17

p.18



Introducción

1

Ciertas reglas para la descripción de los movimientos

Si bien este libro trata de la voz, a menudo también deberán describirse los movimientos. Denominar y describir dichos movimientos es una tarea compleja ya que adoptan nombres diferentes al pasar de una técnica corporal a otra y también porque se dan numerosos casos especiales. Los movimientos de la voz tampoco escapan a esta observación. Sin entrar en demasiados detalles, en este libro se adoptarán algunas reglas simples.

Posición de referencia

El cuerpo se encuentra de pie, con los pies paralelos y los brazos a los lados del tronco. Por lo tanto, cuando se describe una estructura como vertical u horizontal, será a partir de esta posición de bipedestación.

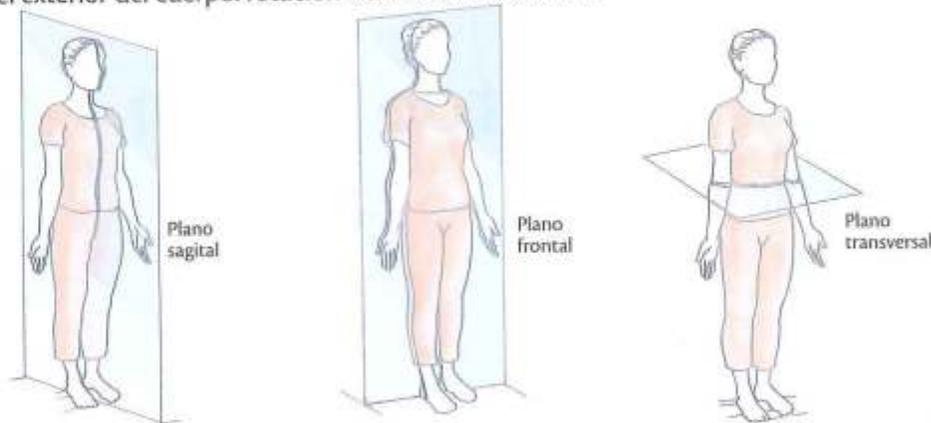
Planos de movimiento*

Plano «sagital»: plano en el que los movimientos son hacia delante o hacia atrás. En general, el movimiento hacia delante se denomina flexión, mientras que hacia atrás se habla de extensión.

Plano «frontal»: plano en el que los movimientos son laterales.

Los movimientos laterales se denominan inclinación lateral en la columna vertebral, y abducción (alejar del cuerpo) o aducción (acercar al cuerpo) en las extremidades o en las cuerdas vocales.

Plano «transversal»: en el que los movimientos se producen alrededor de un eje vertical. Los movimientos en este plano suelen denominarse convencionalmente «rotaciones»: hacia el centro del cuerpo: rotación «interna» o «medial»
hacia el exterior del cuerpo: rotación «externa» o «lateral».



* En realidad, los movimientos no suelen desarrollarse en estos tres planos ortogonales, sino en combinaciones de estos planos y direcciones. Por tanto, no hay que olvidar que se trata simplemente de recursos para facilitar las descripciones (algo parecido a las cuadrículas de una hoja para escribir) y que el movimiento no está limitado a los mismos.

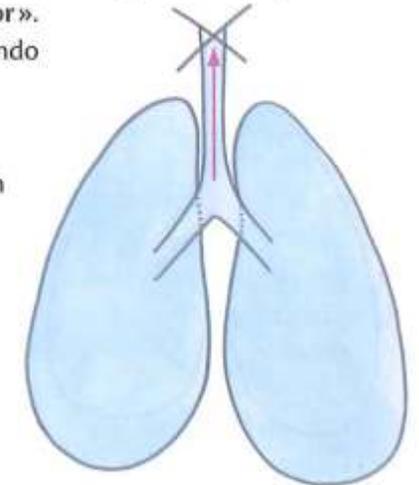
El aparato vocal

Tradicionalmente se considera que la voz se genera en una serie de *regiones del cuerpo* que, en conjunto, se denominan «**aparato vocal o fonador**». Nos orientamos habitualmente en este aparato distinguiendo tres grandes *funciones* que corresponden a tres regiones:

Una función consiste en llevar el aire bajo presión hacia las cuerdas vocales: el denominado «*fuelle*». Esta función corresponde a la parte respiratoria del aparato vocal;



Un órgano que hace vibrar el aire y genera un primer sonido: se trata de la laringe;



Los resonadores que permiten filtrar y enriquecer este primer sonido obtenido: se trata de las regiones de la faringe y la boca.



Cabe destacar dos observaciones

1. **No hay un «aparato vocal» dedicado específicamente a la voz.**

Los diferentes segmentos del aparato vocal tienen otras funciones aparte de la de la fonación. Por ejemplo, los pulmones también sirven para respirar, la boca para comer, la nariz para oler, etc. No obstante, podemos constatar que cuando uno de estos elementos falla, se ve afectada la voz.

2. **La voz es un acontecimiento que no puede desgranarse en función de estos segmentos.**

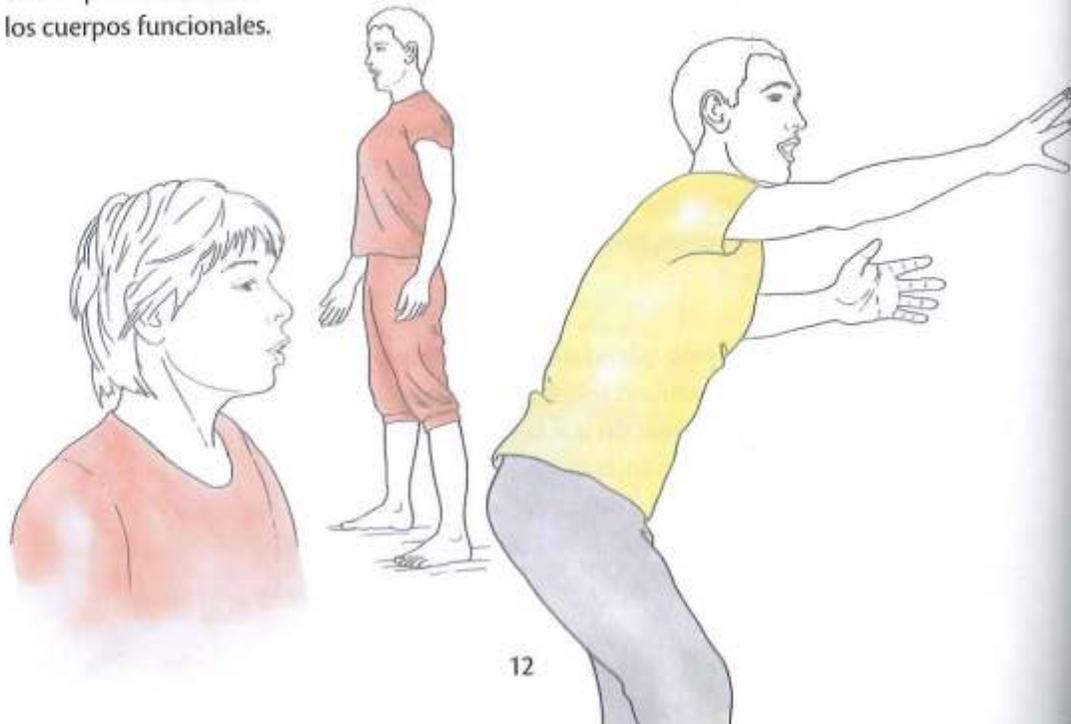
A cada instante, hace intervenir no solo a todo el cuerpo y su equilibrio interno cuando se produce, sino también la intención que la crea, la relación con el entorno o las personas a las que está destinada. Por tanto, la distinción del aparato vocal en tres segmentos solo es un *recurso de descripción* y nunca deberá ser motivo para desgranar el acto de fonación. Sin embargo, esta distinción será muy útil cuando trabajamos la voz para perfeccionar determinados aspectos específicos.

Cuerpo locomotor (cuerpo postural), cuerpo respiratorio y cuerpo vocal (o aparato vocal)

Aunque se emplee el término «aparato vocal» también se dice, en las personas que cantan o hablan, que el instrumento es «su propio cuerpo» (a diferencia, por ejemplo, de un músico). A veces también se habla de «cantar con todo el cuerpo». Debemos entender entonces que no se trata solo del aparato vocal, sino de que éste está incluido en un conjunto corporal más amplio. Esto nos lleva a distinguir entre tres o cuatro «cuerpos» que coexisten en la voz y que se describirán a continuación (Nota: estos tres o cuatro «cuerpos» no se refieren a los tres segmentos del aparato vocal):

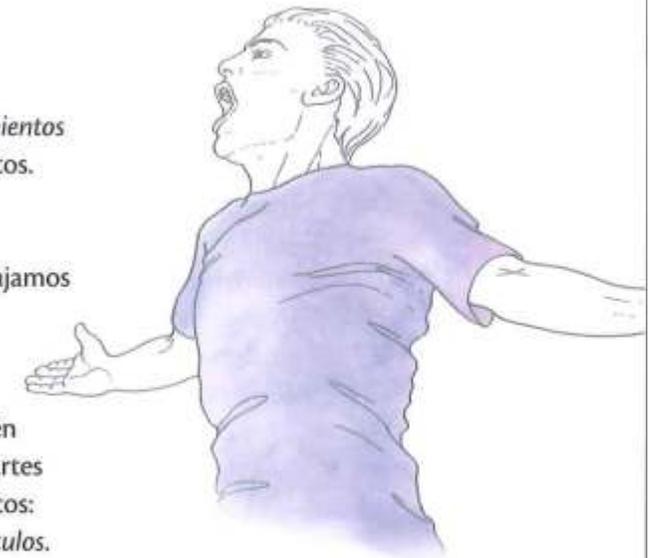
- *cuerpo locomotor que incluye el cuerpo postural*
- *cuerpo respiratorio,*
- *cuerpo vocal.*

Se trata de cuerpos «funcionales» (es decir, que los vamos a reconocer por su *función*) y no de una *distinción anatómica* (es decir, que no tienen una *anatomía* separada, sino más bien se funden uno en otro). Sin embargo, esta «distinción funcional» nos permitirá reconocer los numerosos acontecimientos vocales en los que interactúan los cuerpos funcionales.



El cuerpo locomotor

Se refiere al cuerpo vinculado a los *movimientos* en el sentido de los «grandes» movimientos. Es el que interviene cuando caminamos, cuando subimos o bajamos las escaleras, cuando bailamos, cuando cogemos, empujamos o levantamos un objeto, etc. Ciertamente podemos considerar que este cuerpo que se mueve es «todo el cuerpo». Sin embargo, también se puede hablar específicamente de las partes que intervienen en los grandes movimientos: el *esqueleto* y sus *articulaciones*, y los *músculos*.



Por un lado, el cuerpo locomotor está vinculado con los cuerpos respiratorio y vocal. En ocasiones interviene poco en el acto de fonación (en determinadas técnicas vocales incluso se impide su movimiento). Por el contrario, en otras, está muy implicado ya sea reaccionando a los cuerpos respiratorio y vocal, ya sea activando a los mismos.



¿Es útil practicar footing, yoga o Pilates para mejorar la voz?

Una buena coordinación corporal vinculada a un ejercicio regular, es importante para que la producción sonora sea buena. Para poder emitir ciertos sonidos el cuerpo ha de saber adoptar una postura muy controlada. Sin embargo, esto no es aplicable a todos los sonidos: por el contrario, en algunos es necesario dejar ir completamente el cuerpo locomotor, como los sonidos emocionales, el renacimiento (rebirthing), el grito primal y determinadas expresiones en el teatro. Lo cierto es que el movimiento corporal activa la circulación general y, en particular, la circulación de la región laríngea, la cual estará más hidratada y más dispuesta a la fonación.



El cuerpo locomotor El cuerpo postural



Cuando el cuerpo locomotor está inmóvil y se mantiene exactamente en la vertical decimos que está en posición de pie y lo denominamos *cuerpo postural* (no tiene el mismo sentido que cuando se habla de una posición-postura de yoga en la que el cuerpo adopta una forma en particular que no ha de ser forzosamente vertical).
Numerosas situaciones vocales hacen intervenir el cuerpo en esta situación de aparente inmovilidad en las cuales lo único que ha de hacer es conservar el equilibrio vertical: en la mayoría de los coros y corales los coristas se encuentran en bipedestación y su cuerpo locomotor apenas se mueve. Esta situación también se da en ciertos cantantes solistas o en la declamación, en donde a veces la gestualidad es mínima.

El esqueleto de soporte

En la bipedestación el cuerpo utiliza, en mayor o menor medida, el esqueleto de los «*huesos de soporte*», es decir, aquéllos sobre los que puede situar el *peso* de las partes suprayacentes.

Masas viscerales

Las vísceras no se sostienen solas en el tórax o en el abdomen: se encuentran *suspendidas* en envoltorios que se adhieren al esqueleto y *mantenidas* gracias a los músculos que las sostienen. Estas masas influyen en la disposición del esqueleto.

Músculos posturales

Toda una parte de la *musculatura* puede estar dedicada a la función del *equilibrio postural*. Estos músculos enderezan el cuerpo e impiden que se caiga a uno u otro lado. En conjunto, reciben el nombre de *músculos posturales*.

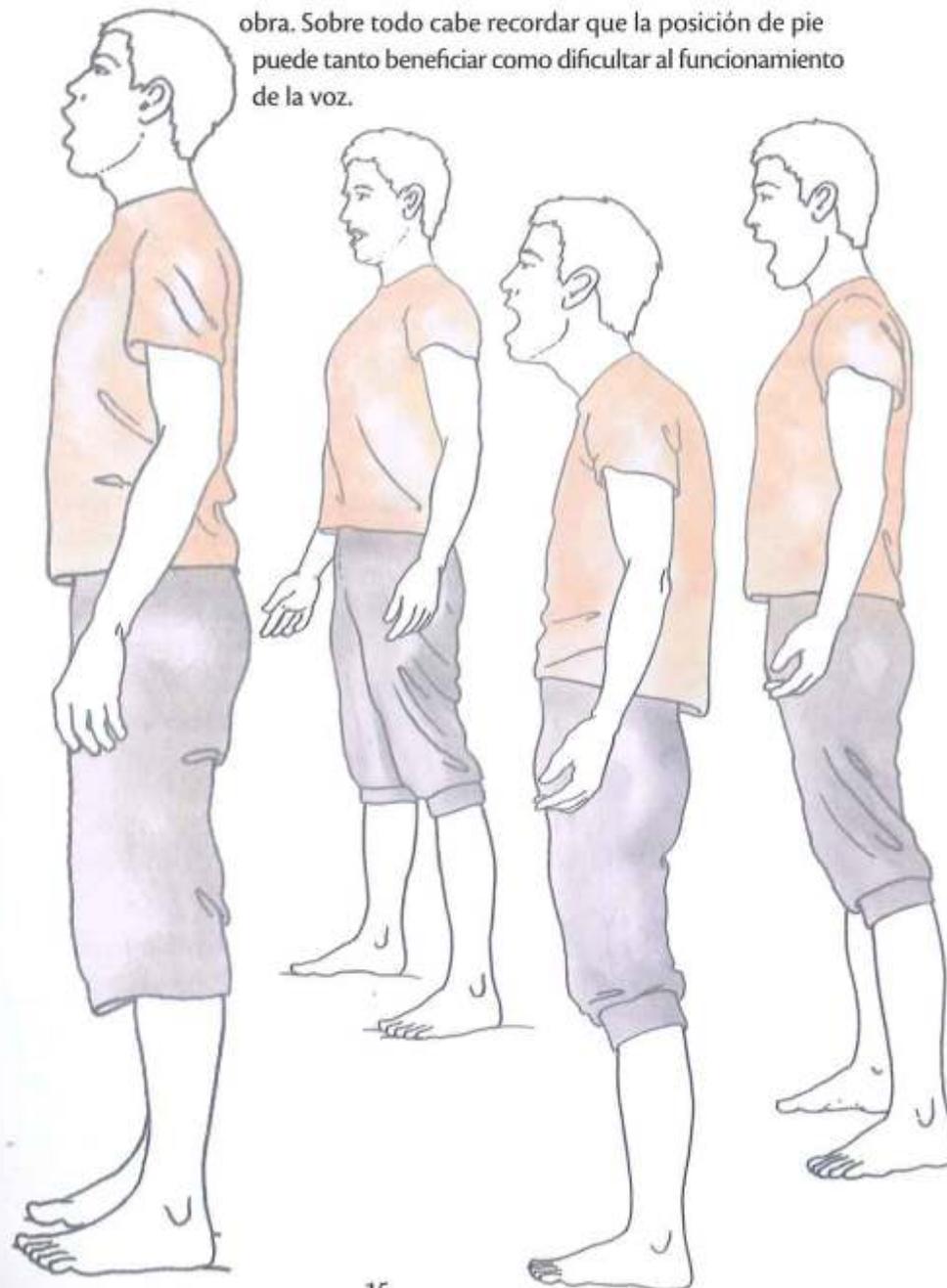
Pero también, en el cuerpo en movimiento, estos mismos músculos que, en la mayoría de ocasiones, ejercen esta función de equilibrio, también intervienen en la ejecución del movimiento.

El término de *músculos posturales* solo significa que estos músculos participan mayoritariamente en el mantenimiento de la postura.

Diversas formas de postura

A partir de estas diferentes fuerzas que se combinan la posición de pie puede tomar expresiones muy distintas de una persona a otra en función de las proporciones corporales, del hábito y de los grupos musculares que intervienen.

El estudio de estas variantes iría más allá del ámbito de esta obra. Sobre todo cabe recordar que la posición de pie puede tanto beneficiar como dificultar al funcionamiento de la voz.



El cuerpo respiratorio (o «neumático»)

Cuando en este libro se habla de cuerpo respiratorio se hace referencia a la parte del organismo vinculada a la respiración.

De hecho, ciertamente se trata de todo el aparato respiratorio visceral: pulmones, vías respiratorias inferiores y superiores.

Sin embargo, también se refiere a todo lo que permite que este aparato respiratorio se mueva: el diafragma y todo el cajón abdominal, la caja torácica, la columna cervical, prácticamente todos los huesos del cráneo y los músculos que actúan sobre estas partes del cuerpo.

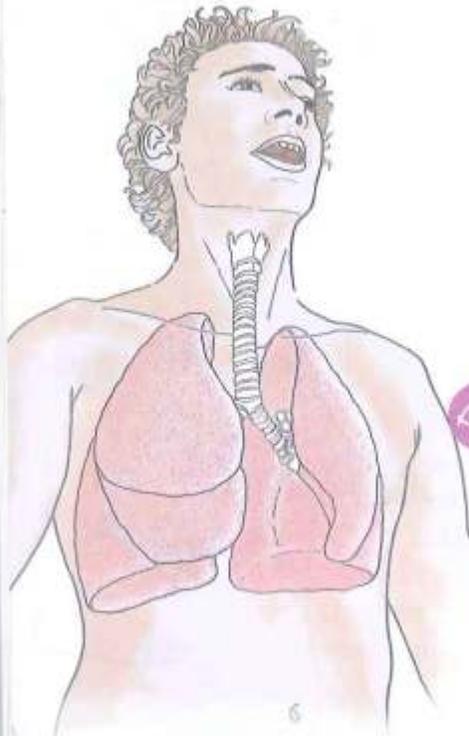
Durante las acciones respiratorias, este cuerpo respiratorio se mueve espontáneamente durante los flujos: se «abre» durante el flujo inspiratorio y se «cierra» durante el espiratorio. Por otro lado, se inmoviliza espontáneamente en las apneas.



Sin embargo, este cuerpo neumático puede actuar en sentido contrario a la respiración: por ejemplo, puede moverse durante las apneas y abrirse durante la espiración. En estos casos hay una transformación o bien del gesto respiratorio o bien de los juegos de presión en el cuerpo central. En ocasiones, esto tiene repercusiones en la voz.

¿Es necesario que aprenda a respirar?

Todo el mundo sabe respirar para sobrevivir. En el acto de fonación, podemos aprender a gestionar mejor el aire y sobre todo la presión del aire. Hace falta muy poco para cantar (por tanto, la consigna de «respirar profundamente» antes de cantar no sirve de nada para gestionar esta presión, sino más bien para relajarse mejor).



El cuerpo vocal o aparato vocal

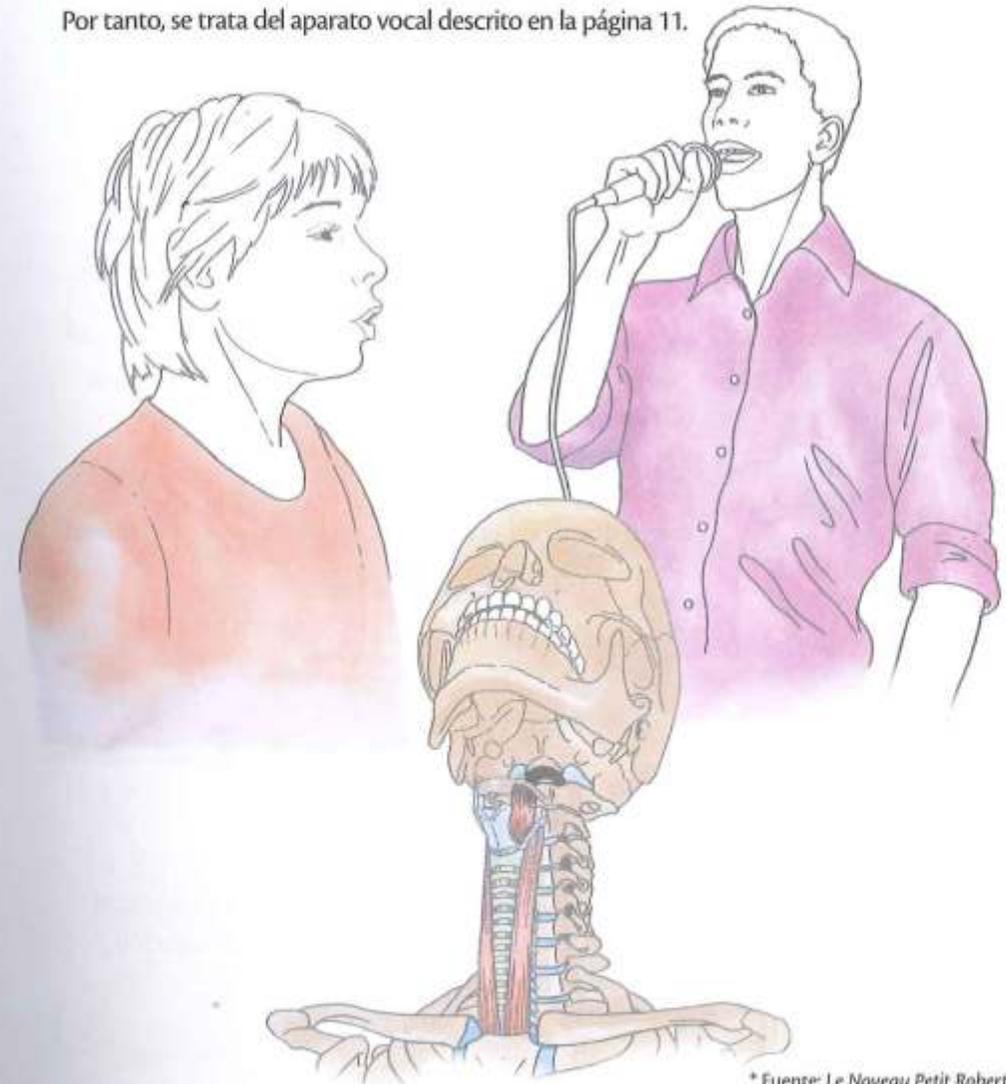
Se refiere a la parte del cuerpo vinculada a la fonación («conjunto de fenómenos que concurren para la producción de la voz o el lenguaje articulado»*).

Se trata pues de todo el aparato respiratorio ya mencionado. Sin embargo, actúa sobre todo durante la espiración.

Dentro del aparato respiratorio, se trata de una parte que desempeña una función específica:

- hacer vibrar el aire espirado (son las cuerdas vocales), para crear un primer sonido,
- hacer resonar el sonido así creado,
- articular el sonido así creado.

Por tanto, se trata del aparato vocal descrito en la página 11.



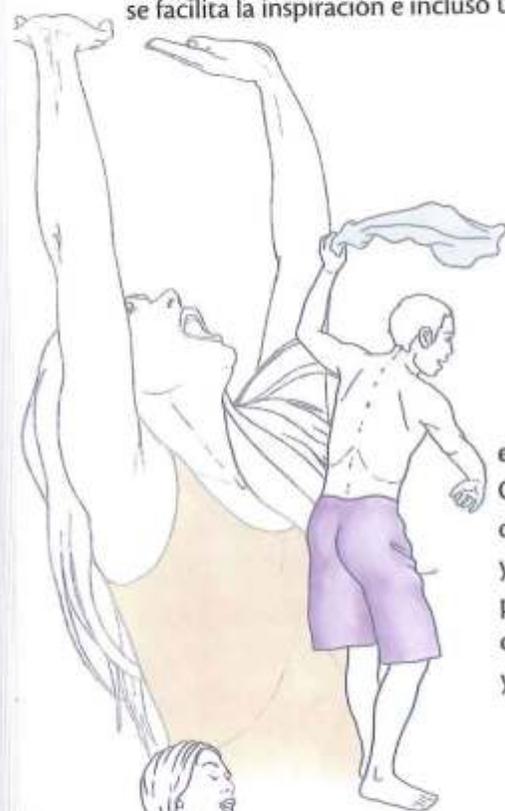
* Fuente: Le Nouveau Petit Robert.

Los «cuerpos» locomotor, neumático y vocal pueden interactuar

El cuerpo locomotor puede influir en el cuerpo respiratorio...

en función de la forma que adopta:

Por ejemplo, al levantar los brazos se abren las costillas con lo que se facilita la inspiración e incluso una inspiración de tipo costal...

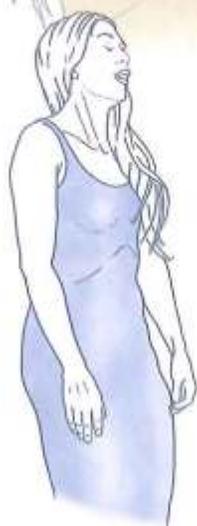


Cuando curvamos la columna hacia delante las costillas tienden a descender y, por tanto, a espirar, etc...



en función del ritmo que vive:

Correr respirando o agitar los brazos modifica el ritmo de la respiración debido a la adaptación cardíaca y respiratoria, y también porque el cuerpo percute en el suelo, o los brazos sacuden el tronco con lo que se genera un ritmo que se transmite al tronco y agita la respiración.



El cuerpo locomotor puede influir en el cuerpo neumático...

Por ejemplo, la espiración tiende a llevar los hombros y los brazos hacia la parte anterior del tronco; otro ejemplo es la inspiración profunda que tiende a enderezar la columna vertebral.

El cuerpo vocal puede verse influenciado por el cuerpo neumático o locomotor...

Por ejemplo, si se flexiona rápidamente el muslo sobre el torso se redondea la parte baja de la columna vertebral. Esto puede provocar una espiración y contribuir a generar un sonido vocal.



El cuerpo vocal puede verse influenciado por el cuerpo neumático...

Por ejemplo, descender el esternón contribuye a espirar así como a producir una espiración vocal.



El cuerpo locomotor puede influir en el cuerpo vocal

El hecho de girar o inclinar la cabeza, o de girar o elevar/descender los hombros modifica la posición de la laringe, lo que a su vez provoca cambios en la voz.

La columna vertebral, el vínculo entre tronco, cuello y cabeza

- La vértebra
- Las vértebras se articulan en cada nivel
- La columna lumbar
- La columna dorsal o torácica
- La columna cervical
- Vértebras cervicales C3 a C7
- El atlas
- El axis
- Articulación de la cabeza con el atlas
- Articulación del atlas con el axis

Los tres grandes «bloques»: cabeza, caja torácica y pelvis

La pelvis

- Principales referencias de la pelvis
- El fémur y la articulación de la cadera
- «Basculaciones» y «posiciones» de la pelvis

La caja torácica, el bloque deformable

- Las costillas: los únicos huesos flexibles
- La primera costilla, una zona de observación importante
- Los cartílagos costales
- El esternón
- La columna dorsal o torácica
- Las articulaciones costovertebrales
- Variaciones del eje costovertebral
- Los dos tipos de movimientos de las costillas
- La cintura escapular y el brazo
- Brazo y hombro

p.24

p.26
p.27
p.28
p.30
p.31
p.32
p.34
p.35
p.36
p.38

p.42

p.43
p.44
p.45

p.46

p.48
p.49
p.50
p.51
p.52
p.53
p.54
p.55
p.56
p.58

El cráneo vocal

p.60

- La base del cráneo vocal
- El hueso posterior del cráneo: el occipital
- El hueso central del cráneo: el esfenoides
- Los dos huesos de las orejas: los temporales
- El hueso malar o cigomático
- Los huesos que forman la nariz
- El maxilar superior
- El palatino
- El maxilar inferior o mandíbula
- Articulaciones de la mandíbula (articulación temporomandibular o ATM)
- Movimientos de la ATM
- Arcadas dentales y dientes
- El hueso hioides
- El hueso hioides, su entorno y sus funciones

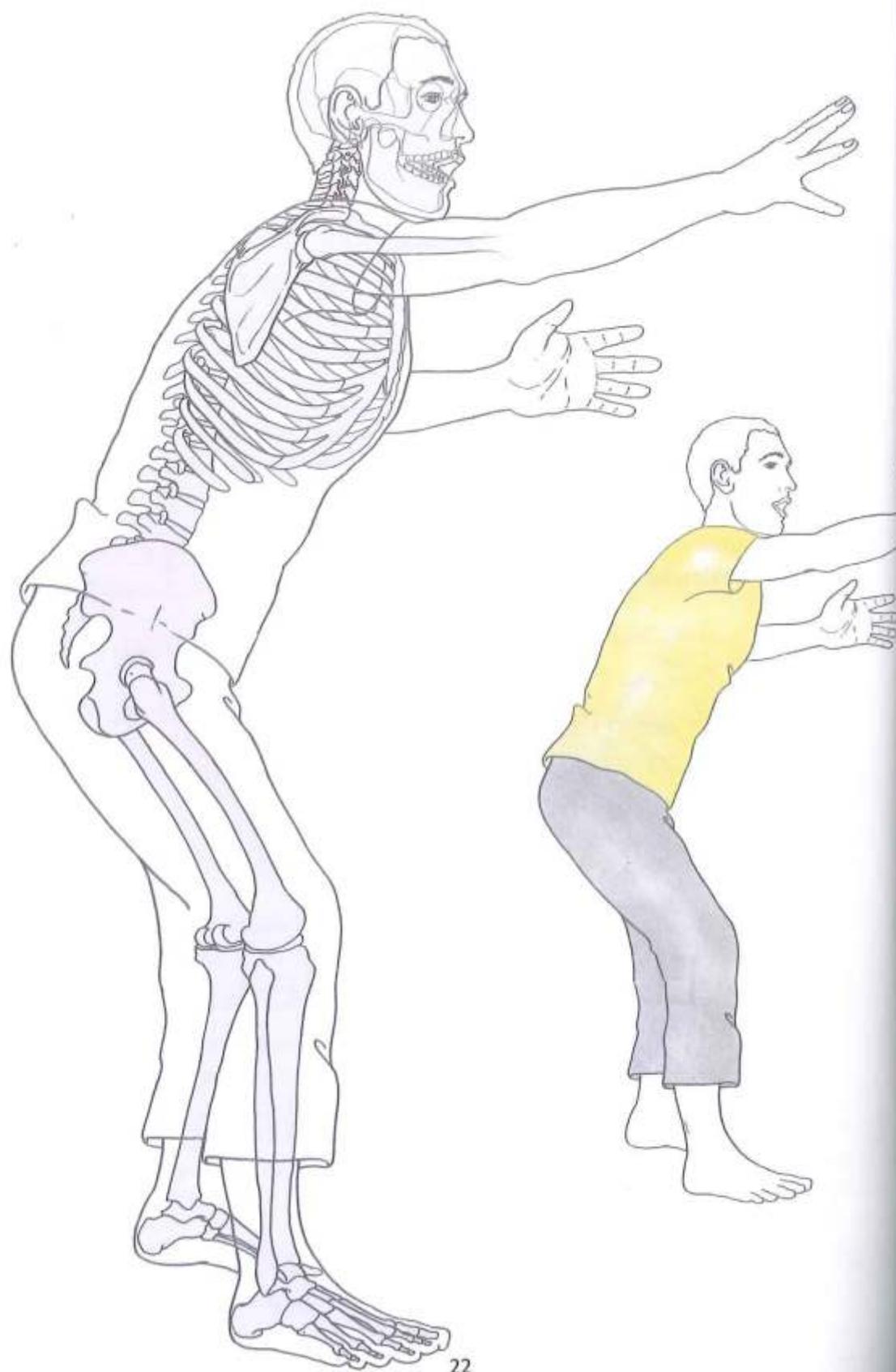
p.61
p.62
p.64
p.66
p.67
p.68
p.72
p.73
p.74

p.76
p.78
p.80
p.82
p.84



El esqueleto de la voz

2



La voz es un acto aéreo pero el cuerpo respiratorio/vocal está estructurado por un armazón óseo en el que la rigidez permite dar una forma precisa a los movimientos respiratorios y a determinados movimientos vocales.

Los numerosos huesos y cartilagos implicados están unidos por muchas articulaciones, por lo que este armazón posee una cierta movilidad.

En este capítulo, se presentarán los huesos vinculados a la voz:

- aquellos involucrados en la respiración, el fuelle.

Se trata de los huesos situados en el centro del cuerpo: columna vertebral, pelvis, caja torácica, cráneo...

- aquellos relacionados con la laringe.

Son las vértebras cervicales, la base del cráneo, la mandíbula, el esternón y la cintura escapular;

- aquellos involucrados en la resonancia y la articulación.

Se trata de las vértebras cervicales superiores, el cráneo...

- aquellos involucrados en la postura de bipedestación.

Son los huesos del «esqueleto de soporte» (que soporta el peso del cuerpo): huesos de los miembros inferiores, la pelvis, la columna vertebral...

En las siguientes páginas se describirá el esqueleto, aunque solo la parte relacionada con la voz. Para un estudio más detallado, el lector podrá consultar los correspondientes apartados en los libros *Anatomía Para el Movimiento* y *La respiración* de Blandine Calais-Germain.

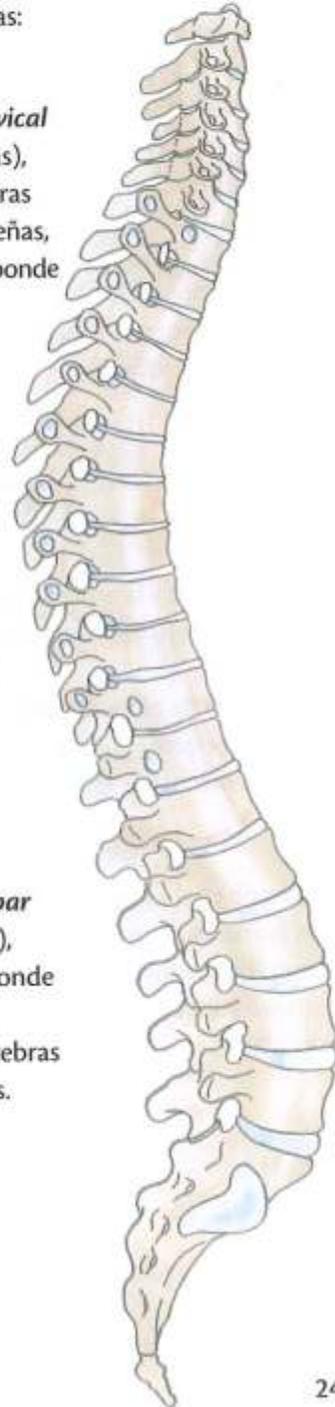
La columna vertebral el vínculo entre tronco, cuello y cabeza

La columna vertebral se subdivide en varias regiones grandes que presentan tipos de vértebras que son algo distintas:

Región cervical
(7 vértebras),
con vértebras
muy pequeñas,
que corresponde
al cuello.

**Región dorsal
o torácica**
(12 vértebras),
que corresponde
a la caja torácica.

Región lumbar
(5 vértebras),
que corresponde
a la cintura
y posee vértebras
más grandes.



No participa directamente en la producción de la voz. Sin embargo, la columna vertebral es un verdadero «tutor» de los cuerpos vocal/neumático/locomotor, y además es un tutor adaptable. En este contexto, se describirá de abajo hacia arriba. En lo que se refiere al cuerpo vocal, es el vínculo entre el fuelle, la región laríngea y la de los resonadores.

Es un tallo formado por 32 vértebras, separadas/unidas por articulaciones.

En la parte superior está relacionada con el hueso occipital que pertenece al cráneo mientras que, en la inferior, lo está con la pelvis.

Región sacra y cóccix

En la parte inferior, las vértebras más bajas compactadas forman la región sacra o sacro y el cóccix que constituyen una parte de la pelvis.

Vista de perfil, la columna presenta *curvaturas*:



- Las vértebras cervicales forman una **lordosis**, de curvatura cóncava hacia atrás.

- Las vértebras dorsales forman una **cifosis**, una curvatura convexa hacia atrás.

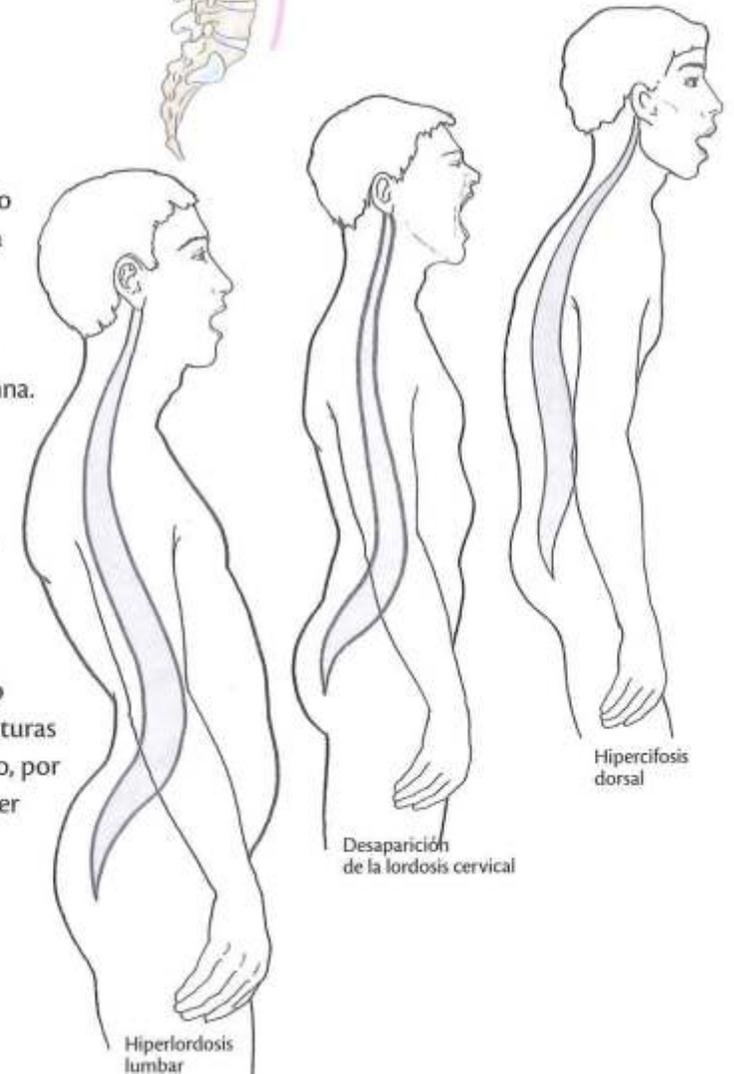
- Las vértebras lumbares forman una **lordosis**, de curvatura cóncava hacia atrás.

Estas curvaturas son normales. ¡Que nadie piense que sería correcto eliminarlas sistemáticamente! No obstante, podrían estar

- demasiado acentuadas (*hiperlordosis, hipercifosis*)
- demasiado aplanadas o incluso invertidas (*inversión de la curvatura*).

Cuando un grupo de personas canta estando en bipedestación, cada una establece su vertical orientando de forma diferente las curvaturas de su columna. Estas curvaturas son el resultado de su postura general y de su compromiso vocal.

A lo largo de este libro se verá que, en ocasiones, es necesario dejar libres estas curvaturas durante el acto vocal, o, por el contrario, deberán ser controladas.



Desaparición de la lordosis cervical

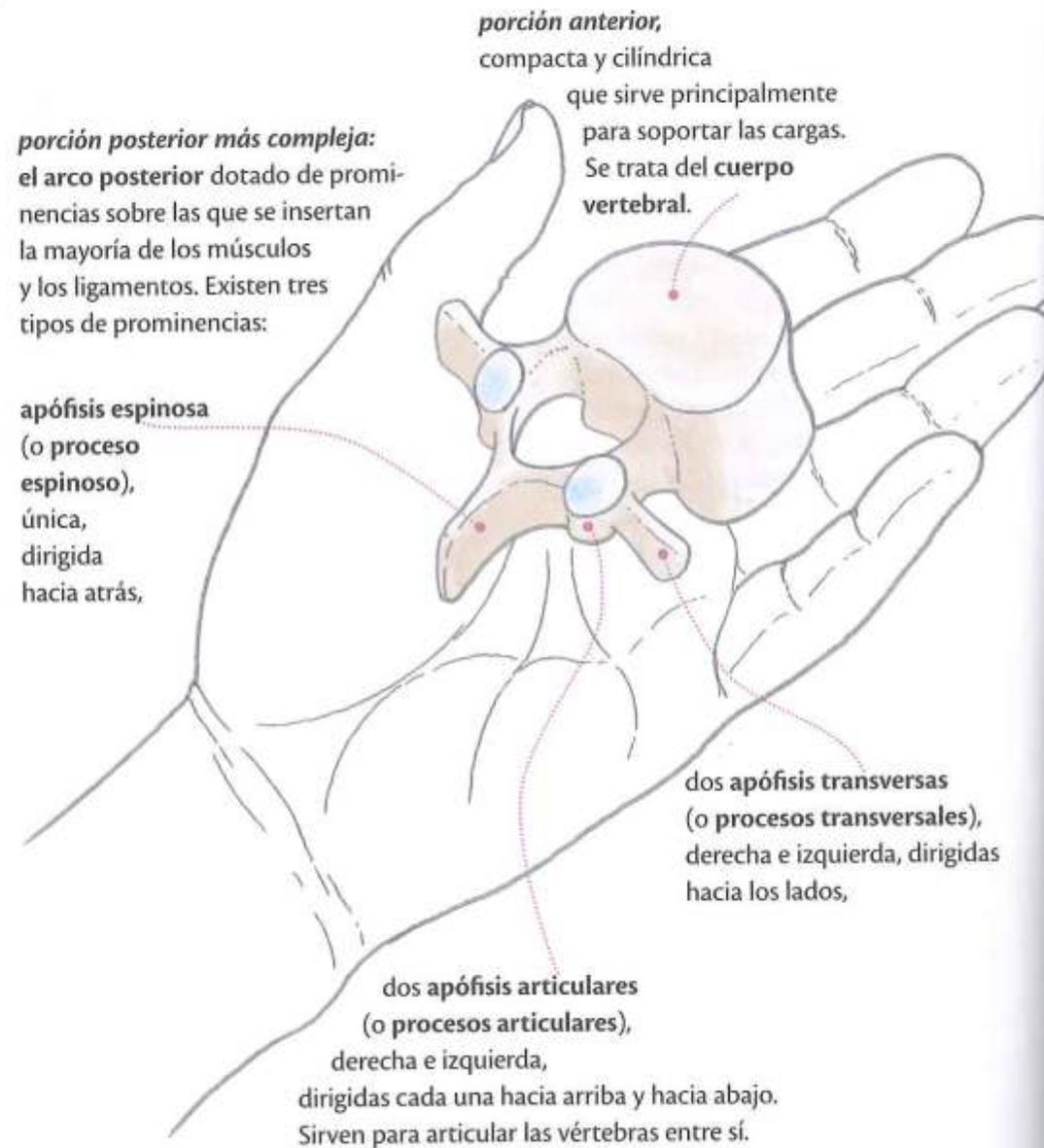
Hipercifosis dorsal

Hiperlordosis lumbar

La vértebra

Unidad ósea de la columna vertebral.

Cada vértebra es un hueso pequeño formado por dos grandes porciones:



Las vértebras se articulan en cada nivel

En cada nivel hay tres articulaciones
entre dos vértebras:

- **en la parte posterior,**
tanto a la derecha como a la izquierda,
se encuentra una articulación entre
las apófisis articulares. Se trata de una
articulación móvil con:
 - **cartilagos articulares** (sobre
los extremos de las apófisis que
se corresponden),
 - **manguito fibroso**
denominado **cápsula**,
 - **líquido sinovial**,
 - **ligamentos.**



- **en la parte anterior a cada nivel,** entre los cuerpos vertebrales se encuentra un **disco intervertebral.**



3 vértebras superpuestas



Las cápsulas y los ligamentos no solo son elementos de estabilidad: son tejidos dotados de numerosos receptores sensibles que informan al sistema nervioso sobre las posiciones de la articulación, así como sobre el dolor.

Disponibilidad vocal



La movilidad de estas articulaciones puede trabajarse como ejercicios básicos. No modificarán directamente la voz pero sí procurarán una mayor disponibilidad del cuerpo, sobre todo para la postura y la respiración.

La columna lumbar: cintura, cajón abdominal

Es la parte de la columna que se encuentra entre la pelvis y las costillas.

Características de la vértebra lumbar



Su cuerpo vertebral es ancho y alto porque es la región que recibe la mayor carga.

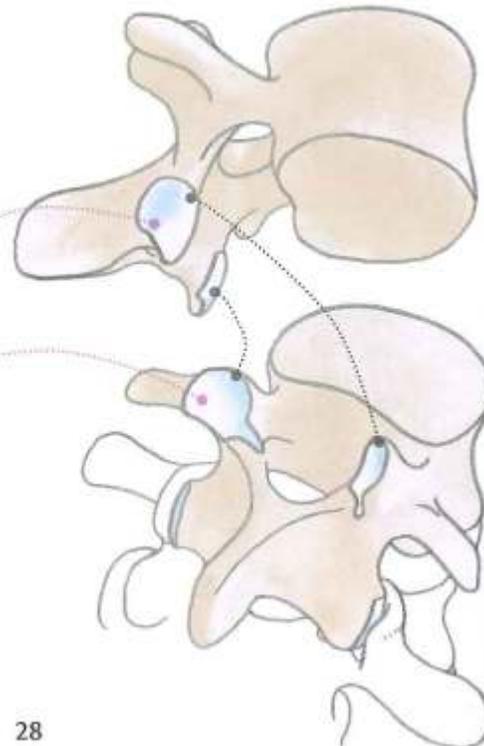
Los discos intervertebrales son gruesos.

En los extremos de las apófisis articulares, tanto a la derecha como a la izquierda, se encuentran superficies articulares revestidas de cartilago:

• una en la parte inferior en forma de cilindro lleno,

• una en la parte superior en forma de cilindro hueco,

A cada nivel, estas superficies se corresponden y permiten la articulación entre dos vértebras lumbares.



Principales movibilidades de la columna lumbar

No es posible efectuar rotaciones, pero aparte de ello...

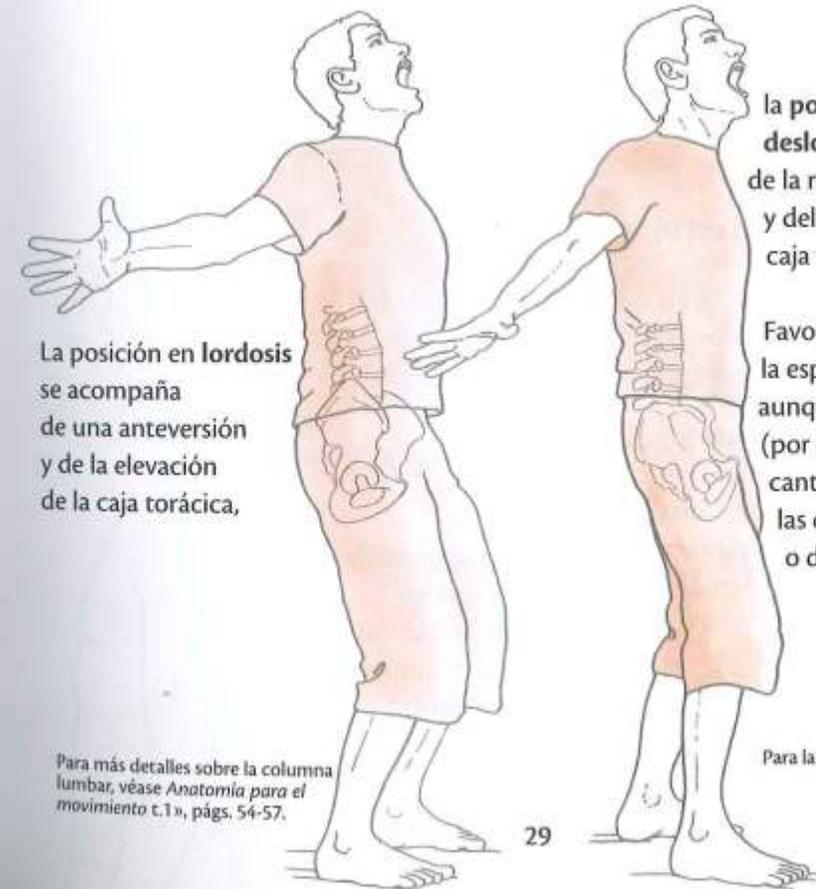
• en la parte superior, se moviliza en casi todos los sentidos.

Cuando se desplaza la caja torácica durante la acción vocal, para orientarla en un sentido u otro, se suele hacer a partir de la columna lumbar alta o de la columna dorsal baja;

• en la parte inferior, domina la movilidad en extensión.

La columna lumbar en el cuerpo postural de pie

La lordosis lumbar está en relación con la posición de la pelvis y de la caja torácica:



La posición en lordosis se acompaña de una anteversión y de la elevación de la caja torácica,

la posición en deslordosis se acompaña de la retroversión y del descenso de la caja torácica baja.

Favorece la espiración vocal, aunque no es indispensable (por ejemplo, se puede cantar o declamar en las dos posiciones: lordosis o deslordosis).

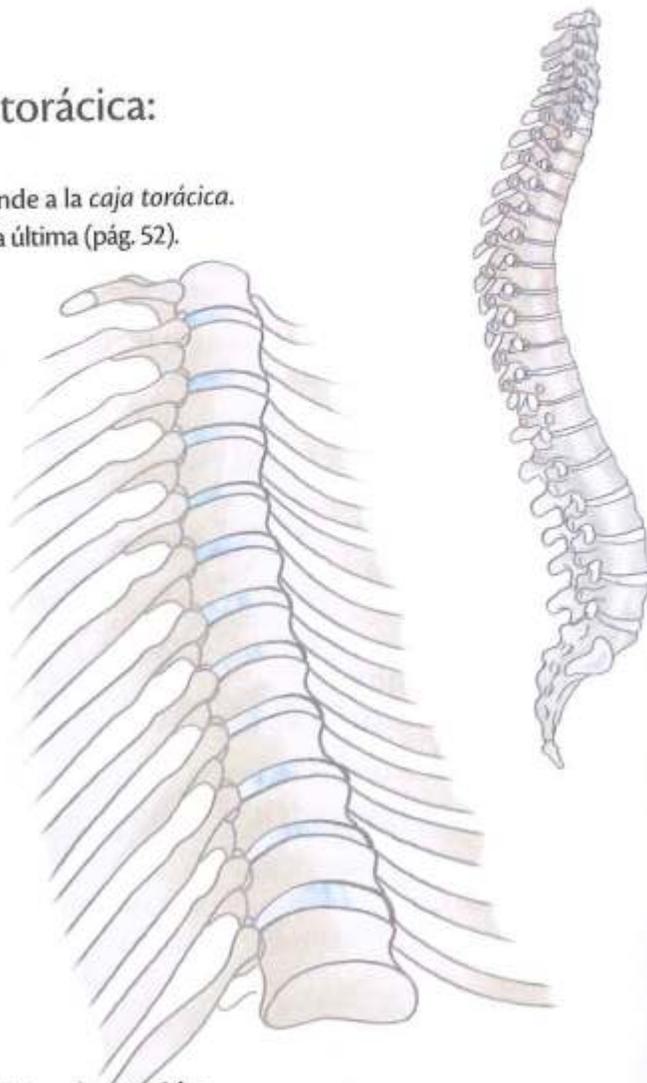
Para más detalles sobre la columna lumbar, véase *Anatomía para el movimiento t.1*, págs. 54-57.

Para la anteversión, retroversión, véase pág. 45.

La columna dorsal o torácica: dorso, caja torácica

Parte de la columna que corresponde a la *caja torácica*. Se estudiará detalladamente con esta última (pág. 52).

La característica de esta región es que *se articula con las costillas*: entre la columna dorsal y las costillas se encuentran no menos de *48 articulaciones costovertebrales*. Son minúsculas y numerosas. Debido a esta vecindad, existe una influencia constante entre la movilidad/estabilidad de la caja torácica y la de esta región vertebral.

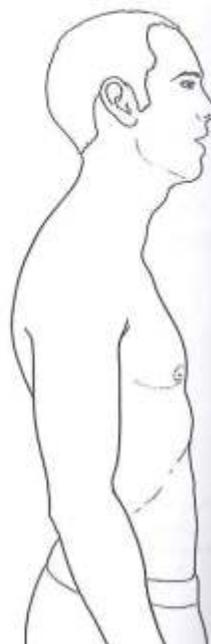


Columna dorsal en el cuerpo postural en bipedestación

La columna dorsal está relacionada con la posición de la caja torácica que, a su vez, está vinculada a la respiración.

Un tórax elevado
(como durante la inspiración) se acompaña generalmente de un enderezamiento de la región dorsal.

Un tórax descendido
(como durante la espiración) corresponde a menudo a una región dorsal en cifosis.

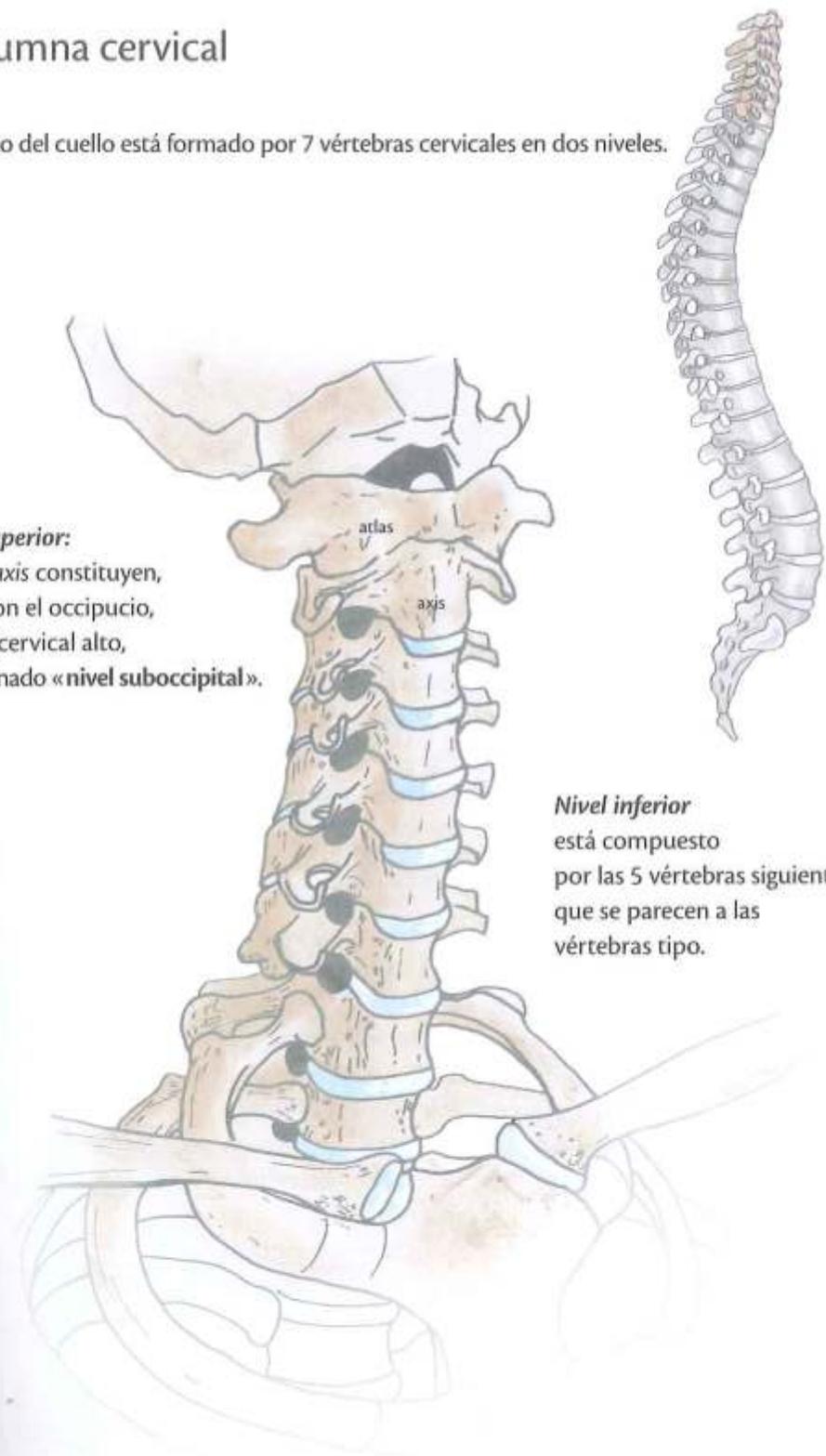


La columna cervical

El esqueleto del cuello está formado por 7 vértebras cervicales en dos niveles.

Nivel superior:
atlas y *axis* constituyen, junto con el occipucio, el nivel cervical alto, denominado «*nivel suboccipital*».

Nivel inferior
está compuesto por las 5 vértebras siguientes que se parecen a las vértebras tipo.



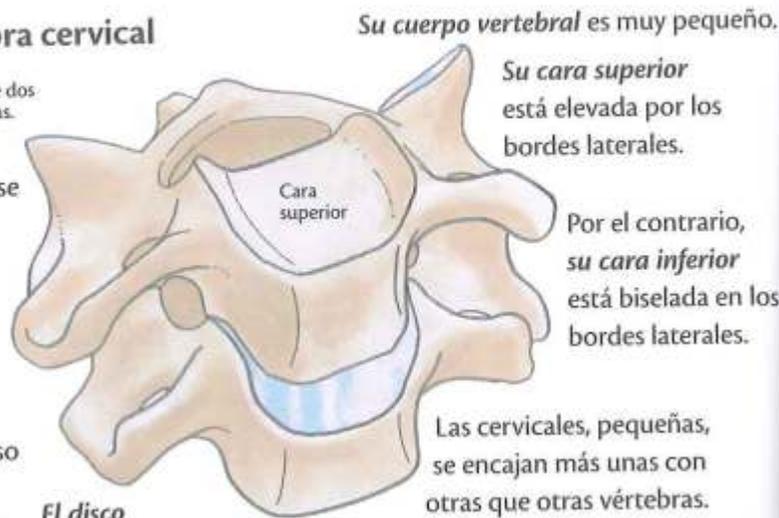
Vértebras cervicales C3 a C7

Forma de la vértebra cervical

Vista superior de dos vértebras apiladas.

A cada lado del cuerpo, se encuentran las apófisis transversas que, a la vez, llevan:

- un **canal vertebral** para el paso de los nervios cervicales;
- un **orificio** para dar paso a la **arteria vertebral**, una pequeña arteria que irriga en parte el encéfalo.



El **disco intervertebral** es grueso, por lo que propicia la movilidad de las cervicales.

Su **cuerpo vertebral** es muy pequeño.

Su **cara superior** está elevada por los bordes laterales.

Por el contrario, su **cara inferior** está biselada en los bordes laterales.

Las cervicales, pequeñas, se encajan más unas con otras que otras vértebras.

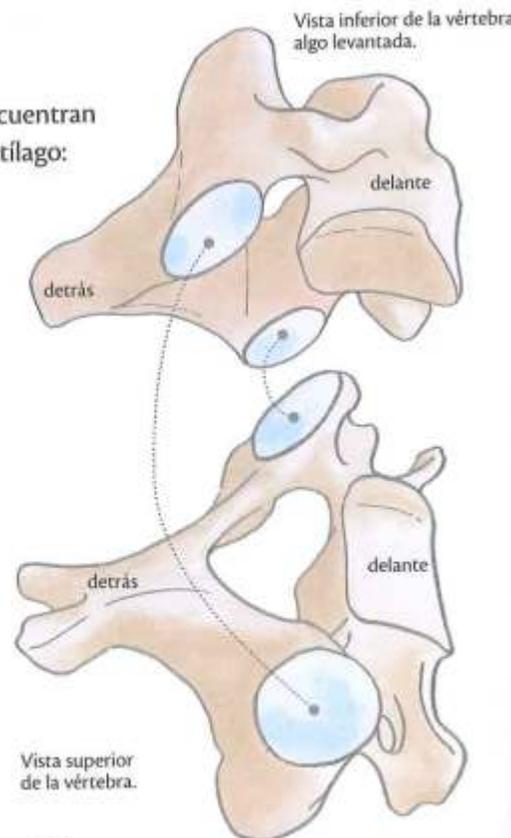
Esto contribuye a que, a pesar de su reducido tamaño, exista una cierta estabilidad en el apilamiento del cuello.

Por detrás de las apófisis transversas se encuentran las superficies articulares revestidas de cartilago:

- **una inferior**, dirigida hacia abajo y adelante.

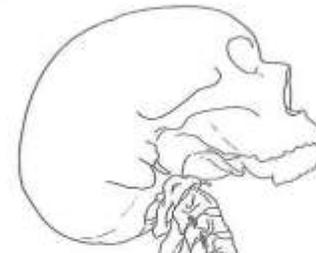
- **una superior**, dirigida hacia arriba y atrás.

Por detrás, a cada nivel y en cada costilla, la superficie articular inferior de la vértebra superior se articula con la superficie articular superior de la vértebra inferior.



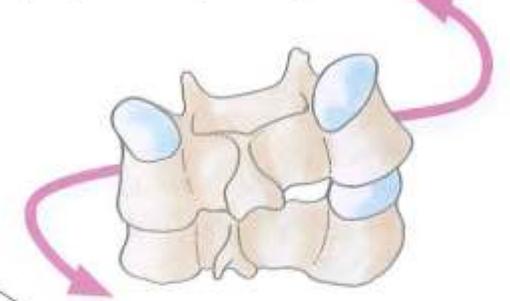
Cómo se articulan las vértebras cervicales entre sí

Los movimientos de las vértebras cervicales son **amplios** y se distribuyen del siguiente modo:



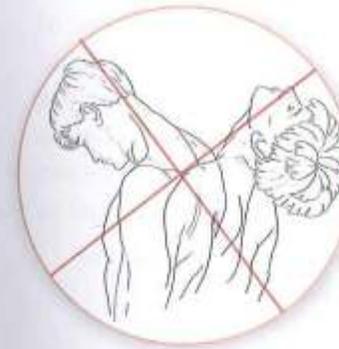
A **media altura** del cuello (C4) domina el movimiento de extensión.

En la **parte baja** del cuello, domina, por el contrario, el movimiento de flexión.



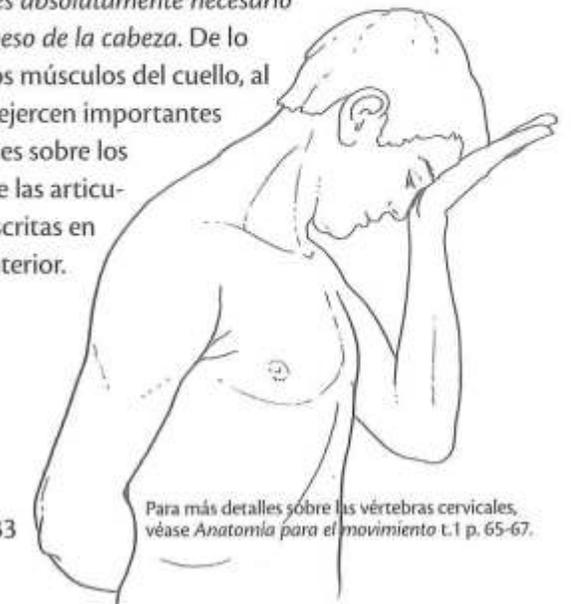
A **lo largo de toda la altura**, los movimientos laterales (inclinaciones laterales) se combinan con las rotaciones hacia el mismo lado, debido a la forma de las superficies articulares posteriores.

Movilizaciones cervicales, movimientos con riesgos



A menudo, duelen las miniarticulaciones entre las cervicales; un dolor que contribuye a la frecuente reacción de rigidez. Por lo tanto es interesante conocer los movimientos para volver a movilizar el cuello suavemente.

Debemos recordar la siguiente indicación principal: cuando queremos movilizar el cuello *para mejorar su flexibilidad es absolutamente necesario sostener el peso de la cabeza*. De lo contrario, los músculos del cuello, al contraerse, ejercen importantes compresiones sobre los cartilagos de las articulaciones descritas en la página anterior.



El atlas

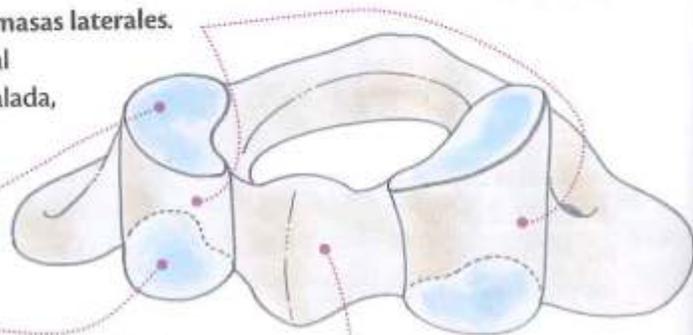
Es la primera vértebra cervical (C1) y la primera de todas las vértebras empezando desde arriba. Se encuentra debajo del occipucio y encima del axis.



Tiene la forma de un anillo. No dispone de cuerpo vertebral ni de apófisis espinosa.



Posee dos engrosamientos, las **masas laterales**. Por encima de cada masa lateral se encuentra una superficie ovalada, cóncava hacia arriba, cubierta de cartilago, la **cavidad glenoidea del atlas**, que se articula con el occipucio. En la cara inferior se encuentra una superficie ovalada, cubierta de cartilago, que se articula con el axis.



Entre las dos masas, el atlas forma *dos arcos óseos*:



El **arco anterior** es pequeño. Presenta sobre su cara posterior una superficie articular cóncava que se articula con el axis.

El **arco posterior** es más grande y rodea la médula espinal.

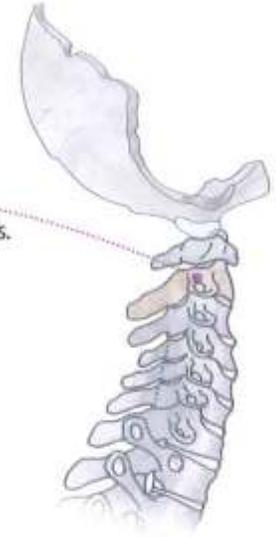
Palpación del atlas

Las apófisis transversas del atlas son más o menos palpables a 1 cm por debajo del lóbulo de la oreja.

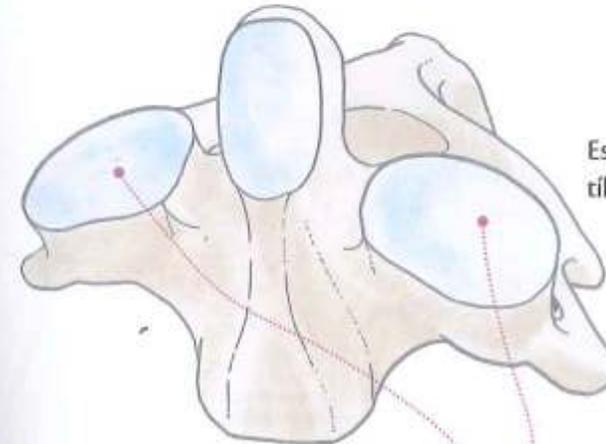


El axis

Es la segunda vértebra desde arriba. Al igual que el atlas, carece de la forma habitual de las vértebras cervicales.

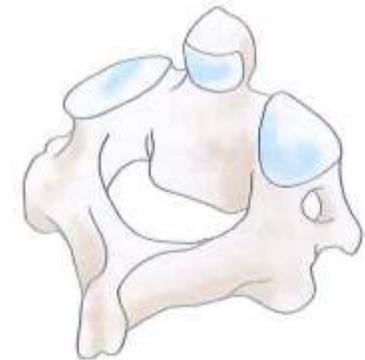


Por delante, sobre su cuerpo vertebral, se encuentra una prominencia, la **apófisis odontoides** o «**diente**» del axis.



Esta prominencia está recubierta de cartilago sobre sus caras anterior y posterior.

En los lados del cuerpo vertebral, la cara superior del axis presenta dos **superficies articulares** ovaladas y convexas que se articulan con las superficies situadas debajo de las masas laterales del atlas.



Las apófisis transversas son cortas mientras que la apófisis espinosa es larga.



Encontrar el axis

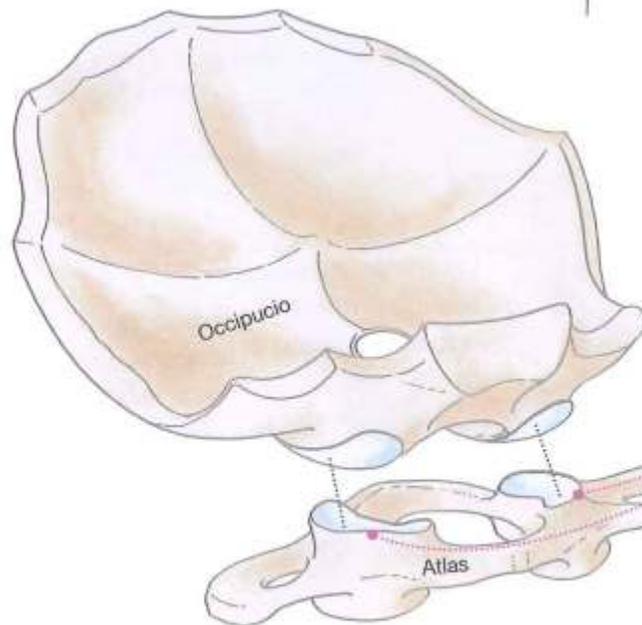
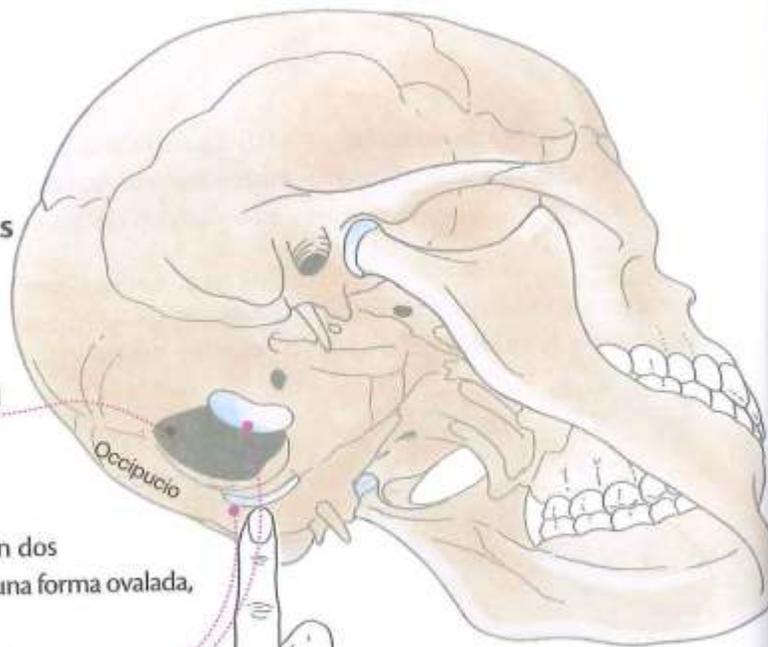
Descendiendo desde el occipucio, la apófisis espinosa del axis es la primera que se encuentra cuando se palpan las apófisis espinosas del cuello.

Cabeza y atlas

Cómo la cabeza se articula con el atlas

Debajo del occipucio se encuentra un orificio para el paso de la médula espinal, el agujero occipital (véase pág. 62).

A cada lado se encuentran dos superficies articulares con una forma ovalada, convexas hacia abajo y recubiertas de cartilago. Son los «patines» del occipucio, los **cóndilos occipitales** (véase pág. 62)

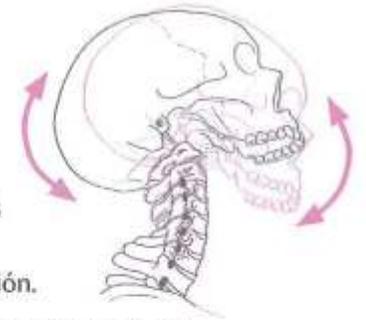


En la parte superior de cada masa lateral del atlas, se encuentra una superficie de forma ovalada, cóncava hacia arriba y recubierta de cartilago. Son los «patines» del atlas, las **cavidades glenoideas del atlas**.

Los «patines» del occipucio reposan sobre los «patines» del atlas. Es como si la «esfera llena» del occipucio se asentara sobre la «esfera hueca» del atlas.

La posición de la cabeza sobre el atlas modifica la voz

La articulación doble occipucio-atlas permite efectuar movimientos en todas las direcciones. Sin embargo, entre estos dos huesos se encuentran poderosos ligamentos que frenan casi cualquier movimiento exceptuando el de la flexión/extensión. A este nivel, se adopta la posición de la cabeza sobre el cuello para cantar o declamar.



El occipucio/atlas es el lugar del gesto de afirmación (SÍ, SÍ en castellano), con la reducida posibilidad de efectuar un movimiento algo hacia el lado o algo giratorio.



Cantar en la posición de «doble mentón»

Se aprecia que en la posición de «doble mentón», el espacio de la rinofaringe (véase pág. 213) es más estrecho de delante hacia atrás que en la posición de «extensión».



Cantar en la posición de «cabeza elevada»

Esto tiene repercusiones sobre la resonancia faríngea, así como sobre las tensiones de los músculos del velo del paladar (véanse págs. 234-237), sobre la posición de la mandíbula (véase pág. 227) y de la lengua (véanse págs. 248-249).

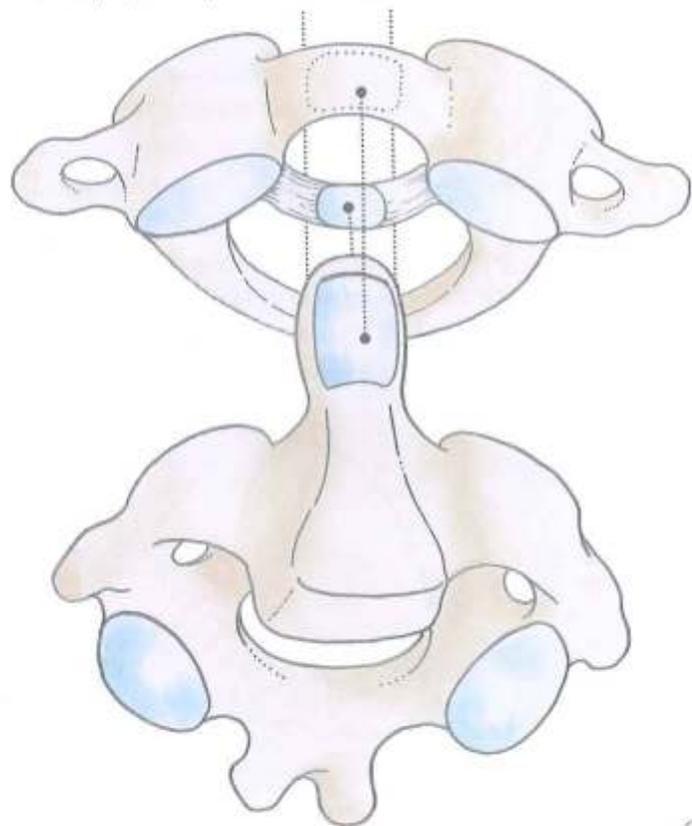
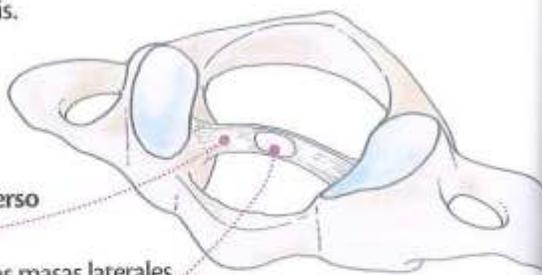
Articulación del atlas con el axis

Hay cuatro zonas de unión entre el atlas y el axis.

La apófisis odontoides se aloja en el interior del atlas gracias a dos articulaciones.

Por la parte anterior del círculo, una brida fibrosa, denominada **ligamento transverso del atlas**, mantiene la apófisis.

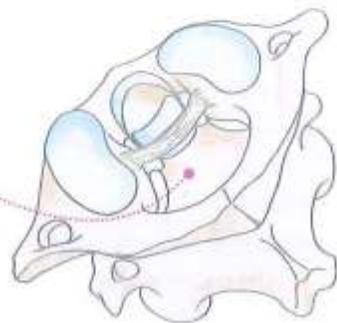
Dicho ligamento se inserta en la parte interna de las masas laterales. Su cara anterior posee una pequeña *superficie articular* recubierta con cartilago (el axis no puede desplazarse más hacia atrás ya que el espacio está ocupado por la médula espinal).



La parte anterior de la apófisis odontoides está tapizada con una faceta cartilaginosa convexa que se articula con la cara posterior del arco anterior, tapizada con una faceta cartilaginosa cóncava.

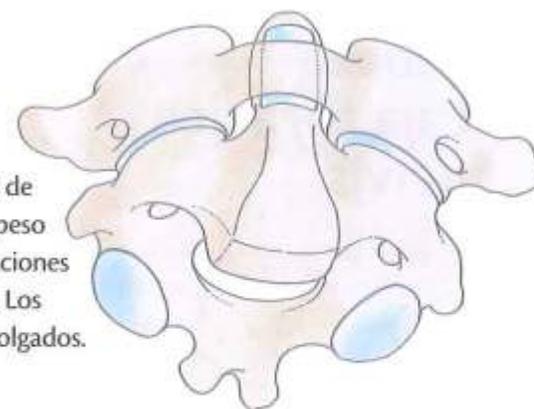
La parte posterior de la apófisis odontoides está tapizada con una faceta cartilaginosa convexa que se articula con la cara anterior del ligamento transverso, tapizada con una faceta cartilaginosa cóncava.

De este modo, la apófisis odontoides se ve mantenida de manera flexible y no puede pasar al espacio posterior del círculo del atlas, ocupado por la médula espinal.



A cada lado, el atlas se apoya sobre el axis gracias a dos articulaciones simétricas.

Cada masa lateral del atlas se articula con una superficie lateral superior del axis. Las superficies de los dos huesos están recubiertas por cartilago espeso que forma una *convexidad*. Así, estas dos articulaciones están poco encajadas y tienen mucha movilidad. Los movimientos de atlas y axis son especialmente holgados.

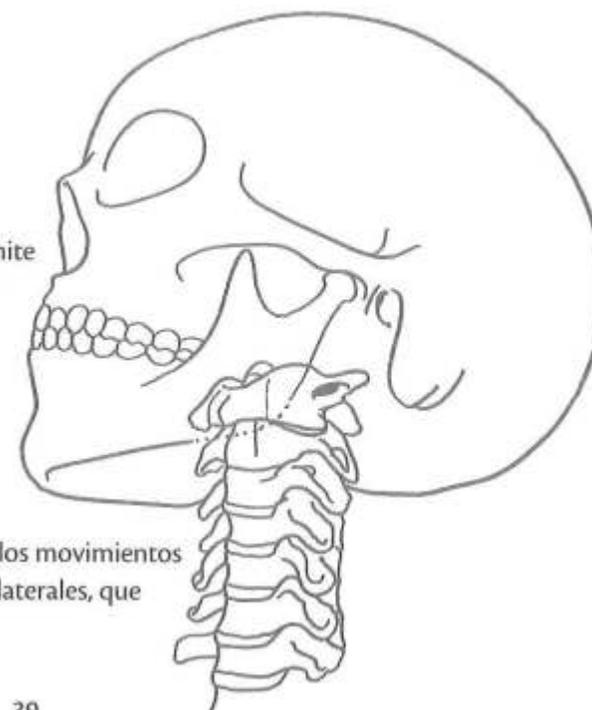


Gracias a estas cuatro articulaciones, el atlas puede girar alrededor del axis.

Sin embargo, esta rotación no se produce estrictamente alrededor de la apófisis odontoides ya que esto situaría el arco posterior del atlas en el conducto raquídeo. Por tanto, la rotación del atlas se combina con una traslación (el atlas se desliza lateralmente). Este movimiento es posible por la deformabilidad del ligamento transverso.

El movimiento del atlas sobre el axis permite el giro de la cabeza. Se crea una asimetría en la tensión y situación de no tensión de los músculos que se insertan bajo el cráneo, en particular de los que descienden hacia la lengua o la laringe, por lo que tiene una incidencia en la voz.

La disposición articular también permite los movimientos de delante hacia atrás y los movimientos laterales, que tienen una amplitud muy inferior.

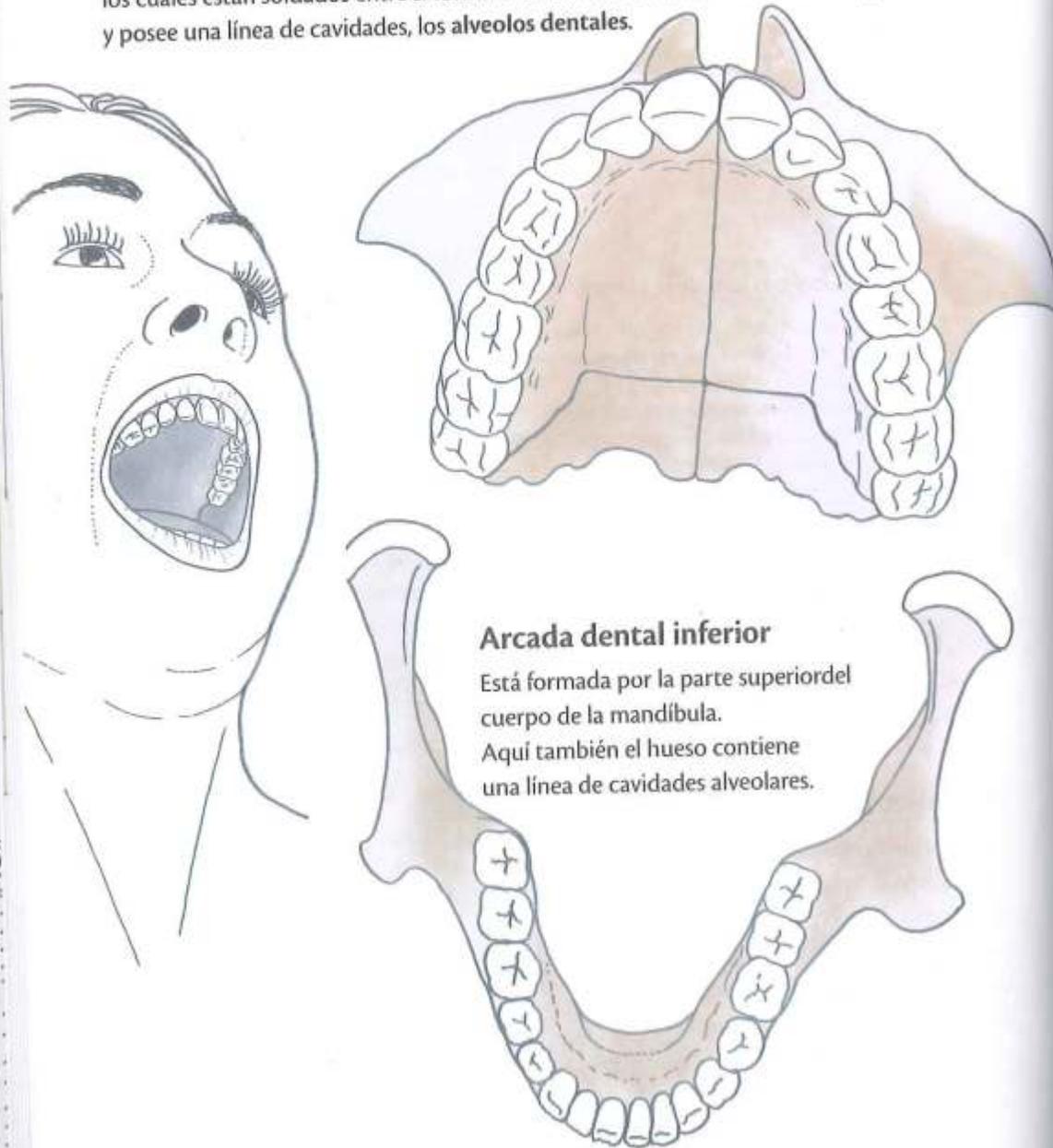


Las arcadas dentales y los dientes

Cada parte de la boca se describirá brevemente, en particular la exactitud de la colocación de la lengua respecto a los dientes, que desempeñan un papel de precisión en la articulación.

Arcada dental superior

Está formada por los bordes inferiores de los maxilares superiores derecho e izquierdo, los cuales están soldados entre sí formando una única curvatura. El hueso es grueso y posee una línea de cavidades, los **alveolos dentales**.



Arcada dental inferior

Está formada por la parte superior del cuerpo de la mandíbula. Aquí también el hueso contiene una línea de cavidades alveolares.

Los dientes

Son órganos duros compuestos

por una corona y una o varias raíces que se implantan en el alveolo.

El diente está formado esencialmente por **marfil** (dentina).

En su exterior, el diente está recubierto por **esmalte**, una sustancia más dura a nivel de la corona y por **cemento** a nivel de la raíz.

En el interior de la estructura de dentina, el diente está compuesto por tejido blando, la **pulpa dental**, vascularizada e innervada.

En el adulto, encontramos cuatro tipos de dientes:

- **incisivos**: aplanados y situados en la zona anterior,
- **caninos**: en punta,
- **premolares y molares**: poseen una corona voluminosa que está irregularmente aplanada.

La inserción de los dientes en los maxilares se produce por

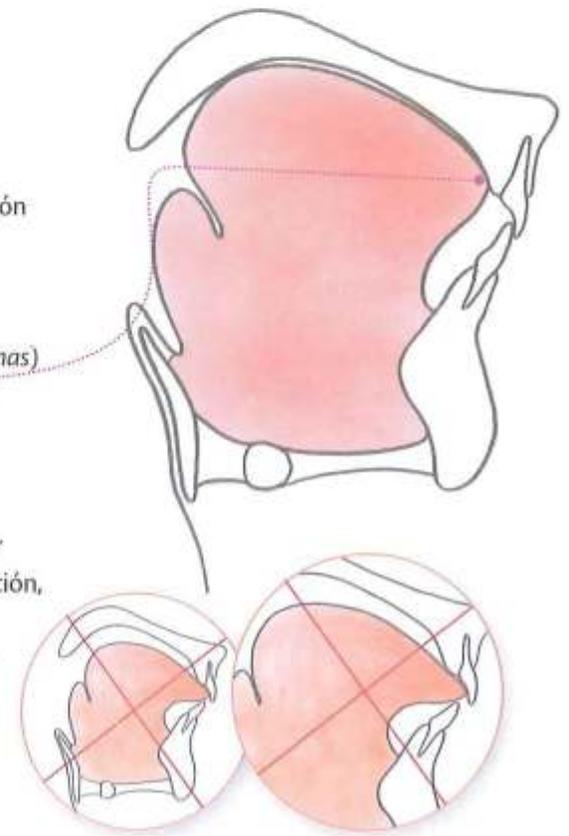
- **encaje recíproco**: cada diente se corresponde exactamente con cada alveolo
- **ligamento alveolodental** que une la pared alveolar al cemento a nivel de toda la raíz.

Lengua y dientes

Fuera de los momentos de masticación y de las posiciones propias de la articulación vocal, la lengua en reposo debe estar emplazada contra el paladar duro.

La punta de la lengua debe apoyarse sobre las **papilas palatinas** (o **bolsas palatinas**) que son las zonas mucosas algo plegadas, situadas detrás y debajo de los alveolos dentales.

No debe apoyarse contra la parte posterior de los dientes. De hecho, durante la deglución, este punto de la lengua se apoya sobre el contacto anterior: si se apoya sobre los dientes, los empuja hacia delante, afectando a su posición correcta.



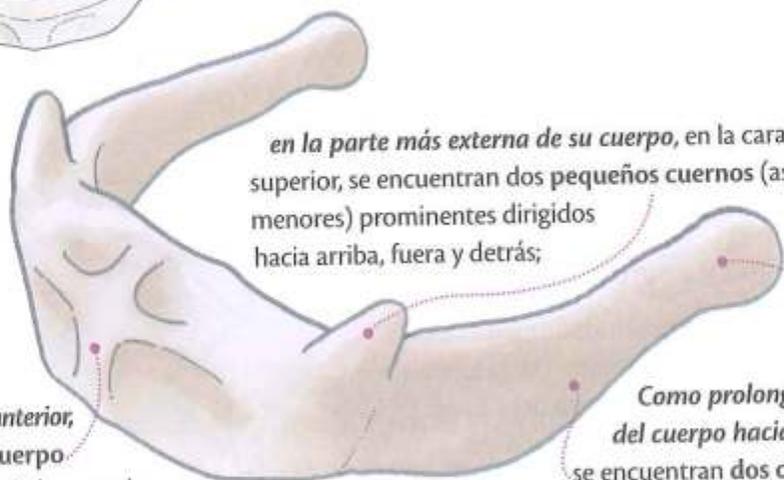
El hueso hioides

El hueso hioides está situado justo por encima de la laringe. Es pequeño (20 a 25 mm de ancho y unos 30 mm de longitud), aunque muy importante para la voz, ya que muchos ligamentos y músculos de la fonación se insertan sobre él.



Visto desde abajo tiene la apariencia de una herradura, en «U».

Posee varias porciones:



en la parte más externa de su cuerpo, en la cara superior, se encuentran dos pequeños cuernos (astas menores) prominentes dirigidos hacia arriba, fuera y detrás;

En la parte anterior, se sitúa su cuerpo (porción media) que es la parte más grande con dos caras (anterior y posterior) y dos bordes (superior e inferior).

Como prolongaciones del cuerpo hacia atrás, se encuentran dos cuernos grandes (astas mayores).

El tubérculo del asta mayor termina dorsalmente con un abultamiento.

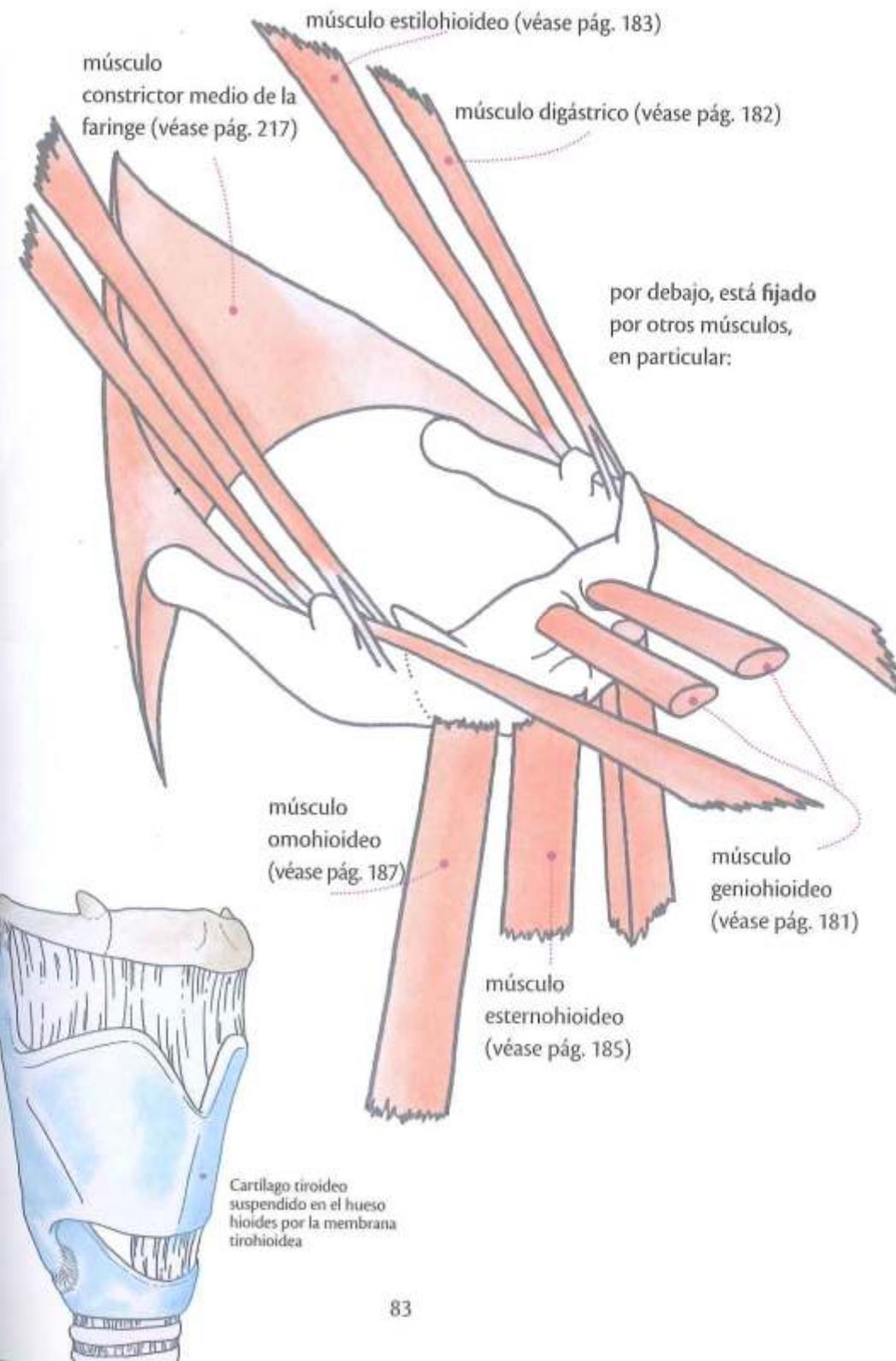


Palpación del hueso hioides

El hueso hioides se encuentra en la unión entre la cara anterior del cuello (vertical) y la cara submentoniana (horizontal). Puede palparse entre el pulgar y el índice, justo encima del cartilago tiroideo (véase pág. 141).



El hioides no se articula con ningún otro hueso del cuerpo. Está *suspendido* del cráneo y de la mandíbula por músculos y ligamentos, en particular:



músculo estilohioideo (véase pág. 183)

músculo constrictor medio de la faringe (véase pág. 217)

músculo digástrico (véase pág. 182)

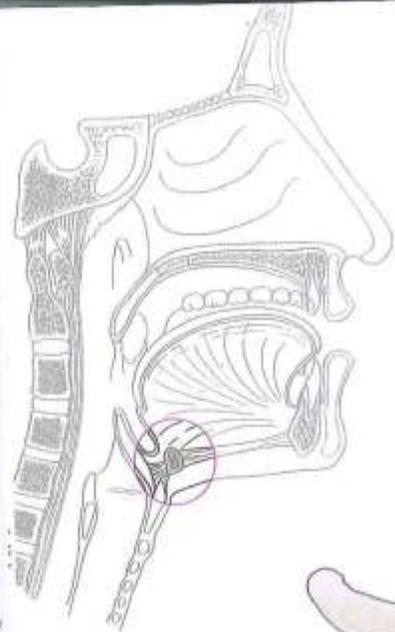
por debajo, está fijado por otros músculos, en particular:

músculo omohioideo (véase pág. 187)

músculo geniohioides (véase pág. 181)

músculo esternohioideo (véase pág. 185)

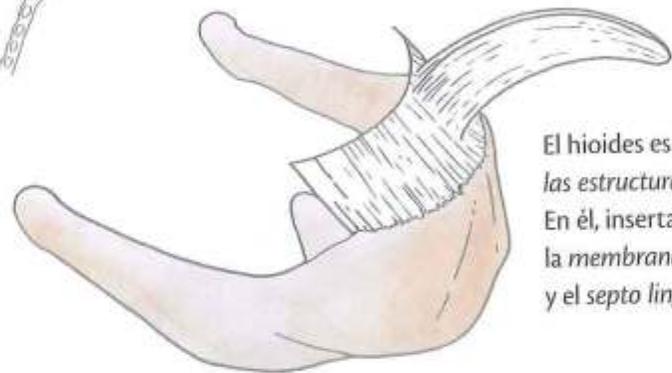
Cartilago tiroideo suspendido en el hueso hioides por la membrana tirohioidea



El hueso hioides, su entorno y sus funciones

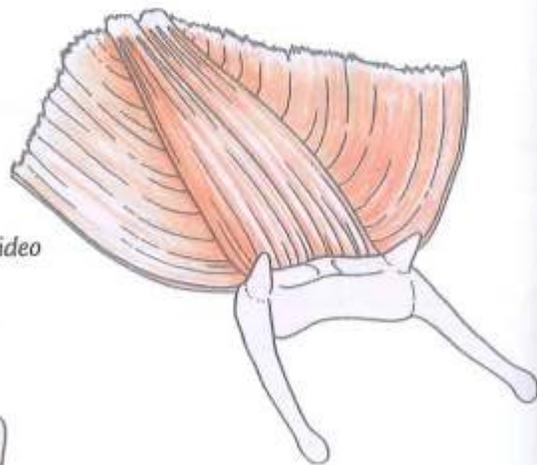
En la sección, el hueso hioides se presenta como un pequeño punto óseo, unido a numerosas estructuras.

Hueso hioides y su entorno

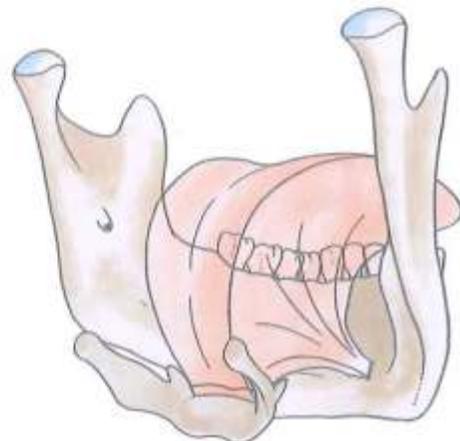


El hioides es un zócalo para las estructuras de la lengua. En él, insertan la membrana hioglosa y el septo lingual (véase pág. 244)

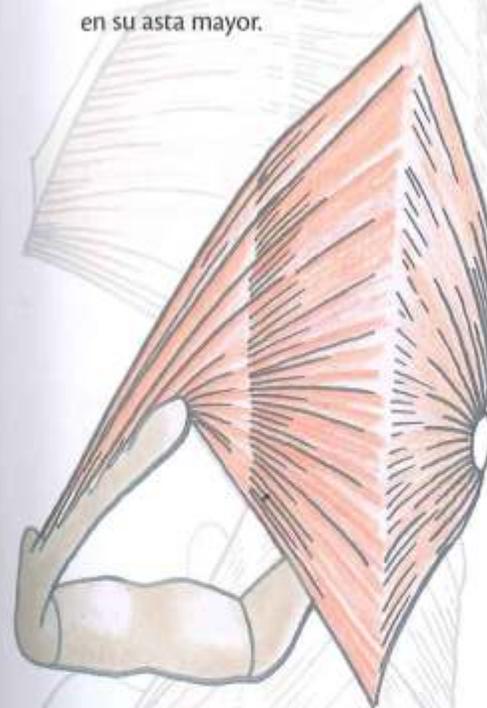
Es un anclaje para el suelo de la boca. En su parte anterior (cuerpo) se insertan los músculos milohioideo y geniohioides.



Asimismo, sirve de inserción al músculo genioglosa (véase pág. 246), masa principal de la lengua (sobre el cuerpo del hueso).



Es uno de los lugares de anclaje anterior de la faringe. El músculo constrictor medio de la faringe (véase pág. 217) se inserta en su asta mayor.



El hioides está unido a la epiglotis por el ligamento hioepiglótico.



El hioides tiene numerosas funciones

En lo que se refiere a la respiración está instalado como una «herradura en miniatura» por debajo y detrás de la «herradura» que forma la mandíbula. De este modo, mantiene el conducto laríngeo alejado de la laringe, contribuyendo a mantenerlo abierto.



En lo que se refiere a la voz del bebé, El hueso hioides se encuentra bastante alto en la faringe. Hacia la edad de 2 años, desciende por el cuello, lo que agranda el resonador faringo-laríngeo. Esta disposición posibilita un segundo resonador. De este modo, pueden formarse las vocales (véase pág. 197).

Introducción

p.88

Los dos cajones

El cajón torácico

El cajón abdominal

El diafragma «cinta adhesiva a doble cara»
entre dos cajones solidarios

El cuerpo respiratorio y el control de la presión del aire espirado

p.89

p.90

p.92

p.94

p.95

Las vísceras de la respiración y las regiones circundantes

Los pulmones, vísceras de la respiración

Los bronquios y la tráquea

p.96

p.96

p.98

Los músculos de la respiración y la voz

Los músculos que generan el fuelle vocal: los espiradores

El transverso

Los oblicuos del abdomen

El recto mayor del abdomen

Los abdominales y el trabajo vocal

El periné, el suelo pélvico

p.100

p.101

p.102

p.104

p.105

p.108

Los músculos inspiradores

p.112

El diafragma

p.113

Los intercostales

p.118

El serrato mayor

p.119

El pectoral menor

p.120

El pectoral mayor

p.121

Los supracostales

p.122

El esternocleidomastoideo (ECOM)

p.123

Los escalenos

p.124

Los músculos posturales, soportes del fuelle

p.126

Los músculos espinales

p.127

Los músculos semiprofundos, los grandes músculos de la espalda

p.128

Los músculos posturales anteriores

p.129



Introducción

Para poder generar la voz, es necesario que llegue *aire a presión* (para más detalles sobre la presión, véase Capítulo 6, pág. 282) a las cuerdas vocales (véase pág. 146). Este aire se encuentra en los *pulmones* (únicamente en los pulmones y no en el vientre), en los *bronquios* y en la *tráquea*.

La presión de aire creada de este modo justo debajo de las cuerdas vocales, es decir, allá donde va a nacer el sonido, se denomina **presión subglótica** (véase glotis, pág. 171).

En la totalidad del aparato vocal, el *fuelle* es el conjunto anatómico que permite esta función de crear la presión del aire. En el capítulo dedicado al fuelle se contemplarán todos los elementos que contribuyen a *generar* y a *dosificar* esta presión. Evidentemente el fuelle son los pulmones, aunque también todo el tronco, así como la parte del cuello que se encuentra debajo de la glotis.

Precisión

El aire a presión se utiliza para hacer vibrar las cuerdas vocales y así crear una *onda sonora* (este fenómeno se describe en el capítulo de la laringe, pág. 148).

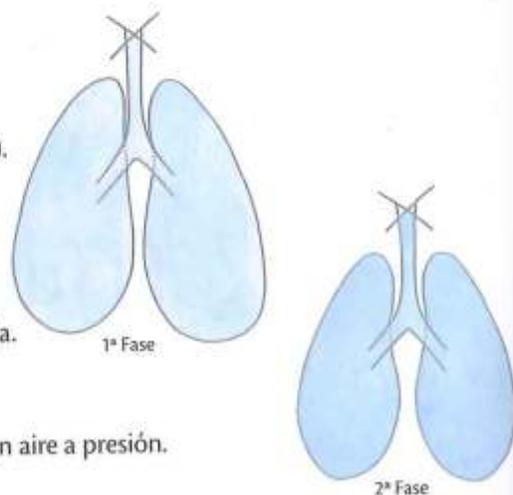
¿Cómo funciona en general el fuelle?
Se pueden describir dos fases.

Primera fase

Se supone que hay aire en los pulmones y que la glotis está *cerrada* (véase pág. 171).

Segunda fase

Se reduce el volumen pulmonar: el aire quiere escapar, pero no puede porque la glotis está cerrada. En consecuencia, aumenta la presión (representada por el color más denso). Los pulmones son como una bombona con aire a presión. Por tanto, se crea una *presión subglótica*.



En la página 101 se verá cómo esta presión puede dosificarse en función de las necesidades de la voz, en particular por la interacción entre los músculos espiratorios y, también, de los inspiradores que actúan sobre el volumen pulmonar.

Los dos cajones

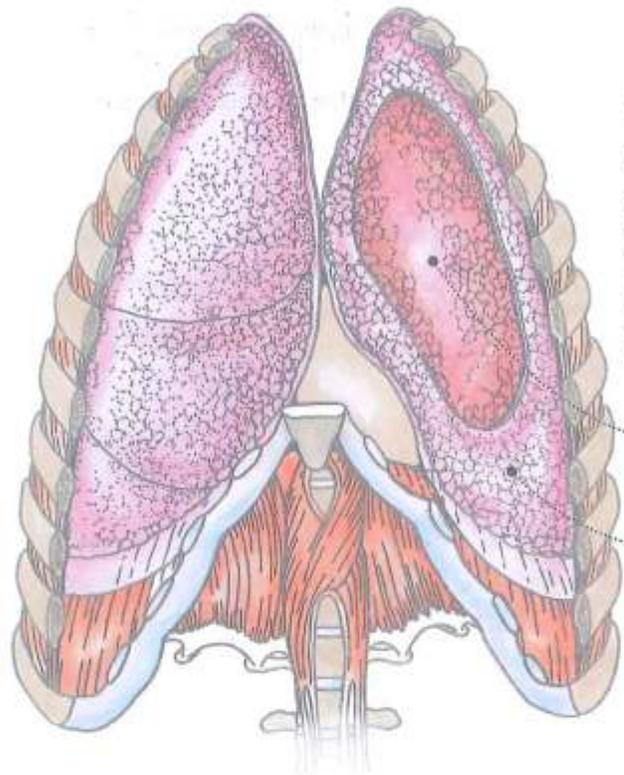
El fuelle está compuesto por dos regiones anatómicas que forman dos «compartimentos» que llamaremos «cajones»*:

- cajón torácico
- cajón abdominal



En la parte posterior, el fuelle se sostiene gracias a la columna vertebral, el «apoyo de la voz».

*Estas estructuras ya se han descrito en el libro *La respiración* de la misma autora, por lo que se remite al lector a consultar esta obra. En este contexto, se describe principalmente lo que está relacionado con la voz.



El cajón torácico

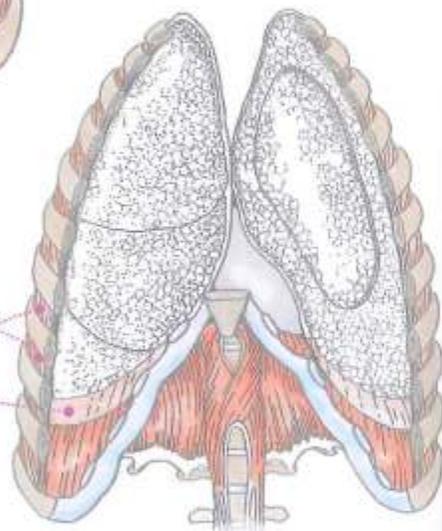
Se trata del conjunto de vísceras que se encuentran en la caja torácica por encima del diafragma, y todo aquello que rodea dichas vísceras. Puede describirse el continente y el contenido.

En esta imagen, se ha retirado la pleura para ver el pulmón al desnudo.

En esta imagen, la pleura cubre el pulmón.

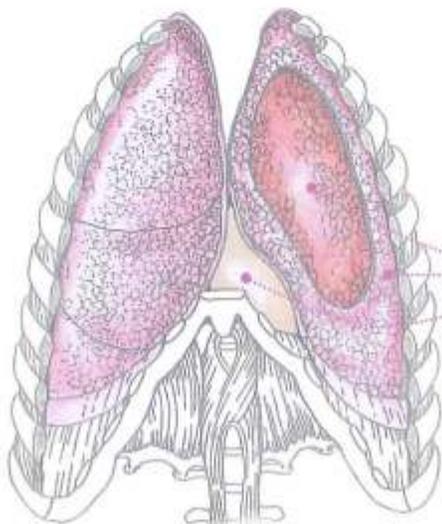
Continente

Caja torácica
Músculos intercostales
Diafragma



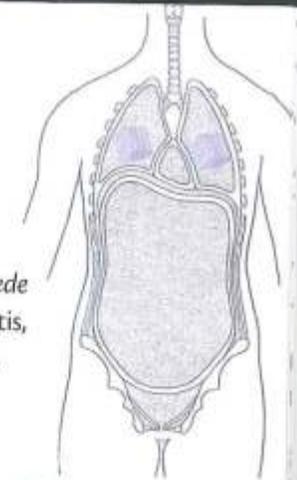
Contenido

Pulmones dentro de las pleuras
Corazón dentro del pericardio
Mediastino (no representado)
Bronquios, tráquea, hasta la glotis (no representados)



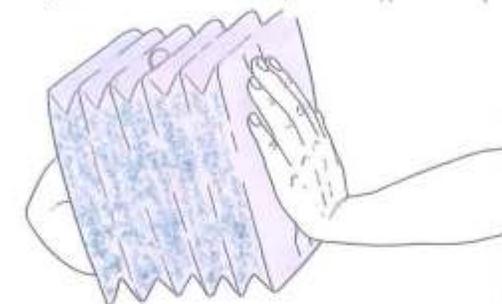
Propiedades mecánicas del cajón torácico

En el cajón torácico se crea la presión subglótica que servirá a la voz. Para comprender mejor el juego de la presión que interviene podemos pensar en una *caja repleta de aire*, cuyo volumen puede variarse, algo así como un acordeón, y que dispone de una *válvula* (la glotis, representada aquí como una pequeña tapa que está levantada o bajada), la cual permite o impide el intercambio con el exterior.



Cuando se reduce el volumen de la caja...

Con la glotis abierta (tapa levantada), se crea un flujo de aire que sale. Se trata de la espiración.

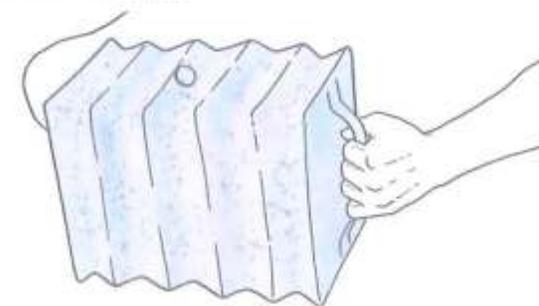


Con la glotis cerrada (tapa bajada), hay un aumento de la presión subglótica.

Esta acción es a menudo –pero no siempre– realizada por los músculos espiradores.

Cuando se aumenta el volumen de la caja...

Con la glotis abierta (tapa levantada), se crea un flujo de aire que entra. Se trata de la inspiración.

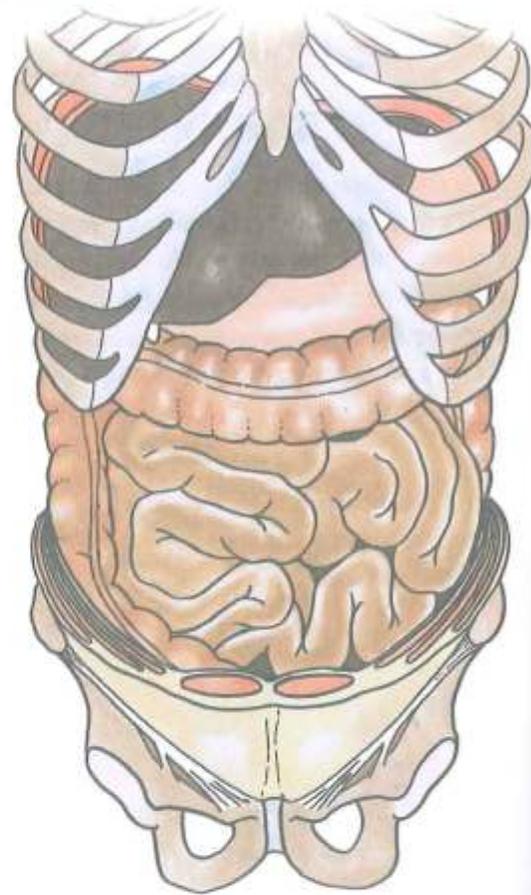


Con la glotis cerrada (tapa bajada), hay una disminución de la presión subglótica.

Esta acción es a menudo –pero no siempre– realizada por los músculos inspiradores.

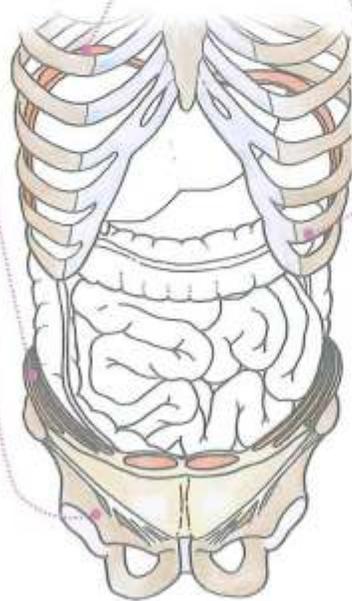
Cajón abdominal

Se trata del conjunto de vísceras que se encuentran bajo el diafragma y de todo lo que rodea a dichas vísceras. Puede describirse el continente y el contenido.



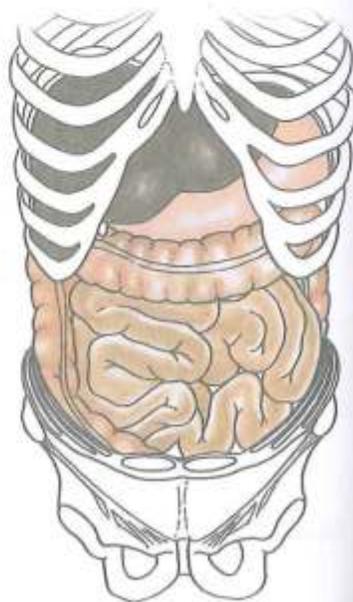
Continente

Pelvis
Suelo pélvico (no representado)
Músculos abdominales
Columna lumbar (no representada)
Parte inferior de la caja torácica
Diafragma



Contenido

Vísceras abdominales y pélvicas



Propiedades mecánicas del cajón abdominal

A diferencia del cajón torácico, que está repleto de aire, las vísceras del cajón abdominal pueden compararse a una *masa líquida* que podríamos representar como una bolsa de agua.

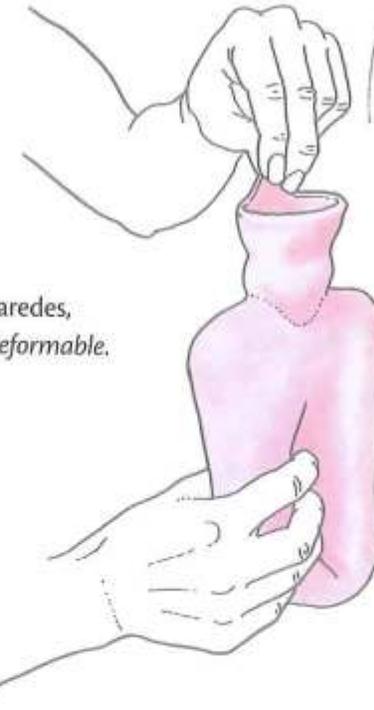
Esto induce las siguientes dos propiedades:

- esta masa líquida es *deformable*,
- es *incompresible*.



Deformable

Si apretamos o tiramos de sus paredes, cambia de forma. Por tanto es *deformable*.



Incompresible

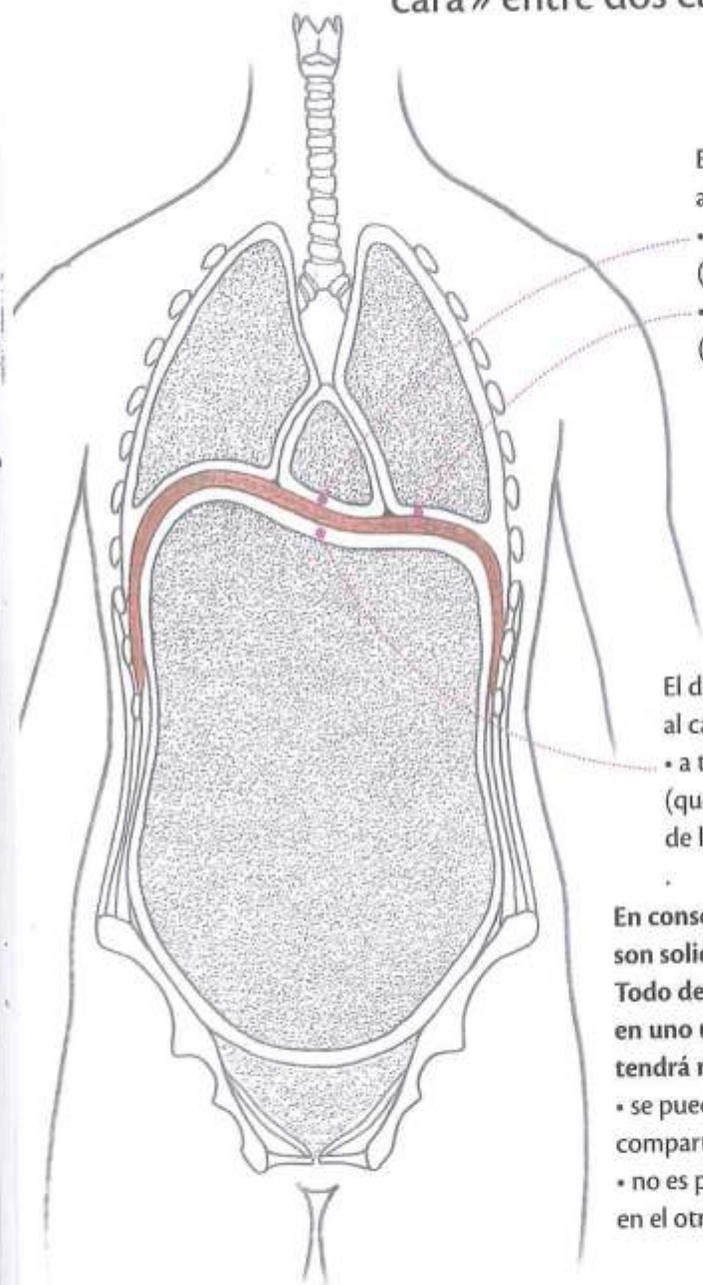
Por el contrario, su volumen siempre permanece constante. Se habla de que es *incompresible*.

Toda deformación aplicada en una zona debe restituirse por la deformación equivalente de otra. Si apretamos o tiramos de esta masa en una zona, se deformará en otra.



La deformación de la masa visceral suele deberse a la acción de los músculos que la rodean (diafragma, abdominales, suelo pélvico). Aunque, también puede deberse a otras fuerzas, en especial a la gravedad.

El diafragma, «cinta adhesiva de doble cara» entre dos cajones solidarios



El diafragma se *adhiere* al cajón torácico:

- a través del *pericardio* (que rodea al corazón)
- a través de las *pleuras* (que rodean a los pulmones).

El diafragma se adhiere al cajón abdominal

- a través del *peritoneo* (que rodea a la mayor parte de las vísceras abdominales).

En consecuencia, los dos cajones son solidarios.

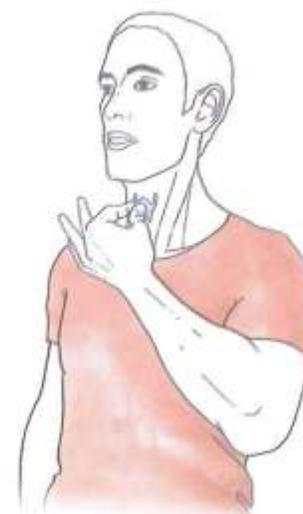
Todo desplazamiento de las masas en uno u otro de estos dos cajones tendrá repercusiones en el otro:

- se puede actuar en uno de los dos compartimientos desde el otro;
- no es posible actuar en uno sin influir en el otro.

Esta solidaridad de ambos compartimientos es constante, por lo que siempre interaccionan sus propiedades mecánicas. Esta interacción es una clave del funcionamiento del fuelle vocal: por ejemplo, explica cómo se puede crear la presión subglótica a partir de un desplazamiento del abdomen e incluso desde el suelo pélvico.

El cuerpo respiratorio y el control de la presión del aire espirado

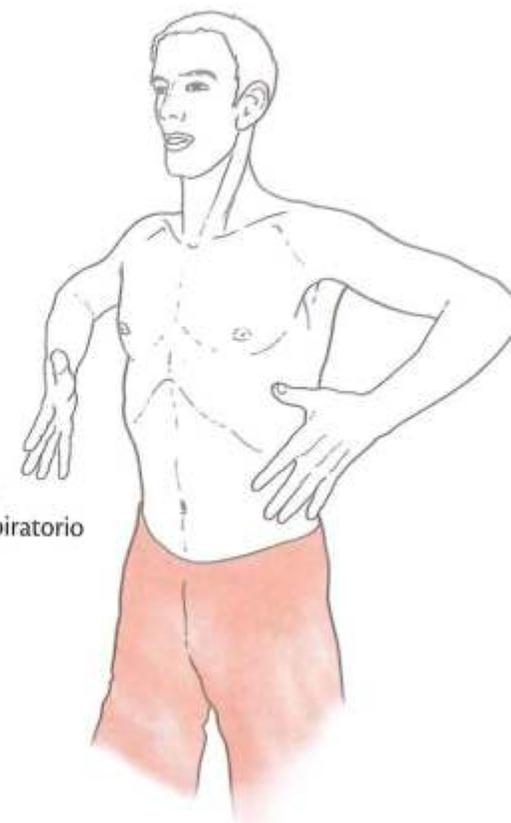
La presión del aire espiratorio se puede controlar con el *esfínter laríngeo* que se estrecha como el cuello de una botella (véase esfínter laríngeo pág.164).



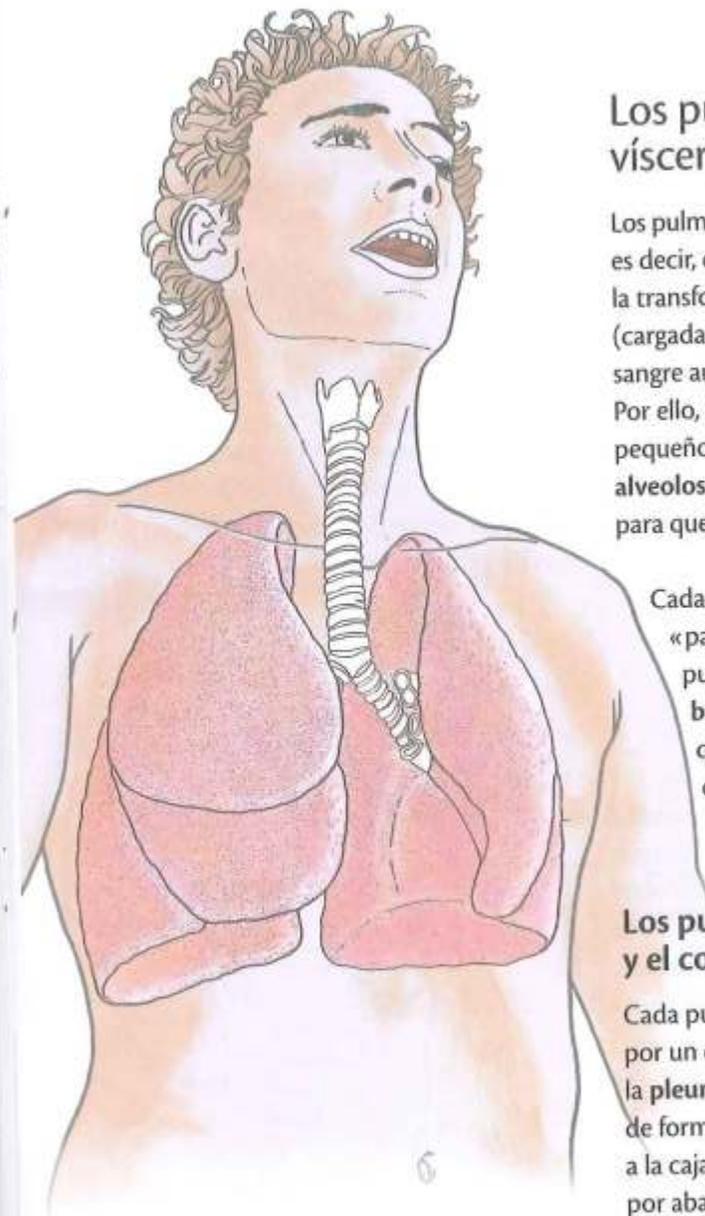
También puede controlarse la presión del aire jugando con las *fuerzas de empuje* que proceden de la región de tórax/abdomen. Estas fuerzas de empuje, se pueden...

...aumentar, generalmente por la contracción de los músculos espiradores (principalmente los abdominales/el periné),

...disminuir, sobre todo manteniendo una parte del aparato respiratorio en posición inspiratoria durante la espiración.



Las vísceras de la respiración y las regiones circundantes



Los pulmones, vísceras de la respiración

Los pulmones son las vísceras de la **hematosis**, es decir, que a su nivel se produce la transformación de la sangre venosa (cargada con CO₂, y pobre en oxígeno) en sangre arterial (oxigenada y pobre en CO₂). Por ello, cada pulmón posee millones de pequeños sacos (300 millones) denominados **alveolos pulmonares**, en donde el aire entra para que se produzca el intercambio.

Cada pulmón tiene forma de «pan de azúcar» con un vértice puntiagudo, el **ápex** o ápice, y una **base** ancha, cóncava hacia arriba, que corresponde a la forma del diafragma situado por debajo.

Los pulmones y el continente torácico

Cada pulmón está rodeado por un doble envoltorio: la **pleura** que lo adhiere de forma flexible a la caja torácica y, por abajo, al diafragma. De este modo, cualquier movimiento de las costillas y del diafragma repercute en los pulmones y cambia su forma.

Para más detalles sobre las vísceras de la respiración, consultar el libro *La respiración*, de B. Calais-Germain, págs. 57-77.

La elasticidad de los pulmones y la voz

Entre los alveolos, el tejido de sostén es un tejido conectivo o conjuntivo especialmente abundante en fibras de *elastina*.

¡Atención!

Lo que se ve en las figuras de esta página, no es un pulmón, sino la vista aumentada de algunos alveolos pulmonares.

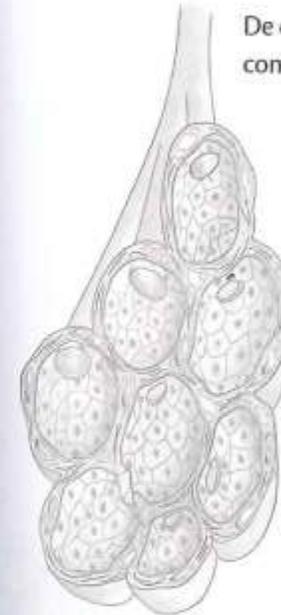
Algunos alveolos pulmonares en reposo



De este modo, cada pulmón se comporta mecánicamente como un volumen elástico:

el pulmón se puede estirar *lateralmente*, lo que ocurre sobre todo cuando se separan las costillas;

también puede estirarse *verticalmente*, lo que ocurre sobre todo cuando la tracción proviene del diafragma.



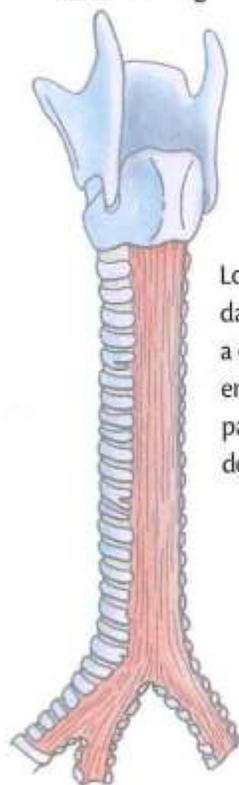
Este es un dato fundamental de la dinámica respiratoria: el retorno elástico de los pulmones después de la inspiración es la fuerza que provoca la espiración en todas las respiraciones en reposo. Es como si se hubieran tensado gomas elásticas en todos los sentidos dentro de la «caja de aire» (véase pág. 93).

En cuanto a la dinámica vocal, el retorno elástico de los pulmones puede ser el origen de una producción vocal de poca intensidad y corta duración, como por ejemplo, cuando se susurran algunas palabras en voz baja.

Esta fuerza elástica es importante cuando se efectúa una inspiración profunda y se inicia la espiración que le sigue. En ese momento, los músculos inspiradores han abierto ampliamente los alveolos y «la elasticidad pulmonar» es muy potente. Quizá incluso demasiado: en ocasiones, queremos *frenarla*, en particular, en las técnicas vocales en las que hay que mantener una *presión muy regular* en la glotis (para una gran igualdad del sonido). En este caso, la acción de los músculos inspiradores «*retiene*» la elasticidad.

Los bronquios y la tráquea

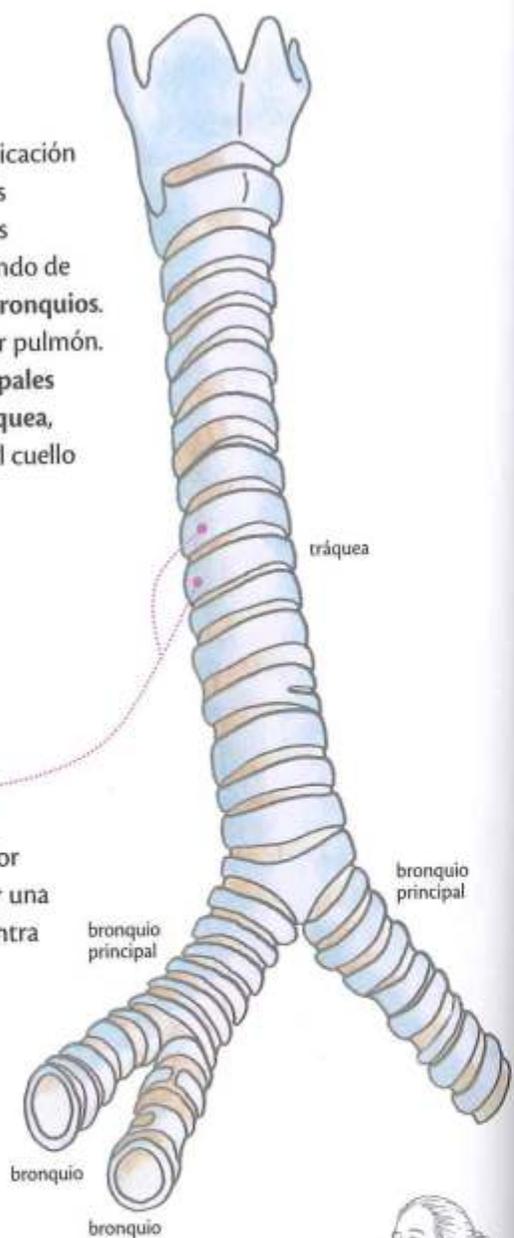
Los alveolos de los pulmones están en comunicación con el exterior a través de un sistema de tubos o conductos. Primero son tubos muy finos, los **conductos alveolares**. Después van aumentando de tamaño para pasar de los **bronquiolos** a los **bronquios**. Estos formarán un único bronquio grande por pulmón. Entre los dos pulmones, los **bronquios principales** se unen para formar un solo conducto, la **tráquea**, la cual sube por el tórax y la mitad inferior del cuello hasta la **laringe**.



Los anillos cartilagosos dan rigidez a la tráquea, a excepción de la cara posterior en donde está compuesta por una pared muscular que se encuentra delante del esófago.



Por detrás de la laringe, se encuentra el **constrictor inferior de la faringe**, que se prolonga hacia abajo por el **esófago**, situado detrás de la tráquea.



Palpación

La tráquea puede palparse en la parte baja del cuello (no apoyar fuerte).

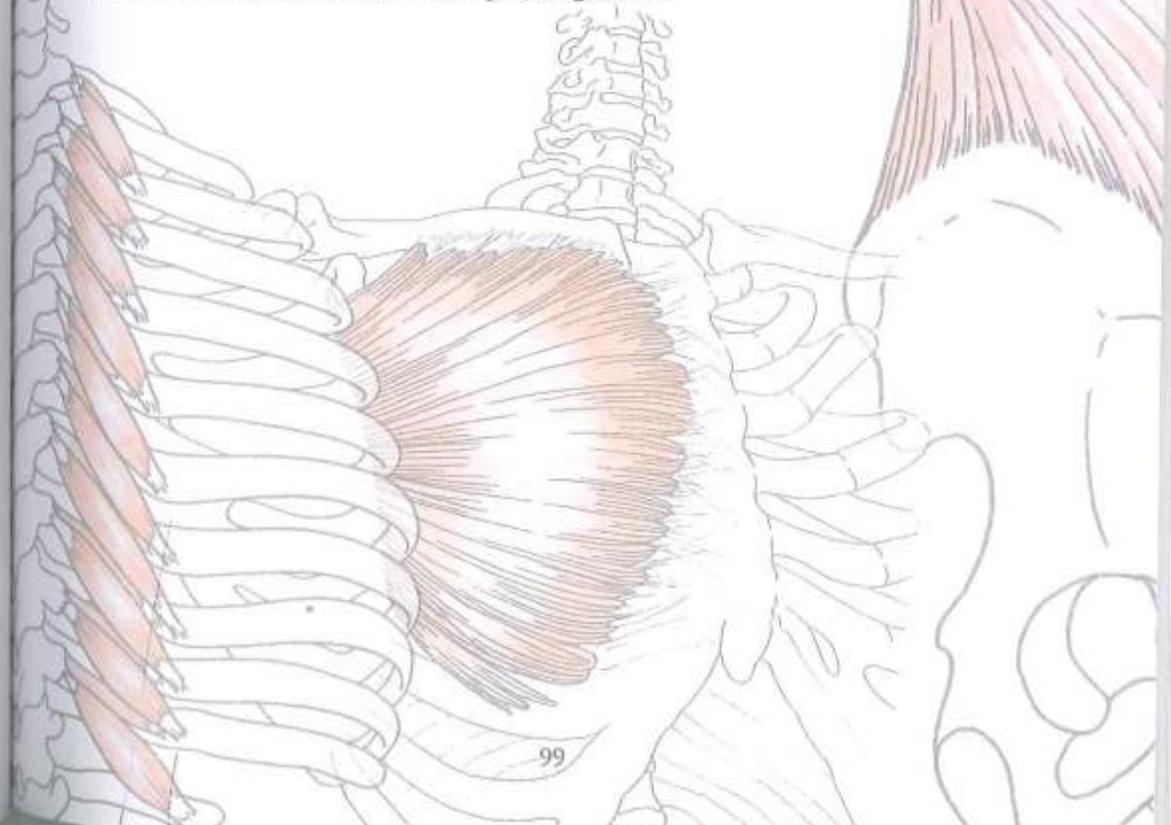


Los músculos de la respiración y la voz

En la fonación, intervienen ampliamente los *músculos* de la respiración. A continuación, se observarán estos músculos tanto desde el punto de vista del cuerpo respiratorio como desde el punto de vista del cuerpo vocal. Se enumerarán

- **músculos espiradores** (págs. 103 a 105)
 - en su función *respiratoria* de espiración,
 - en su función de *fonación*: son los que pueden *aumentar la presión subglótica*;
- **músculos inspiradores** (págs. 115 a 125)
 - en su función *respiratoria* de inspiración,
 - en su función de *fonación*: son los que pueden *dosificar* la acción de los espiradores y *reducir la presión subglótica*.

En el acto vocal estos dos tipos de músculos, de acción opuesta, generalmente se contraerán al mismo tiempo para *dosificar mutuamente su acción*, lo que se denomina trabajar en *sinergia/antagonismo*.



Los músculos que generan el fuelle vocal: los espiradores

A continuación, se pasará revista a los músculos que realizan la espiración, el apoyo de la voz.

¡Atención! Primero cabe recordar que la *espiración en reposo no precisa de ninguna acción muscular*. La presión resulta únicamente del *retorno elástico del tejido pulmonar*.

Esto puede darse en determinadas situaciones vocales:

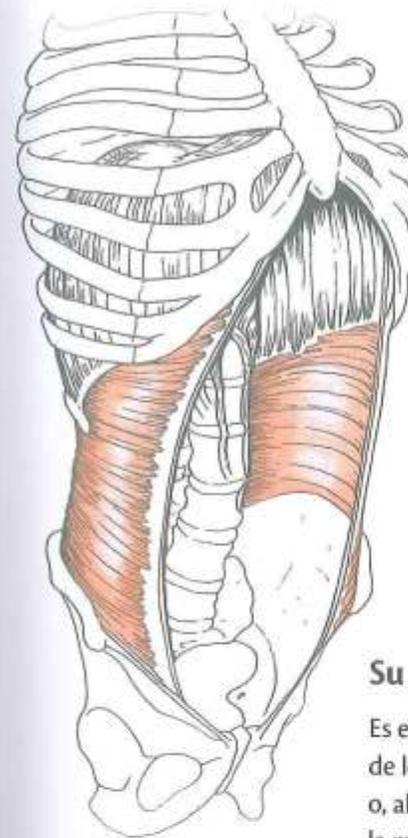
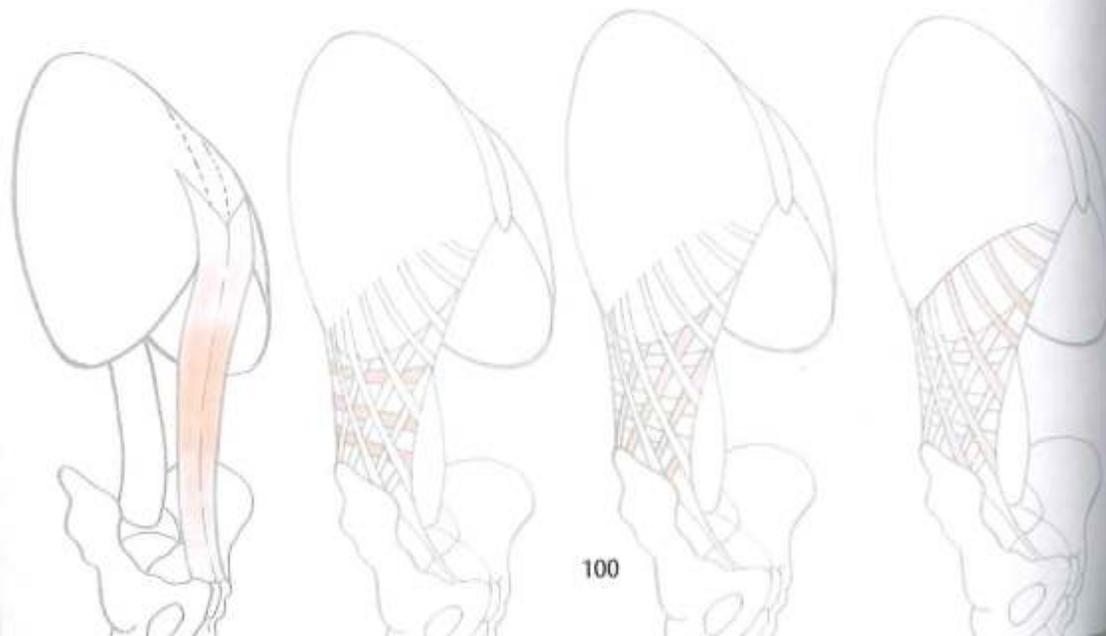
Al hablar susurrando

(como la lectura en voz baja a alguien que se encuentra cerca),
y en las frases cortas, a veces, la presión generada por el retorno elástico pulmonar es suficiente.

¿Para qué sirven pues los músculos espiradores? Para espirar de forma más completa, lo que puede ser:

- para alargar más la *duración* de la espiración (nos encontramos entonces en el volumen de reserva espiratorio, lo que ocurre con gran frecuencia en la voz y sobre todo en el canto),
- para espirar llevando más *presión debajo de la glotis*, en particular para *aumentar el volumen del sonido* o para cantar notas más *agudas*.

Los músculos espiradores son principalmente los **ABDOMINALES**, ocho músculos en cuatro pares dispuestos en la parte *anterior* y en los *lados* del abdomen.

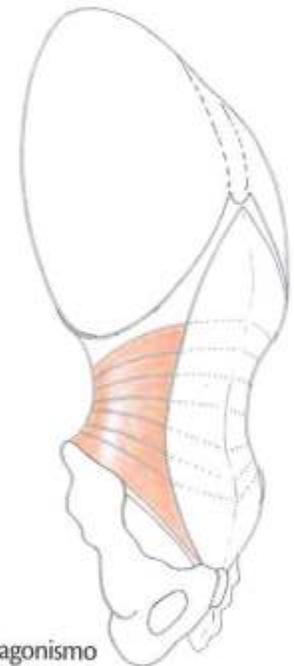


El transverso (también denominado músculo transverso del abdomen)

Se sitúa en el flanco y un poco en la parte anterior del tronco. Es el músculo más profundo de los abdominales laterales. Se origina en las vértebras lumbares por inserciones fibrosas. Después sus fibras contráctiles rodean horizontalmente la cintura y se prolongan, por delante, en una capa fibrosa, la **aponeurosis del transverso**.

Su acción en la respiración

Es el músculo más «visceral» de los abdominales o, al menos, el que posee la menor acción en el esqueleto. Sus fibras estrechan el diámetro de la región de la cintura, lo que provoca una *espiración*



Su acción en el acto vocal

En el acto vocal, el músculo transverso puede actuar en *sinergia/antagonismo* con el diafragma: contribuye a la espiración cuando el diafragma retiene esa misma espiración. Es un medio que suele utilizarse en el canto para *dosificar la presión subglótica*.



¡Atención!

Este músculo que actúa sobre todo en la zona de la cintura, puede enviar una parte de las fuerzas de empuje así creadas hacia el suelo pélvico (véase pág. 115).



Los oblicuos del abdomen

Estos músculos están situados en los flancos y en la parte anterior del torso. Se originan en la cresta iliaca.

El oblicuo menor (también denominado oblicuo interno)

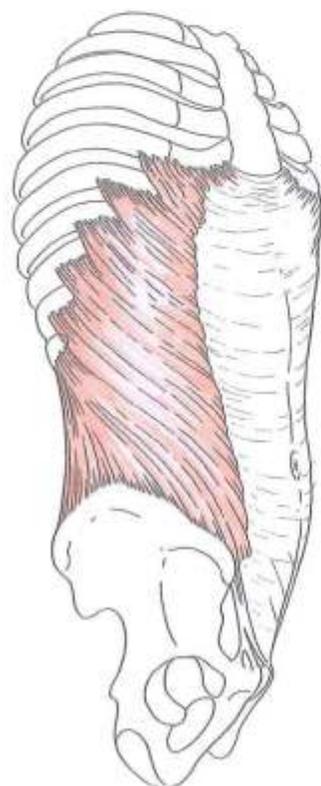
Cubre al músculo transverso y forma la capa media de los abdominales laterales.

Sus fibras contráctiles rodean la cintura *subiendo hacia delante*.

Una parte se inserta en el borde inferior de la caja torácica.

Otra parte se continúa, en la parte anterior, con una capa fibrosa,

la **aponeurosis del oblicuo menor**, que llega simétricamente al centro del abdomen formando una línea denominada **línea alba**.



El oblicuo mayor (también denominado oblicuo externo)

Cubre al músculo oblicuo menor y forma la capa más superficial de los músculos abdominales laterales.

Sus fibras contráctiles rodean la cintura *subiendo hacia atrás*.

Una parte se inserta ampliamente en las siete últimas costillas.

Otra parte se continúa por delante con una capa fibrosa, la **aponeurosis del oblicuo mayor**, que llega simétricamente al centro del abdomen formando una línea denominada **línea alba**.

Acción de los oblicuos en la respiración

Aparte de movilizar el esqueleto, los oblicuos contribuyen, con los restantes músculos abdominales, a recoger la masa abdominal. Sus fibras estrechan los espacios entre pelvis y costillas en los costados, lo que provoca una *expiración*.

Acción de los oblicuos en el acto vocal

En el acto vocal, los oblicuos puede actuar en sinergia/antagonismo con el diafragma: contribuye a la espiración cuando el diafragma retiene esa misma espiración. Es un medio que suele utilizarse en el canto para *dosificar la presión subglótica*.

¡Atención!

Estos músculos, si no dirigen íntegramente su acción hacia arriba, pueden enviar una parte de las fuerzas de empuje creadas hacia el *suelo pélvico* (véase pág. 113).



Palpar el oblicuo menor

Como con el músculo transverso, no es posible palpar el oblicuo menor, al encontrarse totalmente cubierto por el oblicuo mayor. Sin embargo, puede palparse la región en donde inserta: está entre las costillas bajas y la cresta iliaca en el flanco de la cintura.



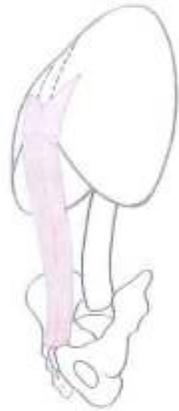
Palpar el oblicuo mayor

El músculo oblicuo mayor puede palparse en los flancos de la cintura.

Para más detalles sobre la acción de los abdominales, véase el libro *Abdominales sin riesgo*, de B. Calais-Germain.

El recto mayor del abdomen

Este músculo es el único entre los abdominales que está situado solamente en la cara anterior del tronco. Se origina en la parte inferior, en el pubis. Sus fibras ascienden casi paralelas, hasta la caja torácica en donde se insertan en el esternón y en los cartílagos costales 5, 6 y 7.



Acción en la respiración

Aparte de movilizar el esqueleto, los rectos mayores contribuyen con los restantes músculos abdominales a recoger la masa abdominal. Sus fibras comprimen la parte anterior del vientre, lo que provoca una *expiración*.

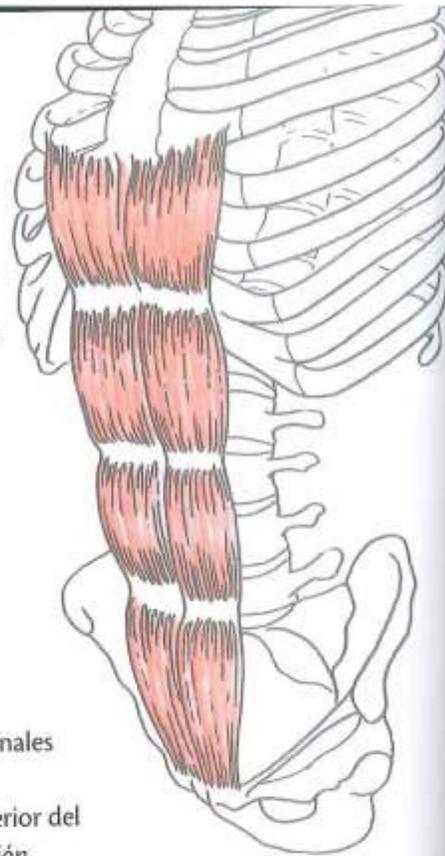
Acción en el acto vocal

Los rectos mayores pueden actuar en sinergia/antagonismo con el diafragma: contribuyen a la espiración cuando el diafragma retiene esa misma espiración. Es un medio que suele utilizarse en el canto para *dosificar la presión del aire subglótico*.

Aplicación vocal

Los diferentes niveles del recto mayor pueden contraerse de forma aislada. También pueden sucederse:

- de abajo arriba, creando una fuerza de empuje dirigida hacia arriba, hacia la laringe. Es una acción que contribuye a la voz,
- de arriba abajo. Es una acción con la que puede dosificarse la intensidad vocal; cabe destacar que entonces se produce un aumento de la presión en el *suelo pélvico* (véase pág. 113).



Los abdominales y el trabajo vocal

Los músculos abdominales poseen acciones tanto en el esqueleto como en las vísceras

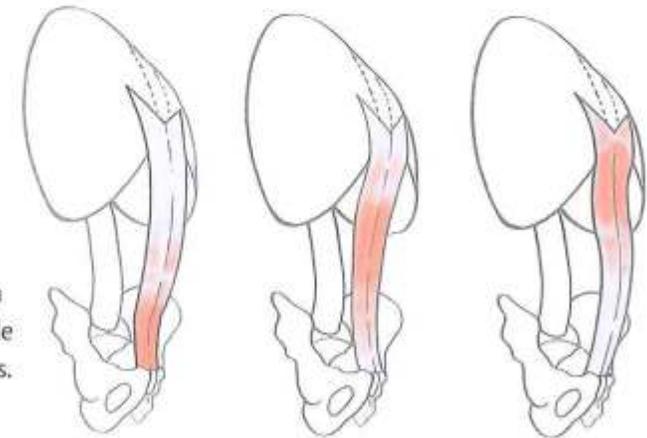
Pueden *movilizar, fijar o frenar* los movimientos o las posiciones del *esqueleto*, aunque también pueden *movilizar o fijar las masas de las vísceras abdominales*. Estos dos tipos de acción suelen mezclarse y se influyen mutuamente.



En el *trabajo vocal*, no es muy útil entrenar los abdominales en su función esquelética con flexiones o elevaciones de piernas. Por el contrario, es muy importante refinar su capacidad de movilizar las vísceras de todas las maneras posibles, en particular durante la *espiración vocal*.

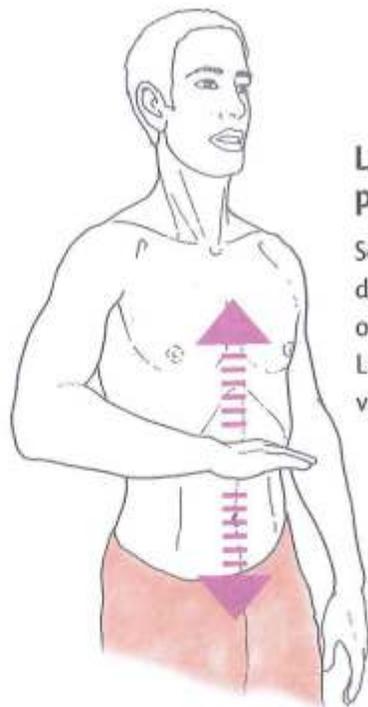
La acción de los abdominales puede ser escalonada

Se puede contraer únicamente una parte de los abdominales. Esto es posible porque están inervados por siete niveles de nervios raquídeos o espinales.



Segmentar la contracción abdominal

Es especialmente importante aprender a *segmentar fácilmente* la contracción abdominal. El vientre es como un «teclado». Esto permite coordinar la contracción de uno u otro nivel, por ejemplo, con la del diafragma o la del periné, para crear *implicaciones espiratorias diversas*.



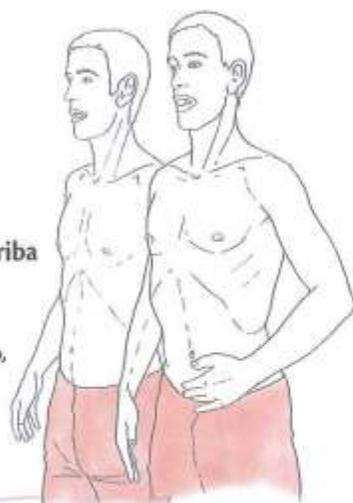
La acción visceral de los abdominales puede ser ascendente o descendente

Se pueden contraer secuencialmente de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo. Las fuerzas de empuje van en sentido contrario en ambos casos.



Dirigir la contracción de abajo hacia arriba

Es importante aprender a dirigir fácilmente la contracción de abajo hacia arriba. Sin embargo, hay que alternarla con contracciones de arriba hacia abajo para el equilibrio del tronco.



Si la acción de los abdominales es *descendente*, puede provocar *hernias* a nivel de las *inserciones bajas* de los abdominales

Las fuerzas de presión pueden empujar las asas más bajas del intestino delgado que podrían deslizarse entre las fibras de los abdominales que se encuentran en el margen de la pelvis. Este efecto de presión aumenta cuando los abdominales trabajan en sinergia/antagonismo con el diafragma, el cual también ejerce un empuje hacia la pelvis.



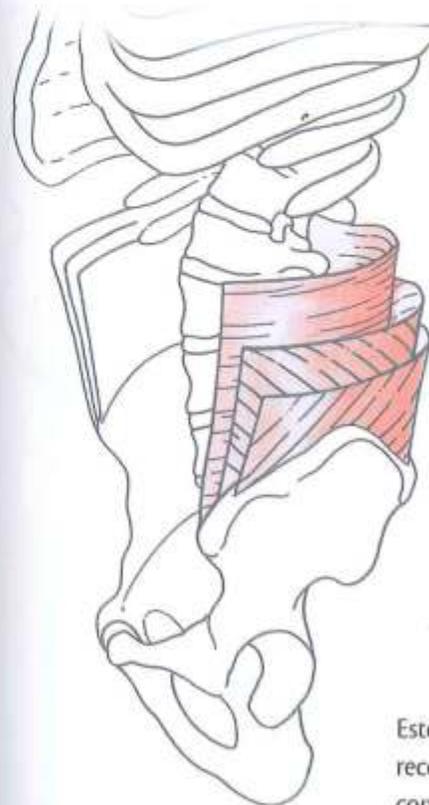
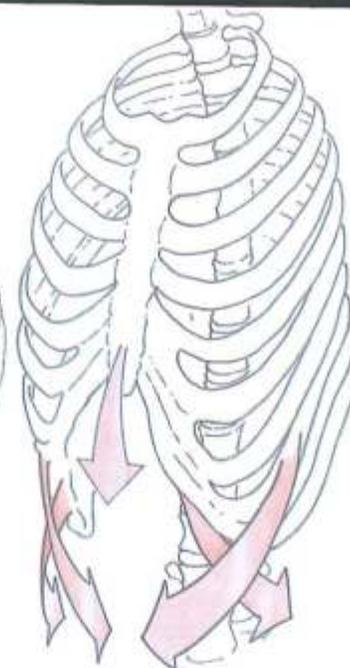
Confirmación

Esto confirma la importancia de aprender a dirigir la contracción de los músculos abdominales de abajo hacia arriba.

Todos los músculos abdominales descienden la caja torácica

Ahora bien, eso no siempre es lo deseable en lo que a la voz se refiere.

En particular, conlleva un aumento del efecto precedente.



No todos los músculos abdominales están en la parte anterior del tronco

Hay un par de músculos anteriores, los rectos mayores.

Sin embargo, la mayor parte de los músculos abdominales se encuentran en los flancos del tronco, superpuestos en tres capas, a cada lado:

- el transverso,
- el oblicuo menor (o interno),
- el oblicuo mayor (o externo).

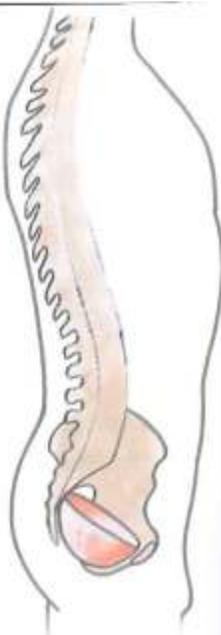
Esto es importante para saber reconocer de dónde viene la contracción abdominal durante la espiración vocal: la acción se produce tanto en los lados de la cintura como en la parte anterior.



El periné, el suelo pélvico

El periné es la región del cuerpo que se encuentra en la base de la pelvis menor. En este término se suelen englobar todas las estructuras presentes: huesos, músculos, vísceras de la pelvis menor, piel ...

En la región del periné, los *músculos* dispuestos en el plano horizontal se reagrupan bajo el nombre de **suelo pélvico**. Este término evoca la función de *sostén* de estos músculos, situados debajo de las vísceras pélvicas y abdominales.



Sin embargo, mucho más que el peso de las vísceras abdominales, este «suelo» ha de soportar las *presiones* generadas hacia la parte inferior del tronco por diferentes tipos de acontecimientos como la tos, las emisiones (micción, defecación, partos) y, en ocasiones... la voz. ¿Por qué?

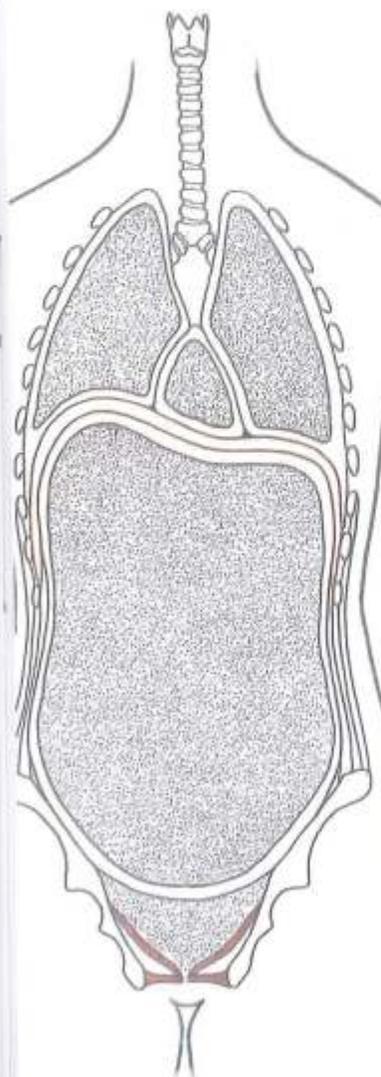
1) El fuelle vocal ha de crear una cierta presión debajo de las cuerdas vocales.

En la mayoría de las ocasiones, esta presión procede del abdomen y se crea por la contracción de los músculos abdominales. Es raro que la contracción abdominal se dirija íntegramente hacia arriba. Una parte de la presión tiende a ir a la parte inferior del tronco en donde la recibe el periné.

2) Esta presión queda frenada por la glotis, casi cerrada durante la fonación.

De hecho, es reenviada hacia abajo, en donde la recibe el suelo pélvico.

Esto evidencia la importancia del suelo pélvico que actúa, a la par, como soporte de las presiones dirigidas hacia él (es necesario que pueda recibirlas sin hundirse) y como participante activo en el conjunto de músculos que crean el fuelle vocal, una presión dirigida hacia arriba. Debido a estas acciones, el suelo pélvico debe tener un *tono* suficiente.



Músculos del suelo pélvico

Estos músculos se encuentran tanto en el hombre como en la mujer. En el varón, el suelo está «cerrado». De él quedan suspendidos los órganos genitales externos (escroto, pene). En la mujer, la parte anterior del suelo contiene una abertura, necesaria para las funciones de copulación y parto. Esta abertura, denominada «hendidura urogenital», es un punto débil del cajón abdominal femenino. Es especialmente importante que los músculos que rodean a esta abertura, los haces puborectales, estén tónicos para asegurar las funciones del «suelo» arriba mencionadas.

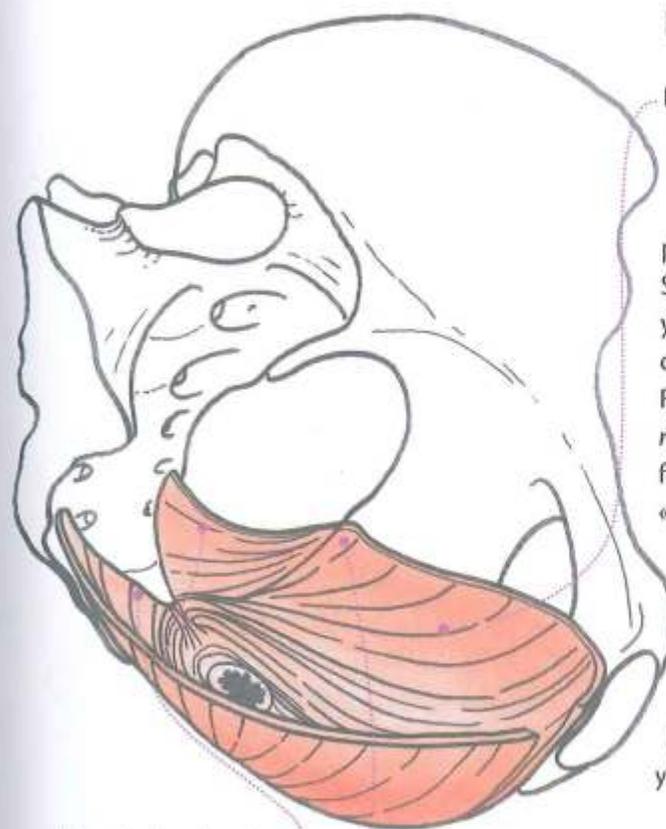
Los músculos profundos

El elevador del ano

Este músculo se inserta, por delante, en el pubis, en el agujero obturador y en la porción ascendente del isquion. Sus fibras se dirigen hacia atrás y hacia el centro para reunirse con las fibras simétricas. Forma como una *hamaca más o menos convexa hacia abajo* (esta forma cambia en función de que la «hamaca» reciba o no una carga o presión).

Acción

Eleva su superficie hacia la parte media de la pelvis. Lleva el ano hacia delante y arriba.



Músculo isquiococcígeo

Este músculo va de la *espina ciática* (véase pág. 43) a sacro y cóccix.

Su estructura completa la del elevador para formar una hamaca en forma de bol.

Acción: completa la acción del elevador del ano por detrás

(moviliza un poco el cóccix y el sacro hacia delante, lo que se denomina *contranatación*). Esta acción a veces se percibe durante el acto vocal, cuando se intenta contraer conscientemente el suelo pélvico).

Para más detalles, véase el libro *El periné femenino* de B. Calais-Germain, págs. 57 a 77.

Los músculos superficiales del suelo pélvico

Estos músculos pequeños están situados por debajo de los anteriores. En el acto vocal, su función es ante todo completar la acción de los profundos. Aquí se comentarán brevemente.



En la mujer, estos músculos bordean la vulva.

El bulbo cavernoso y el bulbo esponjoso
Están situados en la parte anterior de la pelvis menor. Están vinculados al esfínter del ano y, más dorsalmente, al cóccix a través de una banda fibrosa.



En el hombre, estos músculos se encuentran por debajo de la porción horizontal del pene, al cual sostienen. Además, en la parte anterior, el bulbo cavernoso pasa por encima y por delante de la porción vertical.

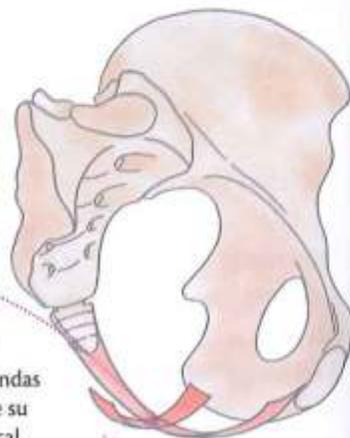
El transverso superficial del periné

Este músculo (no representado) va desde el isquion hasta la zona central del periné, denominada centro tendinoso.



Centro tendinoso del periné

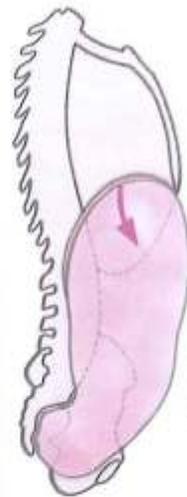
Esta zona es importante, ya que constituye a la vez el centro y la zona de cruce de las fibras musculares de las capas profundas y superficiales. No posee una acción directa en la voz aunque su debilidad suele dar lugar a una desorganización del fuelle vocal que se encuentra entonces como «sin cimientos». Esto confirma la importancia de los ejercicios de tonificación y coordinación del periné en el trabajo vocal.



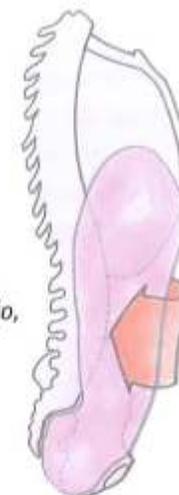
Para más información sobre el periné (femenino), véase el libro de la misma autora *El periné femenino*.

Suelo pélvico y presiones

Determinadas situaciones del fuelle vocal modifican los empujes sobre los músculos del periné. A continuación, se presentan algunos ejemplos aunque las situaciones pueden ser mucho más diversas.



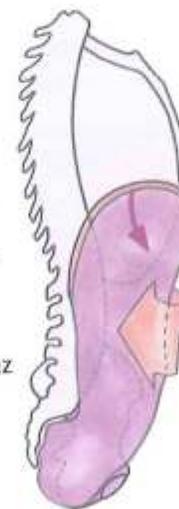
Cuando se espira contrayendo los abdominales, no de abajo hacia arriba sino en el centro o en la parte superior del abdomen, parte de la masa abdominal se comprime hacia abajo, lo que ejerce un empuje vertical sobre el periné.



Cuando se inspira principalmente descendiendo el diafragma, o cuando se espira conservando el descenso del diafragma, la masa abdominal es comprimida hacia las paredes del abdomen, aunque también hacia el periné, empujándolo.

En determinadas situaciones vocales, intervienen ambos procesos a la vez: por ejemplo, cuando se mantiene el diafragma descendido para retener los pulmones y, al mismo tiempo, se crea una presión por la contracción de los músculos abdominales. Entonces, el empuje sobre el suelo pélvico puede llegar a ser muy considerable.

En estas situaciones, es necesario que el suelo pélvico sea capaz de contraerse para soportar el empuje que le llega.



Cuando se espira contrayendo los abdominales de abajo hacia arriba, la masa abdominal sufre una compresión hacia arriba, sin que haya empuje sobre el periné.

Cuando se inspira abriendo las costillas (véase pág. 121), o cuando se espira conservando las costillas abiertas, la masa abdominal es atraída hacia el tórax, pero también es atraído el periné, lo que disminuye el empuje sobre el mismo (no representado).



Los músculos inspiradores

A continuación, vamos a repasar los músculos que realizan la *inspiración*.

¿Para qué sirven estos músculos en la voz si ésta se produce en la espiración?

Evidentemente *para reponer el aire*.

Pero también, muy a menudo, actuarán frenando la espiración y, por tanto, *dosificando el caudal de aire subglótico*.

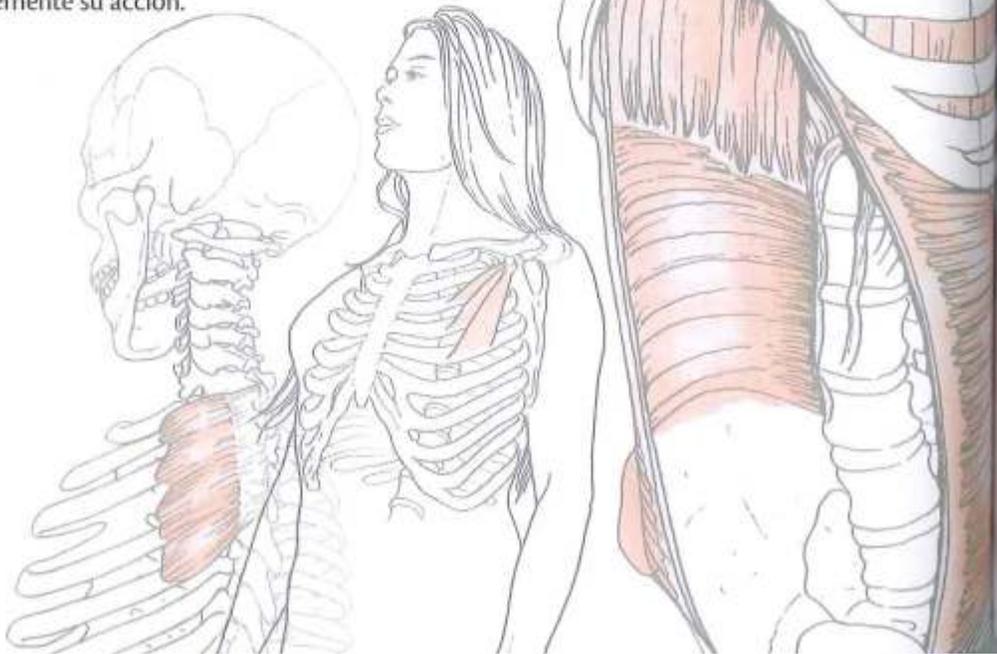
Existen dos tipos de músculos inspiradores:

- evidentemente, el más potente es el **diafragma**, situado debajo de los pulmones y en el interior del tórax (véanse páginas siguientes),
- pero hay otros músculos que también pueden realizar la abertura de los alveolos pulmonares.

A diferencia del diafragma, los restantes músculos se insertan en el exterior de la caja torácica. Se denominan **músculos inspiradores accesorios** o **inspiradores costales** (porque no intervienen en las inspiraciones corrientes, sino de forma más puntual).

En el trabajo de preparación vocal, la tonificación de estos músculos presenta un interés doble: por un lado, permiten variar la inspiración y, por otro, ayudan a evitar el hundimiento de la caja torácica, contribuyendo así a una mayor eficacia del trabajo espiratorio de los abdominales.

Todos estos músculos se presentan uno a uno, después del diafragma. Se apreciará que, en el trabajo vocal, es preferible hacer intervenir los músculos de la región torácica, en lugar de los del cuello, para que los músculos de la laringe puedan ejercer libremente su acción.



El diafragma

Es un *músculo* situado entre los cajones torácico y abdominal.

Su forma es la de un mantel dispuesto en cúpula, cóncavo hacia abajo.

Está formado por dos porciones:

Porción central fibrosa (que no se contrae) denominada **centro frénico** (centro tendinoso).

Tiene una forma similar a la de un trébol,

por lo que se habla de tres foliolos: un foliolo anterior y dos posteriores, el derecho y el izquierdo.

En el centro frénico se originan las **fibras contráctiles**

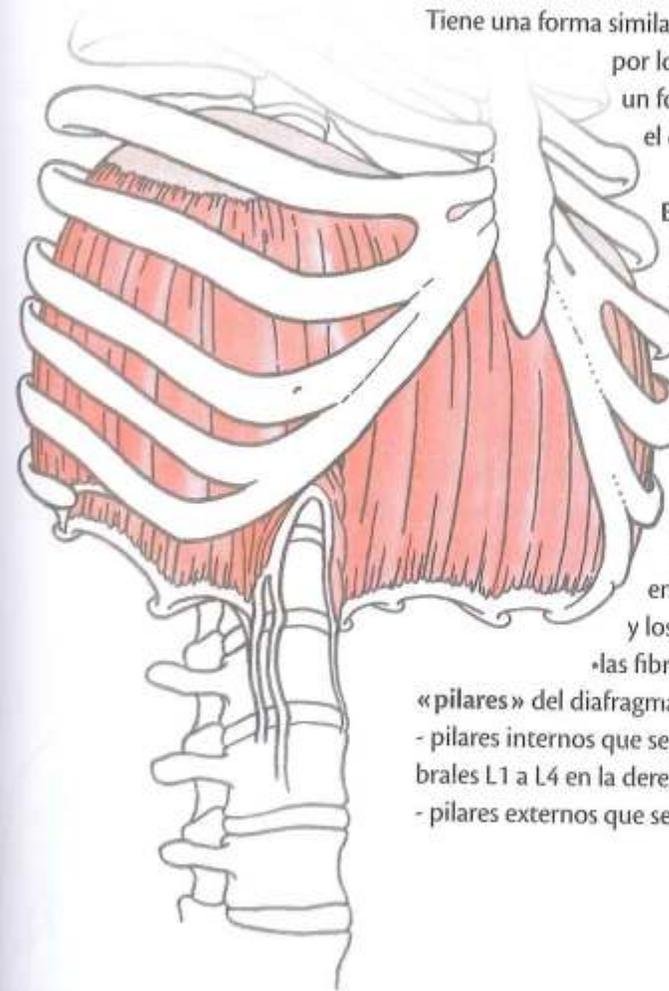
que se abren en abanico hacia el contorno de la caja torácica y que se terminan en tres porciones:

- las pequeñas fibras esternales anteriores se insertan en la cara profunda del apéndice xifoides,
- las fibras costales se insertan en la cara profunda de las costillas y los cartílagos costales 7 a 12,

• las fibras posteriores se denominan

«**pilares**» del diafragma y son de dos tipos:

- pilares internos que se insertan en los cuerpos vertebrales L1 a L4 en la derecha y L1 a L3 en la izquierda,
- pilares externos que se terminan en las arcadas fibrosas.



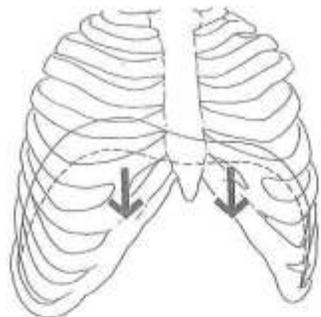
Precisión acerca del diafragma

En el interior de la caja torácica, el diafragma y el músculo *transverso* son «vecinos». Sus fibras se entrecruzan. Por ello, ambos músculos tienen una proximidad favorable a su *sinergia/antagonismo* (véase pág. 103) en el acto vocal.



Acción del diafragma en la respiración

Es el músculo principal de la inspiración. Puede actuar de dos formas que frecuentemente se producen de forma simultánea y que pueden mezclarse:

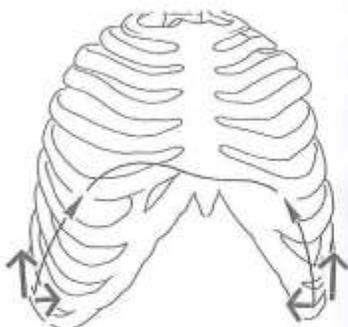


A modo de «pistón»

Su contracción conlleva un *descenso del centro frénico*. Este tracciona la base de los pulmones hacia la parte inferior del tronco, aumentando el volumen pulmonar y provocando una inspiración (véase pág. 93). Esto también da lugar a que las vísceras abdominales se vean desplazadas hacia abajo, lo que suele denominarse (erróneamente) «hinchar» el vientre.

A lo «ancho»

El descenso del centro frénico puede verse impedido por la resistencia del abdomen. En esta situación, el diafragma actúa desde el centro frénico fijo, *tirando de las costillas, que eleva*, desde el interior del tórax. Ahora bien, cualquier elevación de las costillas agranda el diámetro torácico (véase pág. 55). Se habla de que el diafragma «abre» la parte inferior de la caja. Este movimiento también provoca la inspiración.

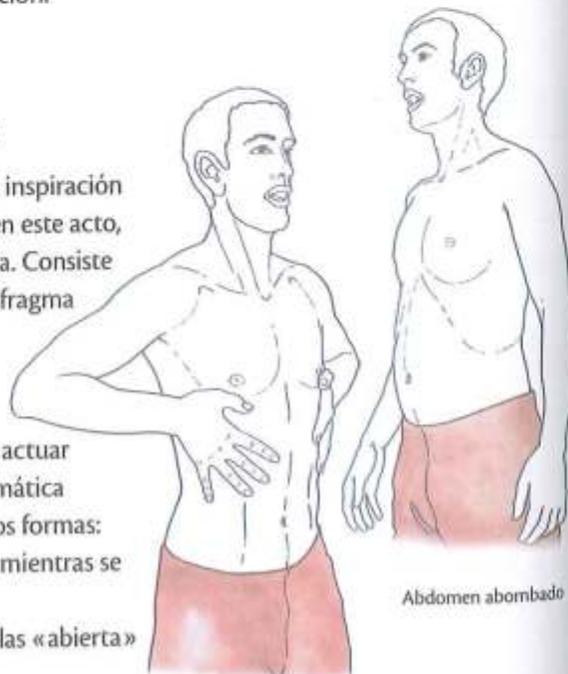


Mucho más importante: acción del diafragma en la voz

El acto vocal no se efectúa a través de la inspiración sino mediante la espiración. Por tanto, en este acto, la acción del diafragma no es respiratoria. Consiste en frenar las acciones espiratorias. El diafragma frena el retorno elástico del pulmón frena («dosifica») la acción de los músculos espiradores.

Teniendo en cuenta las dos maneras de actuar del diafragma, esta dosificación diafragmática de la espiración vocal puede adoptar dos formas:

- manteniendo el abdomen abombado mientras se está cantando,
- manteniendo la parte baja de las costillas «abierta» mientras se está cantando.



Abdomen abombado

Costillas «abiertas»

El diafragma está vinculado a la laringe y a la faringe

El diafragma se adhiere a las bases pulmonares y cardíaca a través de las pleuras y el pericardio, respectivamente. A su vez, estos últimos se adhieren a numerosos elementos situados entre los pulmones, en un conjunto denominado *mediastino*. En concreto, cabe mencionar el esófago y la tráquea.

En la parte inferior del tórax, el esófago atraviesa el diafragma a nivel de un orificio denominado *hiato esofágico*, para convertirse más abajo, en la región abdominal, en el estómago. A este nivel, las fibras posteriores del diafragma rodean al esófago como un lazo.

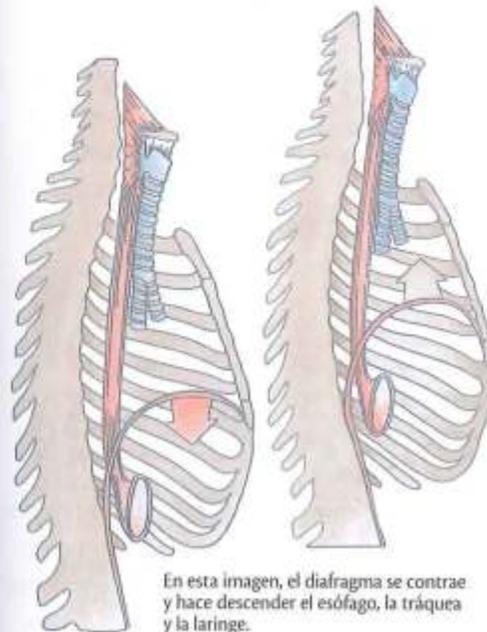
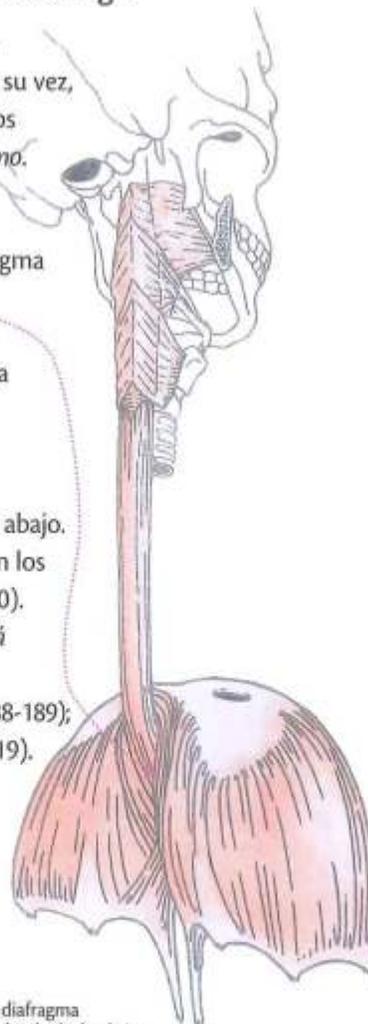
El esófago se adhiere, en parte, al diafragma mediante elementos de inserción fibrosos:

por lo que sigue los movimientos del diafragma de arriba a abajo.

Ahora bien, la parte superior del esófago está insertada en los cartílagos cricoideo y tiroideo de la laringe (véase pág. 100).

En consecuencia, un *descenso del diafragma se transmitirá en parte, más arriba, a la laringe y a la faringe*:

- la laringe desciende (para las consecuencias, véanse págs. 188-189);
- la faringe se alarga (para las consecuencias, véase pág. 219).



En esta imagen, el diafragma ya no está activo: el pulmón lo eleva. El esófago, la tráquea y la laringe vuelven a su nivel inicial.

En esta imagen, el diafragma se contrae y hace descender el esófago, la tráquea y la laringe.



Palpación

Puede sentirse perfectamente el descenso de la laringe, cuando se bosteza situando los dedos sobre el cartílago tiroideo.

Nota: este descenso del diafragma y la laringe/faringe puede realizarse sin que haya una inspiración.

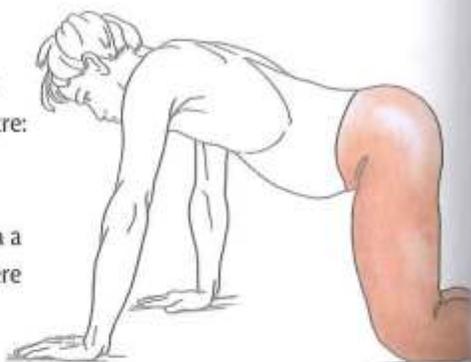
Inspirar soltando el vientre: la «falsa» inspiración diafragmática



No todas las inspiraciones abdominales han de ser forzosamente diafragmáticas. En determinadas posiciones, el contenido del abdomen se dirigirá mecánicamente hacia delante y/o hacia abajo. Se trata de las siguientes posiciones:

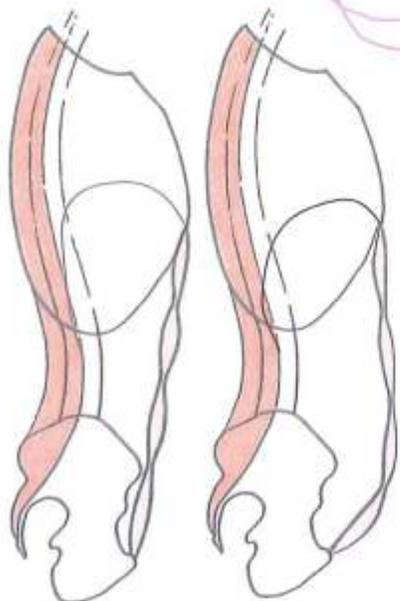
- posición vertical (de pie, sentada),
- posición a cuatro patas,
- posición acostada sobre el lado.

En estas posiciones, no se precisa la acción del diafragma para hacer «salir» el vientre: sale por la fuerza de la gravedad. el diafragma no actúa (o no actúa obligatoriamente) sino que acompaña a la caída del abdomen porque se adhiere al mismo (véase pág. 96).



Precisión

Se apreciará que este tipo de respiración se parece mucho a una respiración diafragmática. Sin embargo, su sentido es diferente: no se «empuja» el vientre con el diafragma, sino que se «suelta», es decir, se relajan los músculos abdominales.



Esta forma de inspiración es interesante sobre todo en la bipedestación, cuando ha de renovarse el aire rápidamente entre las secuencias vocales, ya que así se retoma el aire con mayor rapidez que a través de la acción del diafragma.

A continuación, se emite el sonido vocal contrayendo nuevamente y de forma progresiva los abdominales. Sin embargo, esto exige tener una postura vocal muy firme (músculos posturales, véanse págs. 126-129) que se mantenga *in situ* a pesar de la relajación completa de los abdominales. De lo contrario esta relajación puede arrastrar al tronco y desestabilizar toda la postura.



Algunas ideas existentes acerca del diafragma

«*El diafragma no puede sentirse ya que no tiene capacidad sensitiva alguna*»

No es del todo cierto: a nivel sensitivo, el diafragma está innervado por algunas ramas de los nervios procedentes de los seis últimos nervios intercostales, así como por las ramas simpáticas del plexo solar. Además, se pueden sentir las membranas serosas adosadas al diafragma: las pleuras, el pericardio (por encima de él) y el peritoneo (por debajo de él). Estas membranas disponen de una abundante innervación sensitiva a través del nervio frénico y de los nervios intercostales.

«*No puede controlarse el diafragma ya que la respiración es un acto reflejo*»

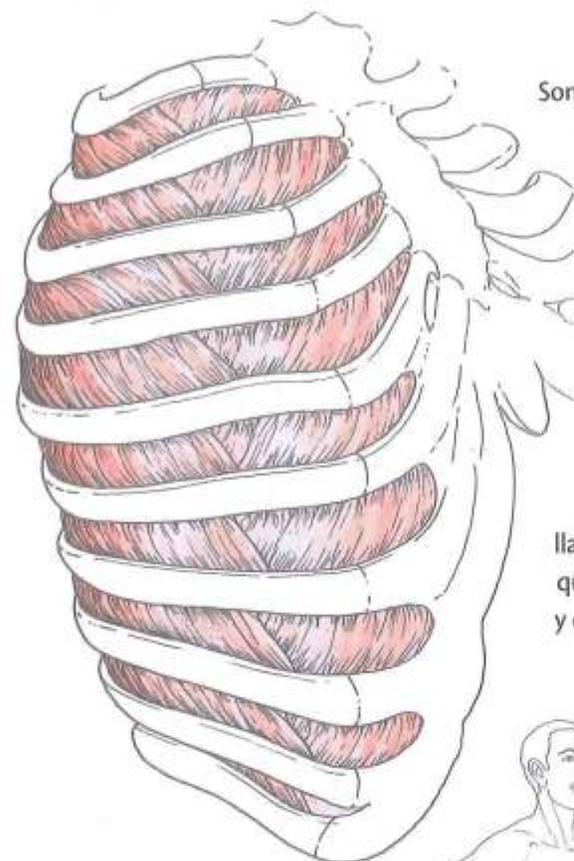
No es del todo cierto: la respiración regular suele ser un acto reflejo, es decir, el control ejercido por el sistema nervioso es inconsciente (no le prestamos atención) y no voluntario (no decidimos respirar). En este contexto, es verdad que la acción del diafragma suele estar controlada de forma refleja.

Sin embargo, de forma intermitente, esta actividad refleja puede pasar a ser un acto consciente y voluntario, es decir, que momentáneamente podemos decidir respirar con un movimiento... más amplio, más localizado en las costillas o en el abdomen, o incluso interrumpir la respiración (apnea), etc. Cabe subrayar que esto solo puede hacerse dentro de los límites de la supervivencia, ya que es imposible prolongar la inspiración o la espiración más allá de lo que permite la fisiología. En estas circunstancias, la acción del diafragma también puede ser controlada de forma voluntaria y consciente. A esto se recurre en determinadas técnicas de aprendizaje respiratorio y vocal, al menos al principio. Si vamos repitiendo un cierto gesto, a partir de un determinado número de repeticiones, ya no precisaremos de la atención consciente, ya que el control de ese gesto se habrá integrado.

«*Toda inspiración es diafragmática*»

Sí, pero con matices: a pesar de que, indiscutiblemente, el diafragma sea el principal músculo inspirador, resulta sencillo comprobar en uno mismo que podemos inspirar mediante la acción de los otros músculos inspiradores, sobre todo cuando están entrenados y cuando la caja torácica tiene buena movilidad. Sin embargo, teóricamente, es incluso posible inspirar sin que intervenga ningún músculo (como hemos visto en la página anterior).

Los intercostales



Son músculos pequeños, aunque numerosos. Están situados entre las costillas. Se originan a cada nivel costal, en el borde inferior de la costilla superior y se insertan en el borde superior de la costilla inferior.

Podemos hablar de dos capas:

- una capa profunda de intercostales llamados **intercostales internos**, que son oblicuos de arriba a abajo y de delante hacia atrás,
- y otra capa de intercostales, más superficial, llamados **intercostales externos**, que son oblicuos de arriba a abajo y de atrás hacia delante.



Palpación

Los intercostales pueden palparse en los lados del tórax en los surcos intercostales.

Su acción en la respiración y el acto vocal

Estos músculos, situados entre las costillas, tienden primero a acercarlas: así constituyen relevos que transforman el conjunto de las costillas en una *gran capa osteomuscular*.

Si la primera costilla está elevada, el conjunto de las costillas la seguirá hacia arriba, en una acción de inspiración.

Si la duodécima costilla está descendida, el conjunto de las costillas la seguirá hacia abajo, en una acción de espiración.

Estos músculos pueden pues participar tanto en la inspiración como en la espiración.

El serrato mayor (o serrato anterior)



Este ancho músculo se extiende sobre la parte lateral de la caja torácica. Se origina en el borde interno (medial) del omóplato y rodea la caja torácica formando diez haces.

Termina insertándose en las diez primeras costillas.

Sus fibras superiores ascienden hacia las costillas superiores.

Sus fibras medias son horizontales.

Sus fibras inferiores descienden hacia las costillas inferiores.

Su acción en la respiración

Este músculo tira de las costillas hacia atrás y arriba, provocando una inspiración en «asa de cubo».

Son sus fibras *inferiores*

(las 5 últimas) las que ejercen esta acción.

Las fibras más altas (3 o 4 primeras) tienen un efecto más bien inverso, descendiendo las costillas superiores y por tanto son espiradoras.

El serrato mayor es un *potente inspirador costal*.

Su acción se palpa perfectamente en el lado de las costillas.

Su acción en el acto vocal

Este músculo inspirador puede actuar eficazmente frenando la espiración y así dosificar el caudal de aire subglótico.



Cuidado con la «rigidez» torácica

¡Atención! La intervención demasiado exclusiva de este músculo en ciertas técnicas de canto puede conllevar una cierta *rigidez torácica*. Es recomendable ir alternando con secuencias de movilidad costal o con inspiraciones ejecutadas por otros músculos.



El pectoral menor

Este músculo es pequeño y se extiende en la parte anterior de la caja torácica, debajo de la clavícula.

Se origina en la apófisis coracoides del omóplato (véase pág. 56) y desciende hacia el centro del tórax. Termina en las costillas 3, 4 y 5.

Su acción en la respiración

Este músculo tira de las costillas hacia arriba, provocando una *inspiración* en «palanca de bomba» (véase pág. 55).

El pectoral menor es un inspirador costal de pequeño tamaño pero su acción es muy importante para movilizar la región *subclavicular*.

Su acción en el acto vocal

Este músculo inspirador puede actuar frenando la espiración y así dosificar el caudal de aire subglótico.

Frecuentemente, se observa a los cantantes levantando los hombros en los pasajes de voz aguda o fina («llanto fino»). De este modo, al elevarse el omóplato, el pectoral menor se estira lo cual permite hacerlo intervenir más fácilmente.

Liberar la parte alta del hombro

¡Atención! Si el hombro está dirigido hacia delante, este músculo a veces se acorta, lo que dificulta su participación como inspirador. En esta situación, es recomendable relajarlo con los brazos alargados y alejados de la cabeza (en posición acostada o vertical) para que la caja torácica y el hombro vuelvan a adquirir movilidad en esta región.



El pectoral mayor

Es un músculo grande, superficial (debajo de la piel) que se extiende por la cara anterior de la caja torácica. Se origina en los dos tercios externos de la clavícula y en el esternón. De allí, sus fibras se reúnen hacia el exterior para insertarse en la parte superior del húmero (en la cara anterior).

Acción en la respiración

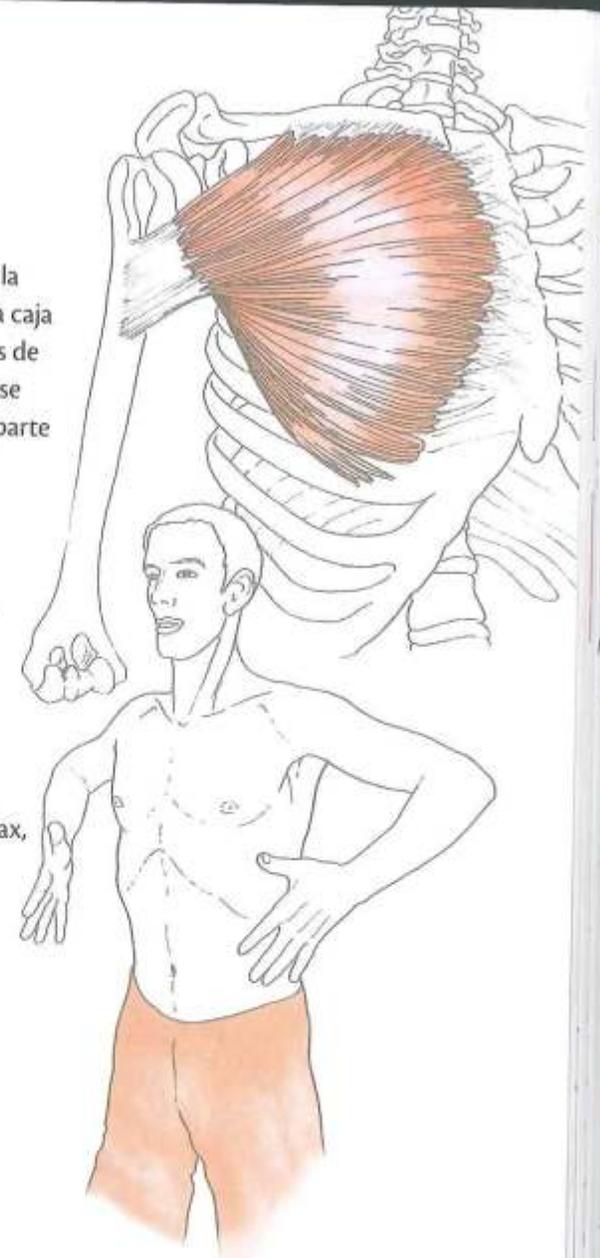
Este músculo tira de las costillas hacia arriba, provocando una *inspiración* en «asa de cubo».

Sus fibras inferiores (las que insertan en las costillas 5 a 8) ejercen esta función.

A este nivel, es un músculo inspirador costal. Su acción se siente en la parte anterior del tórax, a nivel del ángulo de Charpy que se separa. Las fibras más altas (claviculares) tienen un efecto más bien inverso. Hacen descender la clavícula y, por tanto, son espiradoras.

Acción en el acto vocal

Este músculo inspirador puede actuar frenando la espiración y así dosificar el caudal de aire subglótico.



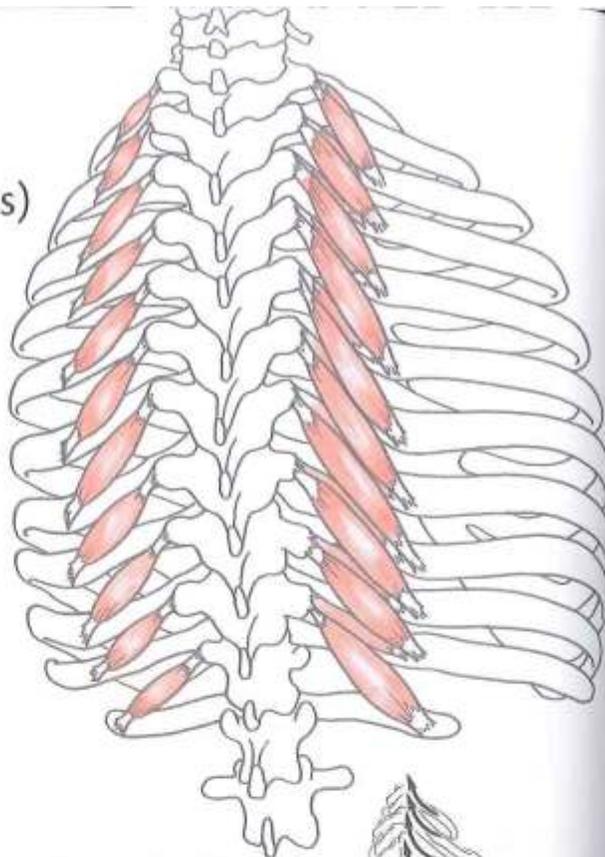
Liberar el hombro

¡Atención! Si el hombro está dirigido hacia el interior, este músculo a veces se acorta, lo que dificulta que actúe como inspirador. En esta situación, es recomendable flexibilizarlo a través de posiciones con los brazos alargados y separados (en posición acostada o de pie).

Los supracostales (o elevadores de las costillas)

Se trata de músculos pequeños pero numerosos, profundos, situados en la parte posterior del tórax. Se originan a cada nivel vertebral en la apófisis transversa.

Poseen un fascículo corto que desciende hacia el exterior para terminar sobre la costilla del nivel inferior, así como un fascículo largo que desciende hacia el exterior para insertarse en la costilla situada dos niveles más abajo.



Su acción en la respiración

A cada nivel, estos músculos tiran de las costillas hacia arriba, provocando una *inspiración* en «asa de cubo». Su acción se siente detrás del tórax, cerca de la columna.

Su acción en el acto vocal

En el acto vocal estos músculos inspiradores pueden actuar frenando la espiración y así dosificar el caudal de aire subglótico.



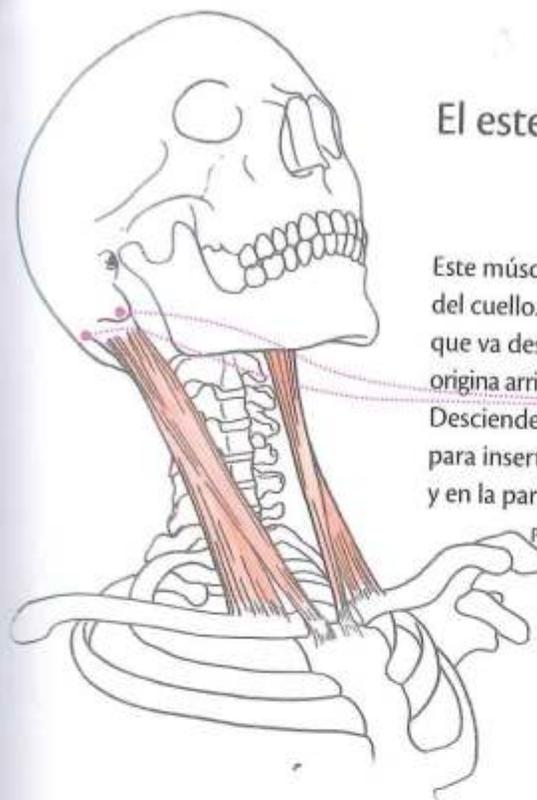
Inspirar en la espalda

Para las personas que proyectan el tronco (o incluso la cabeza) demasiado hacia delante durante el acto vocal, es muy importante conocer y desarrollar estos músculos. Contribuyen a reequilibrar la postura, actuando como un «respaldo». Los podemos sentir y los podemos desarrollar flexionando el tórax (en posición vertical o acostada), con lo que se abren las costillas por detrás.

El estenocleidomastoideo (ECOM)

Este músculo se aprecia claramente en la parte anterior del cuello. Los dos ECOM forman una «V» que va desde el esternón hacia los lados de la cabeza. Se origina arriba en la *mastoides* (véase pág. 66) y en el *occipucio*. Desciende hacia delante para insertarse en el esternón y en la parte interna de la clavícula.

Para la palpación del ECM, véase pág. 123.



La acción de los ECOM en la respiración

Elevan el esternón provocando la inspiración de la parte alta de los pulmones.

Su acción en el acto vocal

En el acto vocal, estos músculos inspiradores pueden actuar para frenar la espiración y así dosificar el caudal de aire subglótico.

Moderar la acción del ECM para la voz

Cuando interviene este músculo durante la espiración vocal, provoca una considerable contracción de la región del cuello, sobre todo en la parte anterior.

Ahora bien, ahí se sitúan los músculos extrínsecos de la laringe (véase pág. 180) cuyo papel es equilibrar la altura de la laringe en el cuello y en relación con la boca.

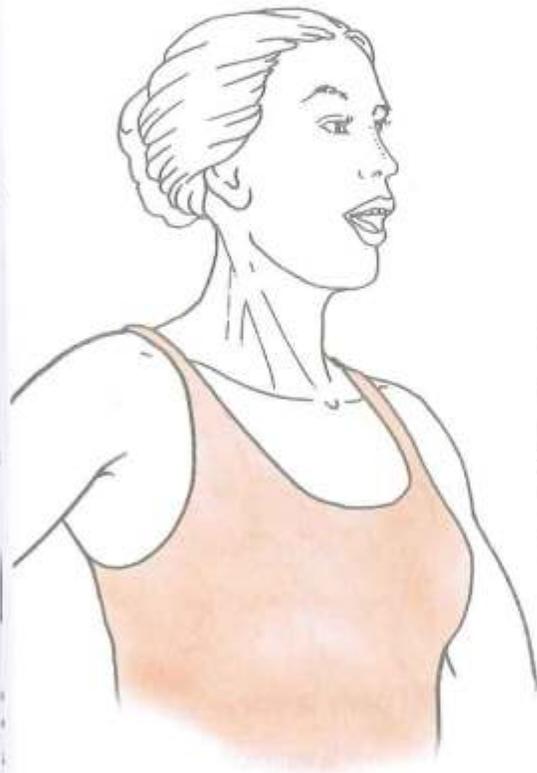
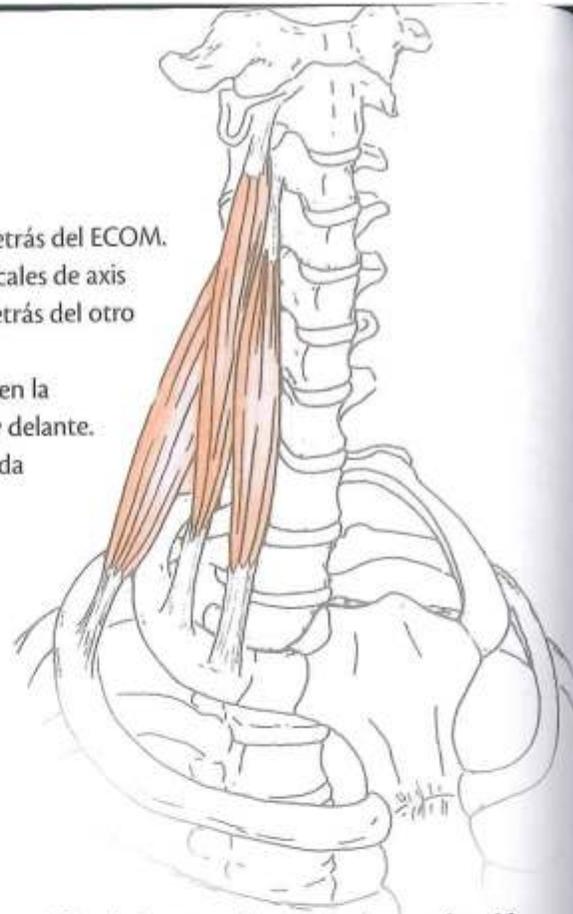
Existe el riesgo de confusiones entre estos dos tipos de acción. Por tanto, cuando se ponen en juego los músculos inspiradores costales, es recomendable recurrir sobre todo a los situados más abajo en la caja torácica.



Los escalenos

Estos tres músculos se encuentran justo detrás del ECOM. Se originan en las apófisis transversas cervicales de axis a C7 y forman tres haces dispuestos uno detrás del otro a los lados de las cervicales.

Los escalenos anterior y medio se insertan en la primera costilla. Son oblicuos hacia abajo y delante. El escaleno posterior se inserta en la segunda costilla, es más vertical.



Moderar la acción de los escalenos

¡Atención! En el acto vocal, estos músculos, al igual que el ECOM, monopolizan mucho la región cervical y a menudo son causa de crispaciones de laringe por vecindad.

La acción de los escalenos en la respiración

Estos músculos elevan las dos primeras costillas, provocando una inspiración. Estará situada en una zona en donde no hay mucho volumen pulmonar. Por tanto, es un movimiento respiratorio poco eficaz. Sin embargo, es el punto de partida de un movimiento que se prolonga costilla a costilla a través de los músculos intercostales.

La acción de los escalenos en el acto vocal

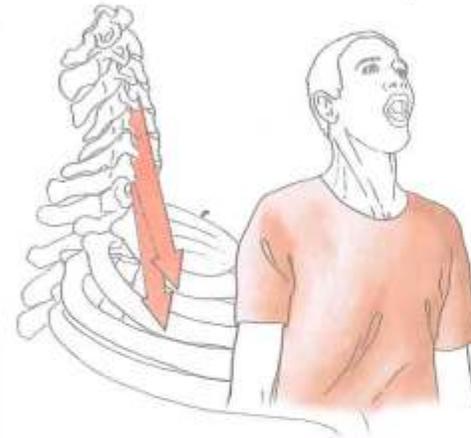
En el acto vocal, como todos los músculos inspiradores, los escalenos pueden actuar en sinergia con otros inspiradores costales para frenar la espiración y así dosificar el caudal de aire subglótico.

Palpación del ECOM y de los escalenos

Se palpan perfectamente durante la inspiración, si se intenta inspirar como sollozando. El ECOM se palpa al bascular cabeza-cuello-tronco en bloque hacia atrás con los dedos situados a cada lado del cuello. Los escalenos se encuentran a media altura del cuello, justo detrás del ECOM. Si se palpa el cuello con la mano contralateral y se sitúa el índice sobre el ECM, el dedo mediano queda automáticamente sobre los escalenos. Cuidado, es una zona frágil, por lo que se debe palpar sin apoyar.



La acción de estos músculos puede invertirse



Si las cervicales ya se encuentran en lordosis, la contracción bilateral de los escalenos *aumenta esta lordosis*.

Si se han enderezado las cervicales, la contracción bilateral de los escalenos puede efectuar la *elevación de las dos primeras costillas*.



Pregunta respuesta

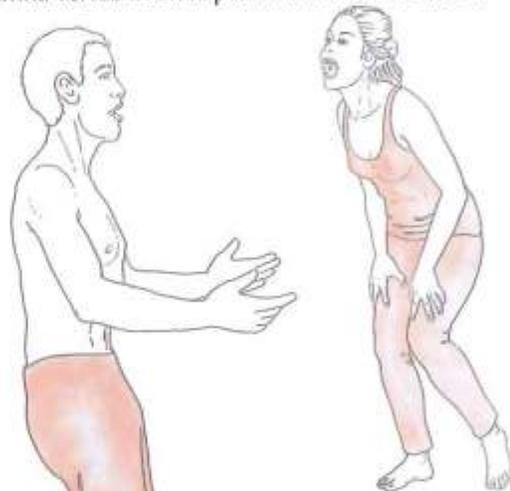
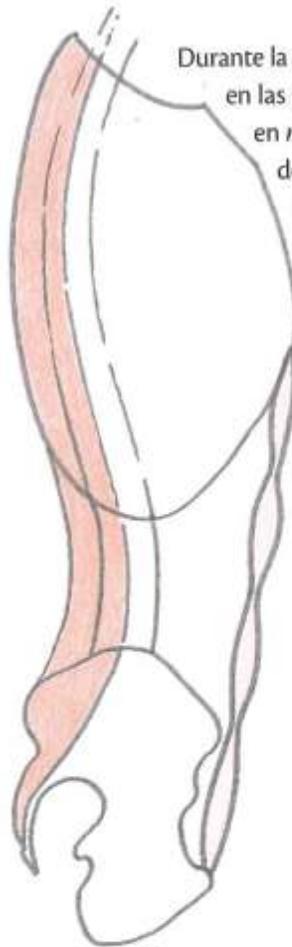
«Canto cada día. He leído que inspirar reiteradas veces arriba y delante con el esternocleidomastoideo genera tensiones excesivas en el cuello y este es mi caso. No sé cómo disminuir la acción de este músculo y de los escalenos en la inspiración antes de cantar. ¿Es necesario desarrollar más la inspiración subclavicular o torácica?» Ciertamente, es importante saber retomar una inspiración torácica baja o, por supuesto, abdominal, para que los músculos de la laringe (véase págs. 156-163, 181-187) puedan ejercer libremente su acción.

Los músculos posturales, soporte del fuelle

Durante la emisión vocal, la acción del fuelle que hemos estado observando en las páginas anteriores, se simultanea con aquella otra que consiste en *mantener el cuerpo en la vertical*, sobre todo en las regiones del tronco y del cuello.

Este papel lo asumen:

- músculos que se encuentran en la parte posterior del tronco y que, en su conjunto, se denominan **músculos dorsales**;
- y también, determinados músculos que se encuentran en la parte anterior, pero situados inmediatamente por delante de la columna vertebral en la profundidad del tronco*.



Al igual que en la imagen, podemos producir la voz minimizando el papel de los músculos posturales, apoyándonos sobre nosotros mismos (o sobre algo, p.ej., un objeto exterior).



Posiciones vocales

Sin embargo, la voz puede producirse muy bien en otras posiciones distintas a la vertical. Es incluso muy interesante, en los entrenamientos vocales, ejercitarla en otras posiciones.

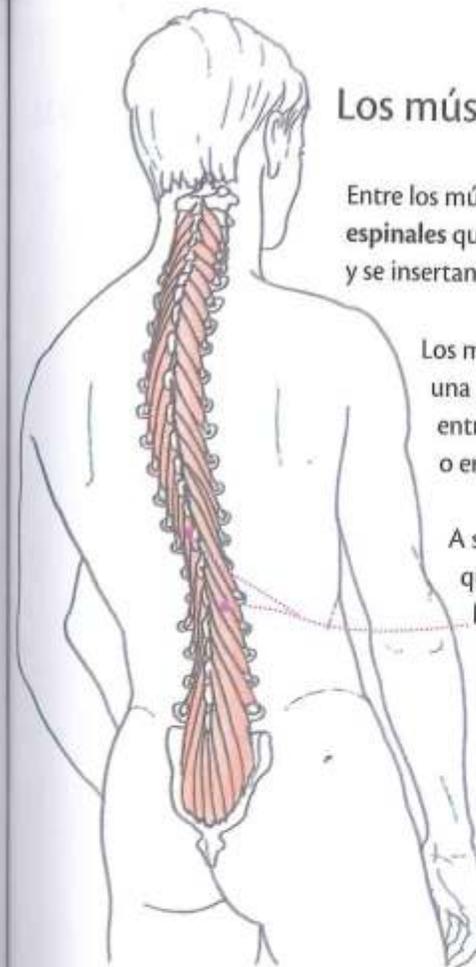
*En este contexto, solo abordaremos algunos de estos músculos. Para profundizar en este tema, remitimos al lector al libro *Anatomía para el movimiento*, págs. 74-87.

Los músculos espinales

Entre los músculos dorsales, se encuentran los denominados **espinales** que se sitúan a lo largo de la columna vertebral y se insertan entre las vértebras.

Los más profundos (no representados) forman una sucesión de pequeños fascículos que se insertan entre las apófisis espinosas o entre las apófisis transversas.

A su vez, estos músculos están recubiertos por otros que van desde las transversas a las espinosas: los **músculos transverso-espinosos**. Están dispuestos a cada nivel en cuatro capas que se recubren de un nivel a otro.



Los espinales transversos forman una sucesión de espigas a lo largo de la columna.

Su acción

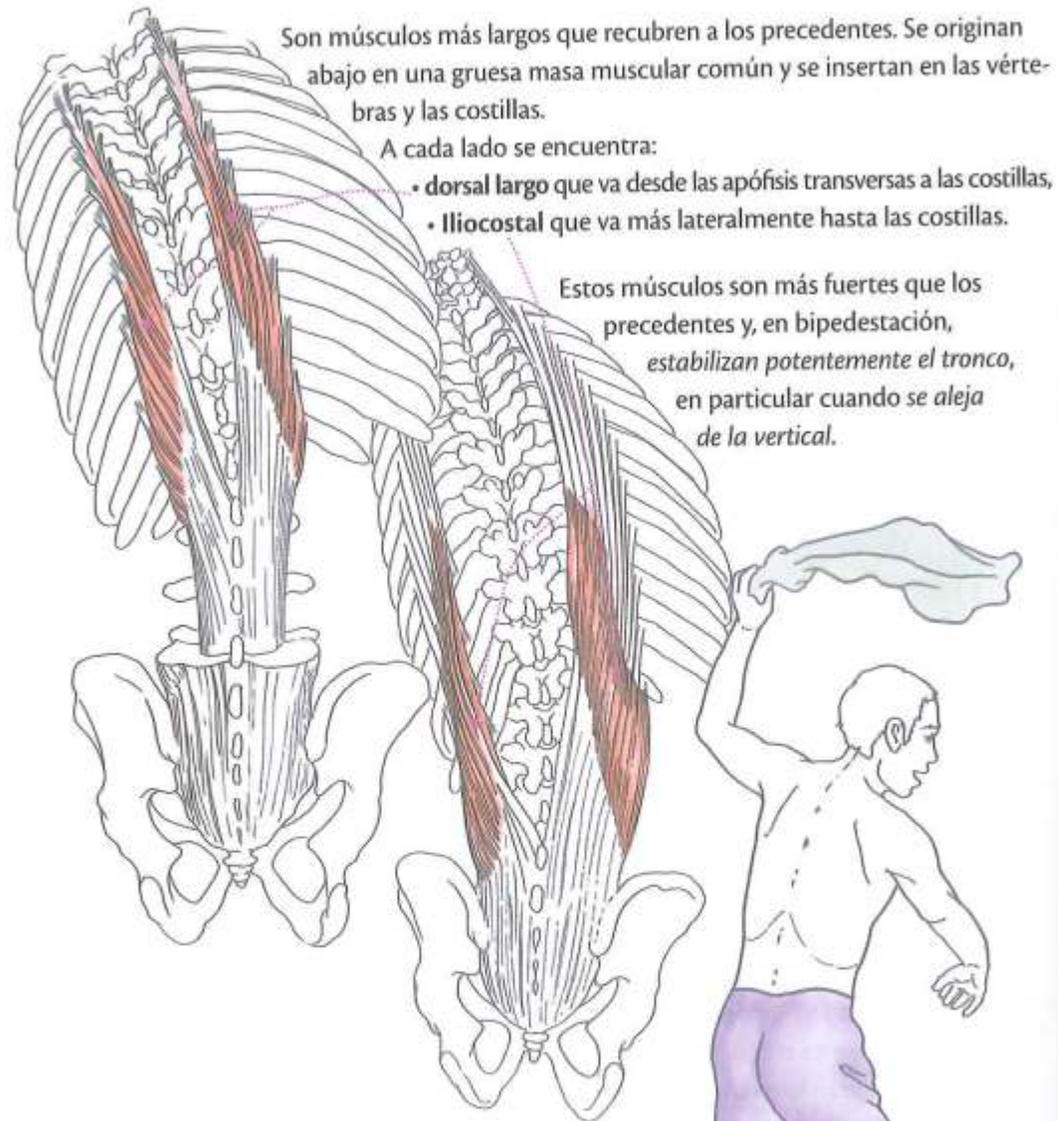
En la postura en bipedestación, estos músculos restablecen constantemente el equilibrio vertical a nivel del tronco vertebral (no restablecen la vertical a nivel de la caja torácica o la pelvis, pero están dedicados al mantenimiento axial).

Tonificar los músculos espinales

El ejercicio más característico para tonificar los músculos espinales consiste en llevar algo sobre la cabeza o empujar con la cabeza una mano (o las dos) posada en el vértice del cráneo.



Los músculos semiprofundos, los grandes músculos de la espalda



Son músculos más largos que recubren a los precedentes. Se originan abajo en una gruesa masa muscular común y se insertan en las vértebras y las costillas.

A cada lado se encuentra:

- **dorsal largo** que va desde las apófisis transversas a las costillas,
- **iliocostal** que va más lateralmente hasta las costillas.

Estos músculos son más fuertes que los precedentes y, en bipedestación, *estabilizan potentemente el tronco, en particular cuando se aleja de la vertical.*

Voz y movimiento

Hoy en día es habitual encontrar actores y cantantes que declaman o cantan en posiciones no verticales, incluso muy inclinadas.

Los músculos posturales anteriores

Delante de la columna vertebral se encuentran músculos que equilibran la acción de los dorsales más cerca del eje vertebral.



Por arriba, se trata de los **músculos largos del cuello** y los **músculos precervicales** (detallados en el capítulo 5, véanse págs. 208 a 209).

Más abajo, en la región dorsal, es sobre todo el peso de la caja torácica el que equilibra la acción de los dorsales.

Los dorsales y el psoas forman como 4 obenques alrededor de la columna lumbar.

Más abajo, a cada lado de la región lumbar, se encuentra el **psoas**. Este músculo se inserta en la duodécima vértebra dorsal y en las 5 lumbares (en los lados de los cuerpos vertebrales y en las apófisis transversas). Desciende y atraviesa la pelvis para insertarse en el trocánter menor del fémur.

Tonificar y relajar

Puede ser interesante tonificar el psoas e incluso hacerlo eventualmente durante la emisión vocal, levantando la rodilla (es flexor de la cadera). Pero también es posible que este músculo esté demasiado contraído; en este caso, habrá que relajarlo o incluso estirarlo.

La laringe, el lugar donde está la fuente de la voz

p.132

Los cartílagos de la laringe

p.134

El cartílago cricoides

p.136

Los cartílagos aritenoides

p.138

El cartílago tiroides

p.140

La epiglotis

p.142

Ligamentos, membranas

p.144

Ciertos ligamentos y membranas relacionan la laringe con los elementos adyacentes
Determinados ligamentos y membranas relacionan los elementos de la laringe entre sí

p.144

p.145

Las articulaciones

p.150

Los cartílagos de la laringe son móviles entre ellos gracias a cuatro articulaciones
Gracias a sus articulaciones, todos los cartílagos laríngeos pueden moverse entre sí

p.150

p.152

Los músculos intrínsecos de la laringe

p.155

El músculo que puede abrir la glotis: el cricoaritenoso posterior

p.156

El músculo que acerca las cuerdas vocales: el interaritenoso

p.158

El «músculo de los agudos»: el cricotiroides

p.160

El músculo que cierra la glotis: el cricoaritenoso lateral

p.161

Adosado a la cuerda vocal, el músculo vocal

p.162

El músculo de las bandas ventriculares

p.163

El papel esfinteriano de la laringe

p.164

La mucosa de la laringe

p.165

El papel de la mucosa en la creación del sonido

p.166

El papel de la mucosa en la fonación (teoría mucocondulatoria)

p.167

Los tres niveles de la laringe

p.168

El nivel subglótico

p.169

El nivel glótico

p.170

La glotis es un espacio

p.171

La glotis puede estar CERRADA

p.171

La glotis puede estar ABIERTA

p.174

Nivel supraglótico

p.176

Los músculos extrínsecos de la laringe

p.180

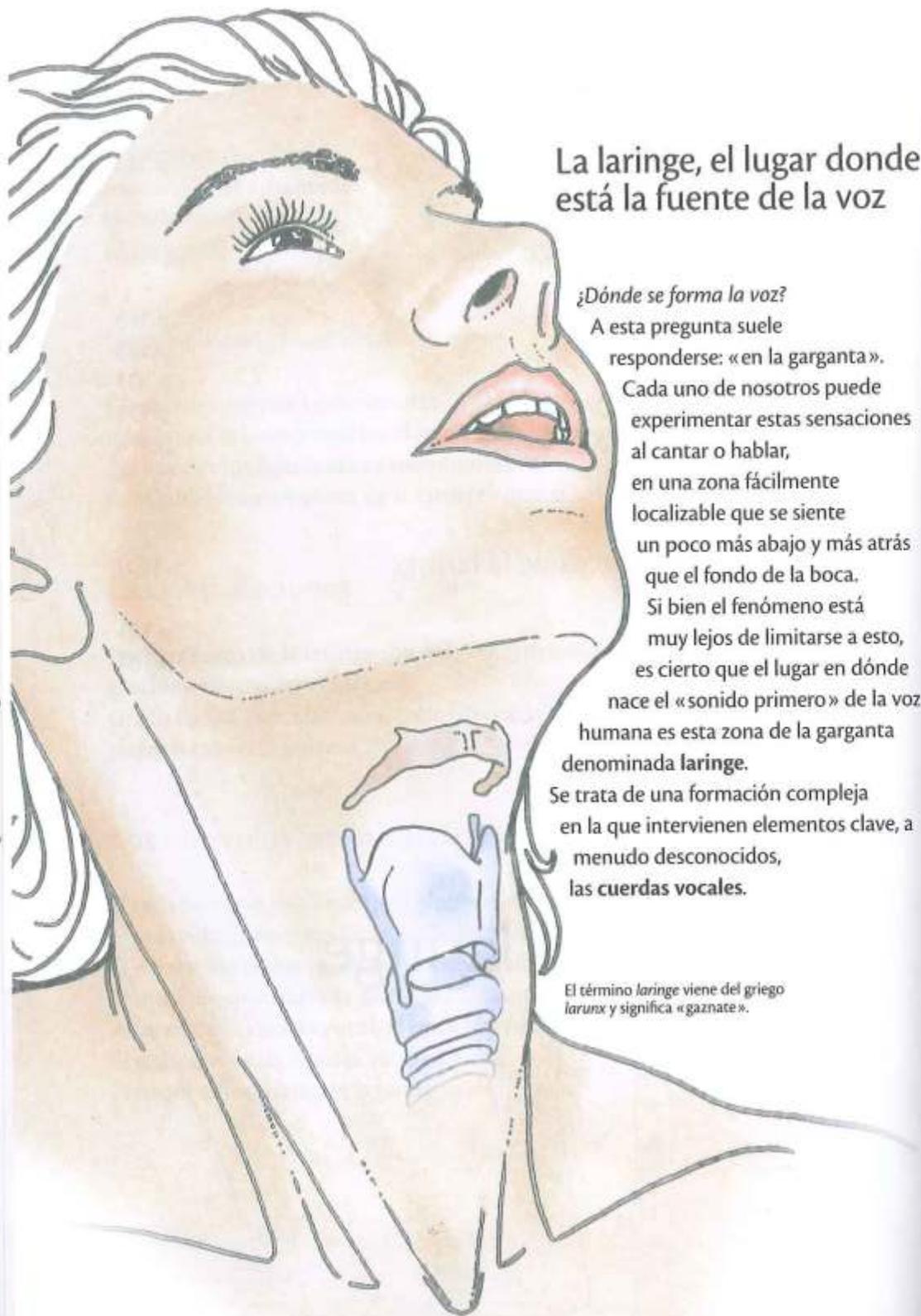
Los músculos suprahioides

p.181

Los músculos infrahioides

p.184





La laringe, el lugar donde está la fuente de la voz

¿Dónde se forma la voz?

A esta pregunta suele responderse: «en la garganta». Cada uno de nosotros puede experimentar estas sensaciones al cantar o hablar, en una zona fácilmente localizable que se siente un poco más abajo y más atrás que el fondo de la boca. Si bien el fenómeno está muy lejos de limitarse a esto, es cierto que el lugar en donde nace el «sonido primero» de la voz humana es esta zona de la garganta denominada **laringe**.

Se trata de una formación compleja en la que intervienen elementos clave, a menudo desconocidos, las **cuerdas vocales**.

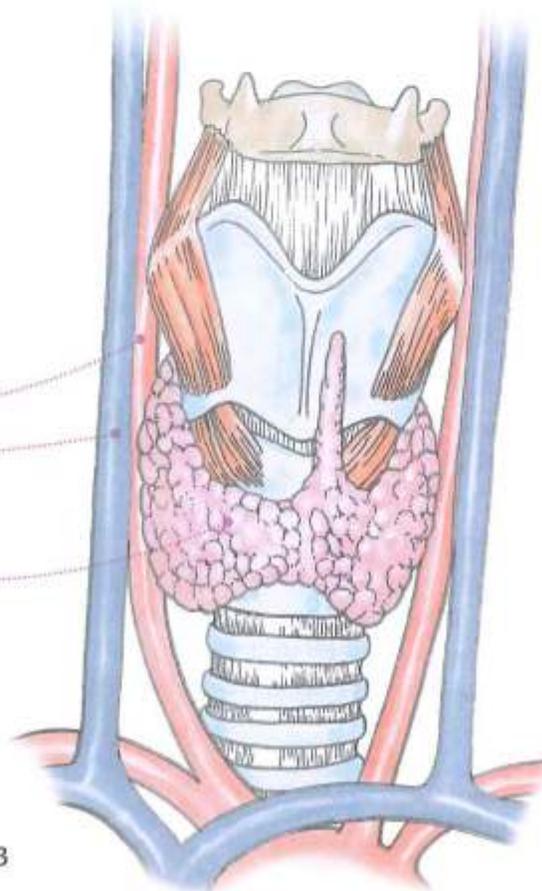
El término *laringe* viene del griego *larunx* y significa «garganta».

La laringe está situada a media altura en el cuello, delante de la 5ª o 6ª vértebra cervical. Este nivel varía, tanto porque el cuello puede cambiar de posición, como porque la laringe puede desplazarse en altura unos 6 cm. dentro de la región del cuello.



Su parte alta desemboca en la **faringe** y es la continuación de la parte más baja de la lengua. Su parte baja se encuentra en el extremo superior de la **tráquea**. Por delante, se sitúa debajo de la piel. Por detrás de la laringe se encuentra el **esófago**.

En los lados, la laringe está bordeada por los grandes vasos del cuello, las **arterias carótidas** y las **venas yugulares**. En su porción baja la laringe está recubierta, en parte, por la **glándula tiroides**.



Los cartílagos de la laringe

La laringe tiene la forma de un órgano hueco. Pero no es blanda como muchas otras vísceras. Su forma está estructurada por un *armazón de cartílagos* que se denominan **esqueleto de la laringe**. Gracias a ellos, cuando el tubo laríngeo está en reposo presenta una cierta abertura, indispensable para respirar.

Estos cartílagos son más blandos que el hueso lo que da al conjunto una consistencia que es, a la par, rígida y deformable*.

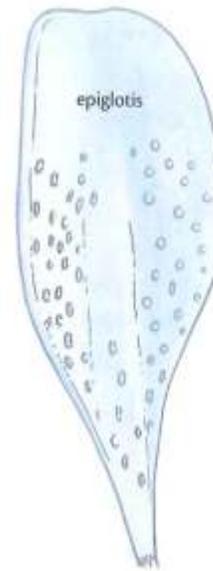
Están articulados entre ellos. De este modo la laringe es un órgano que puede modificar ligeramente su forma, en particular, bajo la influencia de los fenómenos de presión y las tracciones de los músculos que se insertan en la misma.

Aquí, se aprecia la laringe desde el lado izquierdo, a $\frac{1}{2}$ de perfil.



En una laringe completa, no son visibles estos cartílagos, ya que están recubiertos por *membranas, músculos* y una *mucosa*. Pero podemos aprender a reconocer debajo de la mucosa determinadas porciones en una vista in situ, por ejemplo, mirando a través de un laringoscopio (véase pág. 179) o en un corte sagital (ver páginas siguientes).

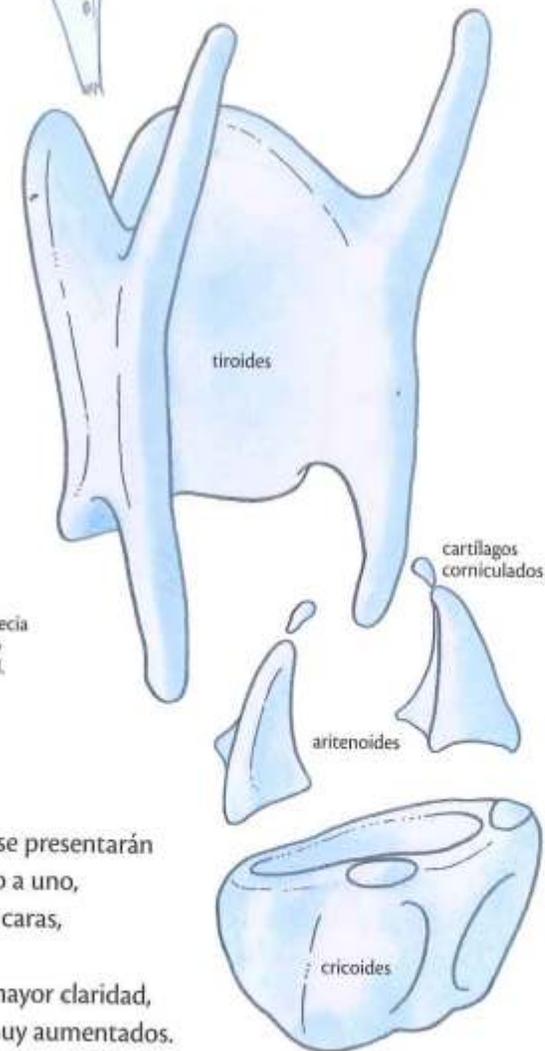
*Esta consistencia blanda suele perderse con la edad, ya que los cartílagos laríngeos tienen tendencia a osificarse a partir de la edad de 15 años, con lo que pasan a ser más rígidos.



Cinco cartílagos son voluminosos: el cricoides, el tiroides, los dos aritenoides y la epiglotis.

Dos pequeños cartílagos corniculados y dos pequeños cartílagos denominados de Morgagni sobresalen de la punta de los aritenoides. No se describirán detalladamente en este libro.

En esta imagen. Se aprecia la laringe desde el lado izquierdo, a $\frac{1}{2}$ de perfil.



A continuación, se presentarán los cartílagos uno a uno, en sus diferentes caras, o en conjunto. ¡Atención! Para mayor claridad, se presentarán muy aumentados.

El cartílago cricoides («la embocadura»)



El cartílago cricoides es el más inferior de los cartílagos de la laringe. Está situado en el extremo superior de la tráquea y parece un anillo de la misma, pero algo más engrosado, un poco como la embocadura de una botella.



Detalle

Cricoides significa «en forma de anillo».

Puede compararse con un anillo de sello en el que el engaste estuviera orientado hacia atrás. Es el engaste cricoides, una porción algo más alta y más gruesa que, sobre su borde superior, presenta dos pequeñas superficies articulares que tienen forma ovalada.

Cada superficie se articula con un cartílago aritenoides.

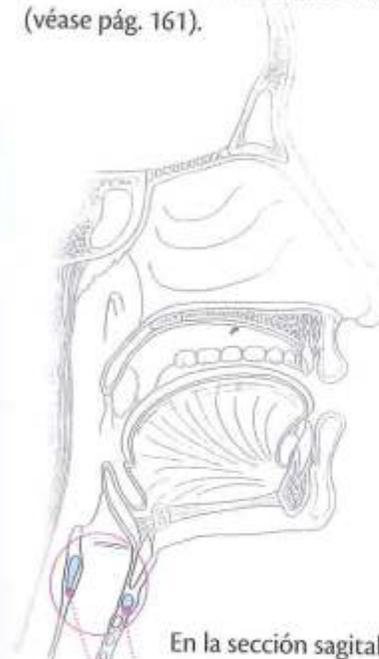


En cada cara lateral del anillo, se encuentra una superficie que se articula con el asta menor del cartílago tiroides (véase pág. 150)

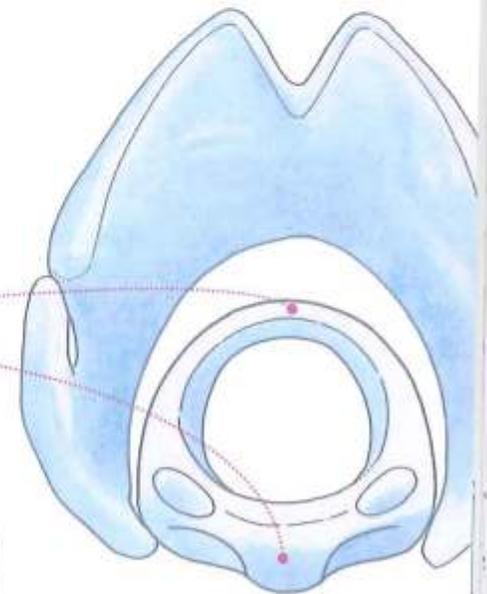
La cara posterior del engaste posee una *arista mediana*. A cada lado de la misma, se encuentra una *depresión* en donde se inserta el músculo cricoaritenoides posterior (véase pág. 156).

Delante del engaste, el perímetro se denomina arco anterior. Posee una porción anterior prominente, el **tubérculo cricoideo**. A cada lado, se inserta el **músculo cricotiroideo** (véase pág. 160).

En sus bordes superiores se insertan los **músculos cricoaritenoides laterales** (véase pág. 161).



En la sección sagital o en una vista superior, se observa el arco anterior (pequeño) delante y el engaste cricoides alto y grueso (detrás).



Palpación del cricoides

La parte anterior del cartílago cricoides puede palparse (con precaución) en el extremo superior de la tráquea (aquí, con mano izquierda) o, por debajo de la arista del cartílago tiroides (aquí, mano derecha).



Los cartílagos aritenoides (« las pequeñas pirámides »)

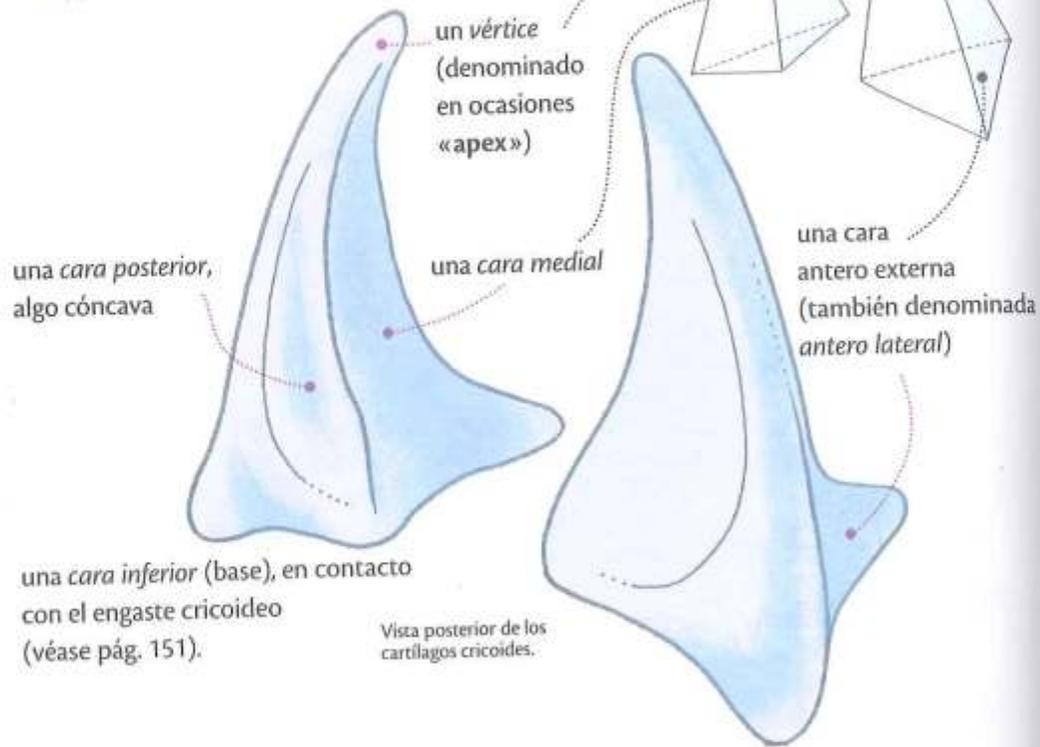


Se trata de piezas diminutas dispuestas a cada lado del borde superior del engaste cricoideo.

¡Atención! En estas dos páginas, se han agrandado mucho para su descripción. En realidad, tienen una altura de $\frac{1}{2}$ cm.

Cada uno tiene la forma de un tetraedro (pirámide de 4 caras), con:

Aguamanil...
Aritenoides: que tiene « forma de aguamanil ».



un vértice (denominado en ocasiones « apex »)

una cara posterior, algo cóncava

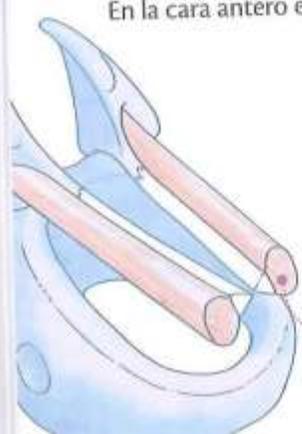
una cara medial

una cara antero-externa (también denominada antero-lateral)

una cara inferior (base), en contacto con el engaste cricoideo (véase pág. 151).

Vista posterior de los cartílagos cricoides.

En la cara antero-externa se encuentran dos depresiones:

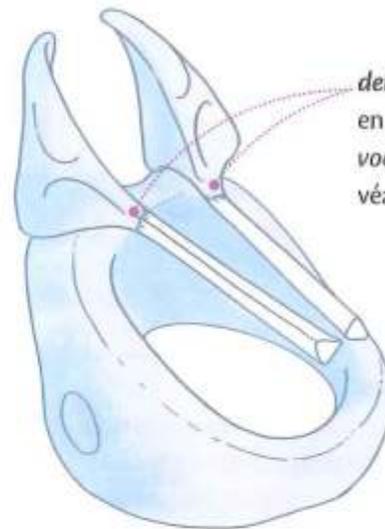


una se sitúa en la mitad superior, en donde se inserta el ligamento vestibular.

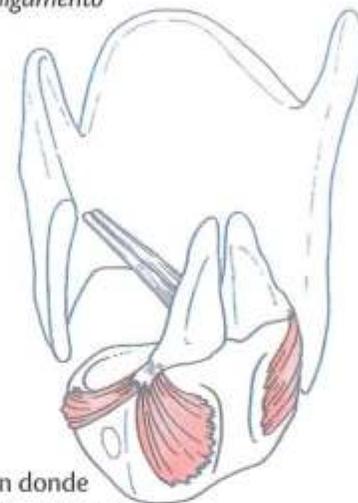
la otra depresión inferior, la fosita hemisférica, se sitúa cerca de la base, separada por una pequeña cresta. Aquí se inserta el músculo vocal (véase pág. 162).

vista anterior de los cartílagos aritenoides

En la base de los cartílagos aritenoides se encuentran dos apófisis (prominencias) características:



delante, la apófisis vocal en la que se inserta el ligamento vocal (cuerda vocal, véase pág. 145);



Detrás y hacia el exterior, la apófisis muscular, en donde se insertan los músculos cricoaritenoides (véase págs. 156, 161).

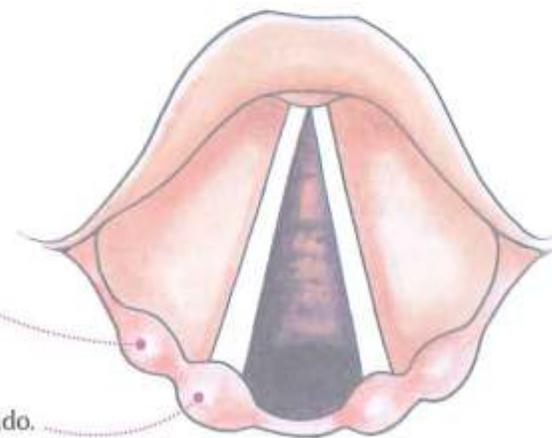


Su vértice se articula con un cartílago minúsculo, el cartílago corniculado.



Vista superior de los cartílagos aritenoides.

Cuando se observa la laringe desde arriba, la mucosa laríngea forma un pequeño abultamiento en la zona de cada aritenoides.



Hay otro abultamiento más medial en la zona de cada cartílago corniculado.

Los cartílagos aritenoides son los cartílagos más móviles de la laringe (véase pág. 154).

El cartílago tiroides («el escudo»)

Es el más voluminoso de los cartílagos de la laringe. Tiene una forma parecida a la de un libro abierto visto por detrás o a la de una mariposa.



vista del lado derecho

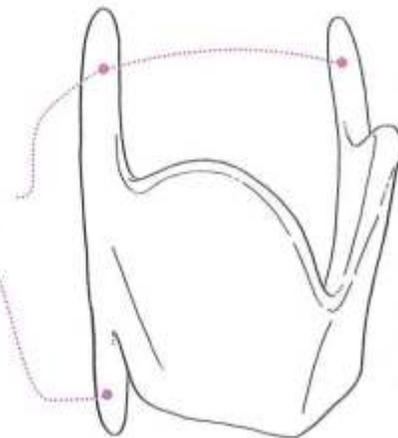
Presenta dos láminas, de forma prácticamente cuadrada, que están unidas por delante por un ángulo (variable según el sexo: es de 90 grados en el hombre y de 120 en la mujer). La cara externa de este ángulo forma la «nuez de Adán» claramente apreciable en el hombre. Aunque también existe en la mujer, es más pequeña y menos prominente.

Las caras externas de las láminas presentan una cresta oblicua hacia abajo y delante, la zona de inserción de dos músculos, el *tirohioideo* (dirigido hacia arriba, hacia el hueso hioides) y el *esternotiroideo* (dirigido hacia abajo, hacia el esternón).

El tamaño del cartílago tiroides está en relación con el tamaño general de la laringe y de las cuerdas vocales.

Por detrás, cada lámina se prolonga en dos prominencias:

- arriba, el asta mayor que permite la articulación con el hueso hioides,
- abajo, el asta menor que permite la articulación con el cartílago cricoides, gracias a una pequeña superficie articular situada en su cara interna (véase pág. 150).



¡Atención!

No confundir con la glándula del mismo nombre. La glándula tiroidea se encuentra más abajo, por delante del cartílago cricoides.



A flor de piel

Se puede tocar. Está situado *directamente debajo de la piel*, a media altura del cuello. Es más visible en el hombre (el ángulo es más prominente y el cartílago un poco más grande). Podemos palpar –bajo la piel– el ángulo, el extremo superior de este ángulo, las láminas que son un poco aplanadas (a cada lado del ángulo y un poco hacia atrás). ¡Atención! Hay que palpar con mucha precaución, sin presionar.



El borde superior presenta una escotadura que, a veces, se ve a través de la piel, la *incisura tiroidea*.

El escudo

El *tiroides* viene del griego «*thyreoeides*» que quiere decir «en forma de escudo».



vista superior

La cara profunda, el «pliegue hueco», es el lugar en donde se implantan las dos cuerdas vocales (véase pág. 146), los ligamentos vestibulares (véase pág. 145) y la epiglotis (véase pág. 142).



vista superior

A través de estas pequeñas astas, el cartílago tiroides se articula con el cartílago cricoides (véase pág. 136).



La epiglotis («la tapadera»)

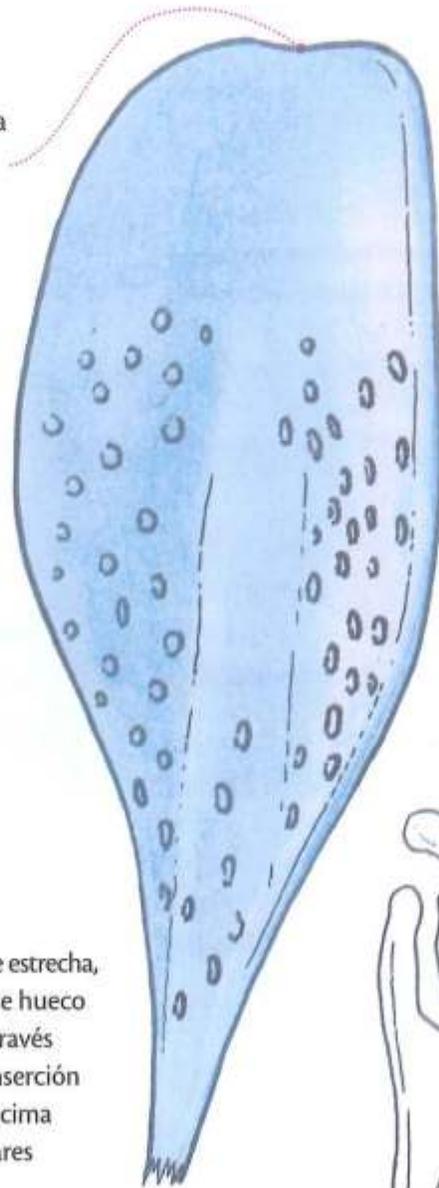
Es un cartílago ovalado en forma de patata frita o de pétalo que se sitúa por encima de la glotis.

De perfil, es curvado como una «S» aplanada.

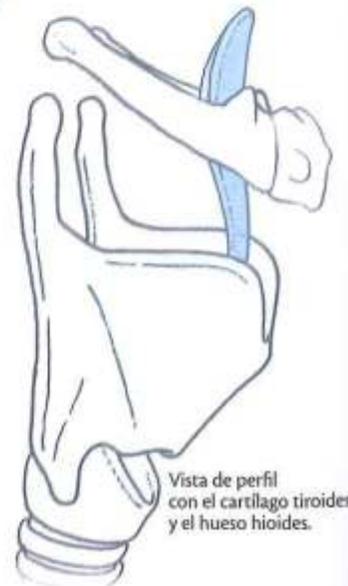
La porción superior tiene un borde en forma de doble punta redondeada. Es móvil.

Los bordes laterales de la epiglotis son el punto de inserción de la *membrana ariepiglótica*.

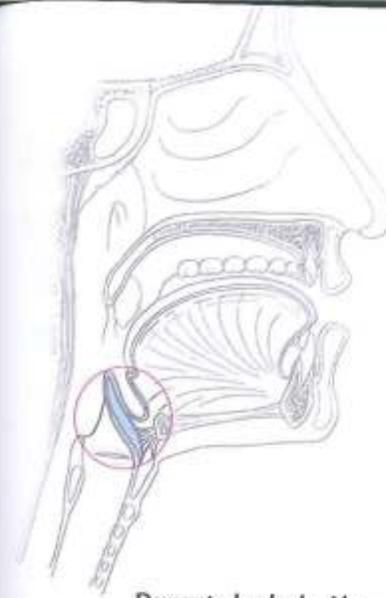
Su parte inferior, bastante estrecha, está alojada en el pliegue hueco del cartílago tiroides a través de un ligamento. Esta inserción se produce justo por encima de las bandas ventriculares (véase pág. 145).



Su cara posterior (presentada aquí) está perforada por pequeños agujeros.



Vista de perfil con el cartílago tiroides y el hueso hioides.



En una sección de perfil, la epiglotis aparece como una fina lámina detrás del hueso hioides.

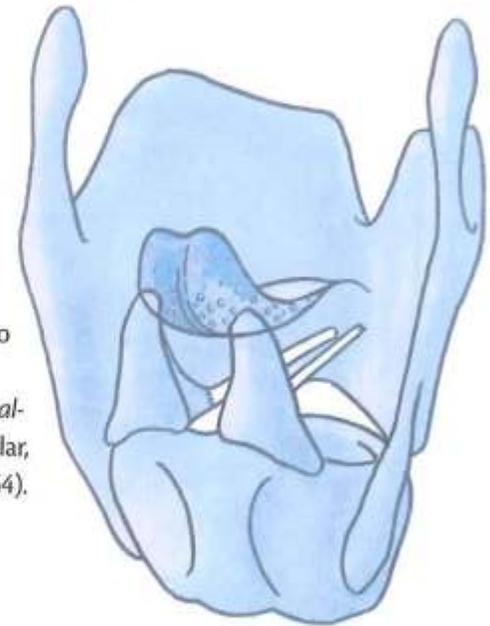
La epiglotis y la deglución

Durante la deglución...

En la deglución (para tragar saliva, agua o alimentos...)

- se hace *retroceder la lengua*, en particular la parte posterior de la misma,
- se *eleva la laringe* de 2 a 3 cm.

Todo ello moviliza la epiglotis que se *abate horizontalmente* sobre el orificio laríngeo como la tapa de una caja para cerrarla. En estas condiciones, *impide cualquier entrada hacia la laringe*, en particular, cualquier paso de comida (véase pág. 164).



Fuera de la deglución...

- la parte posterior de la lengua adopta una posición más avanzada,
- la laringe vuelve a descender un poco, con lo que la epiglotis se sitúa casi vertical, como la tapa de una caja abierta.

El aire puede pasar (¡Atención! También los alimentos; es la posición de la «vía falsa»).

Epiglotis y lengua ver página siguiente.

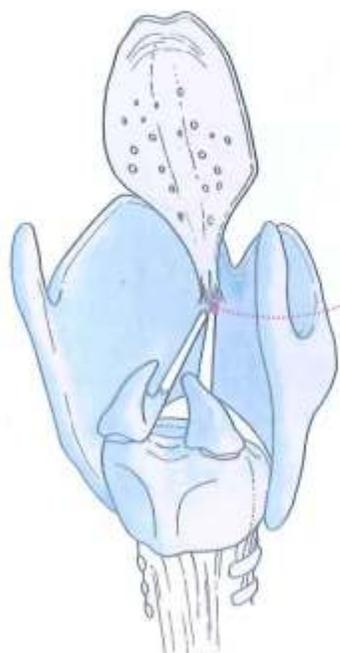
Ligamentos, membranas

Los cartílagos de la laringe se mantienen a través de ligamento y membranas.

Ciertos ligamentos y membranas relacionan la laringe con los elementos adyacentes

Los ligamentos **glosoepiglóticos** relacionan la epiglotis con la mucosa de la parte posterior de la lengua.

Los ligamentos **faringoepiglóticos** (no representados) relacionan los bordes laterales de la epiglotis con la mucosa de la faringe.



El **ligamento tiroepiglótico** fija la base de la epiglotis al ángulo entrante del cartílago tiroideos.



Una membrana fibrosa, la **membrana tirohioidea**, vincula el cartílago tiroideos con el hueso hioides.

Una banda fibrosa une el **borde inferior del cartílago cricoides** al anillo superior de la tráquea.

ligamento cricotiroideo mediano (descrito en la página siguiente)

Determinados ligamentos y membranas relacionan los elementos de la laringe entre sí

Una membrana *fibrosa y elástica* tapiza el interior de los cartílagos de la laringe.

Está reforzada y engrosada en tres zonas:

- entre el borde lateral de la epiglotis y el borde anterior del aritenoides.

Se trata de los **ligamentos ariepiglóticos**.

- desde la fosita hemisférica del cartílago aritenoides hasta el pliegue hueco del cartílago tiroideos. Se trata de los **ligamentos vestibulares**, unos engrosamientos que pasan a las **bandas ventriculares** (véase pág. 176),

- desde la apófisis vocal del cartílago aritenoides hasta el pliegue hueco del cartílago tiroideos, debajo de los anteriores. Son los **ligamentos vocales**, descritos en las páginas 146-147.

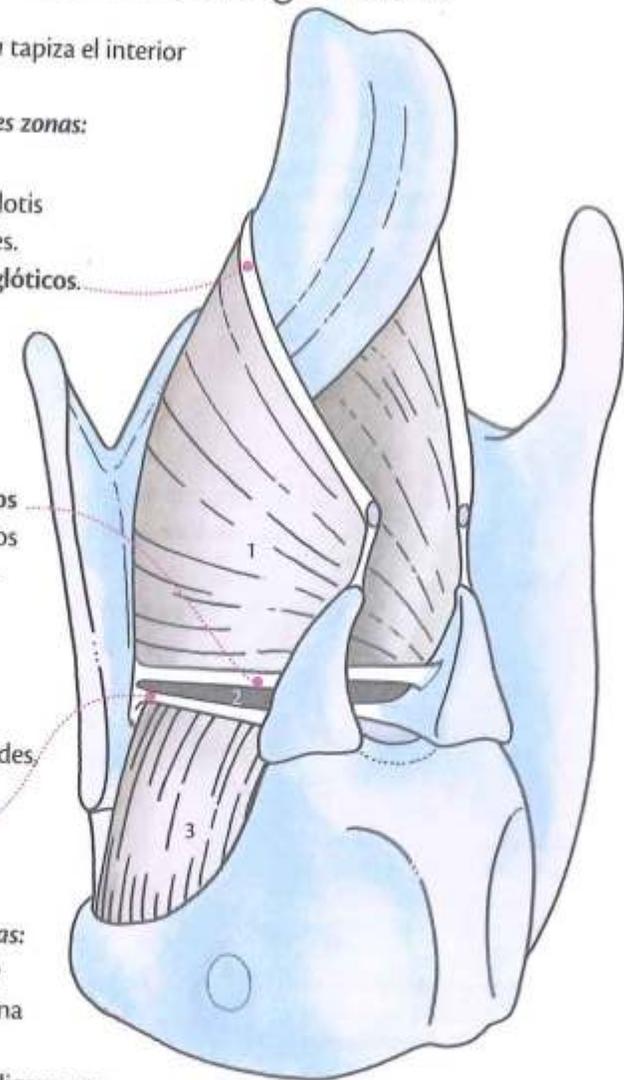
Cambia de nombre según las zonas:

- entre el ligamento ariepiglótico y el ligamento vestibular, se denomina **membrana cuadrangular** (1),

- entre el ligamento vestibular y el ligamento vocal, es la **membrana del vestíbulo laríngeo** (2) (véase pág. 176),

- la parte inferior de esta membrana va desde el borde superior del cricoides hasta el ligamento vocal. Se denomina **membrana cricotiroidea** (3). Se sitúa en un plano oblicuo, más lateral abajo y más medial arriba adoptando una forma de **cono elástico** (véase pág. 169).

Esta membrana se completa con una membrana que va desde el borde superior del cartílago cricoides hasta el borde inferior del cartílago tiroideos. Es gruesa por delante, formando el **ligamento cricotiroideo medio** (no representado en esta página, visible en la anterior).



Las cuerdas vocales son casi ligamentos

Poesía...

A menudo nos las imaginamos muy distintas a como son en realidad. De este modo, suele pensarse que son verticales, que son como las cuerdas de una guitarra o que son numerosas...



Precisión

Cada ligamento vocal se inserta en la apófisis vocal del cartilago aritenoides. En el cartilago tiroides, se inserta en el ángulo entrante, a media altura. A este nivel, los dos ligamentos, el derecho y el izquierdo, están en contacto.



Según el contexto, al hablar de *cuerdas vocales* podemos estar refiriéndonos a dos realidades distintas.

Se puede hablar del *ligamento vocal*, que efectivamente se parece a una cuerda: es un cordón fibroso, blanquecino que se extiende del cartilago aritenoides al cartilago tiroides.

Se puede hablar del conjunto que comprende:

- el ligamento vocal,
- el músculo que toca a este ligamento por su borde externo (tiroaritenoides interno, véase pág. 162),
- y la mucosa que recubre a este ligamento en su borde medial (véase pág. 165).

El propio *ligamento vocal* está compuesto por tres porciones que forman algo así como tres « capas »:

- *capa más interna* (situada contra la mucosa) que está constituida por tejido laxo con algunas fibras elásticas;
- *capa media* que se compone sobre todo de fibras elásticas;
- *capa más externa* (situada cerca de músculo vocal) que está compuesta por fibras colágenas que son prácticamente inextensibles.

De este modo, cuando se contempla la cuerda vocal en su descripción completa, se observan cinco capas diferentes. Del interior al exterior son: la mucosa, las capas interna, media y externa del ligamento vocal y el músculo vocal.



Del grave al agudo y a la inversa

Para mantener y ejercitar las fibras del ligamento vocal, hay que practicar progresivamente ejercicios vocales que pasan numerosas veces de notas graves (fibras distendidas) a notas agudas (fibras en tensión) y viceversa.

Las cuerdas vocales finas o gruesas

Lo más frecuente es que, en la voz de cabeza, las cuerdas vocales (para registro agudo, véase pág. 152) estén finas, mientras que, en la voz de pecho, están gruesas (para registro grave, véase pág. 153).

En el belting, el canto a-gran potencia en registros que pueden ser graves, aunque también agudos, esta correspondencia parece no existir sistemáticamente.



Vista agrandada de la imagen anterior (lado derecho) que muestra el detalle de la cuerda vocal

Por fuera del músculo vocal (1) (tiroaritenoides interno), se encuentra el músculo tiroaritenoides externo (2) el cual no pertenece al conjunto de la cuerda vocal sino que asciende hacia el exterior y constituye la pared del vestíbulo de la laringe.



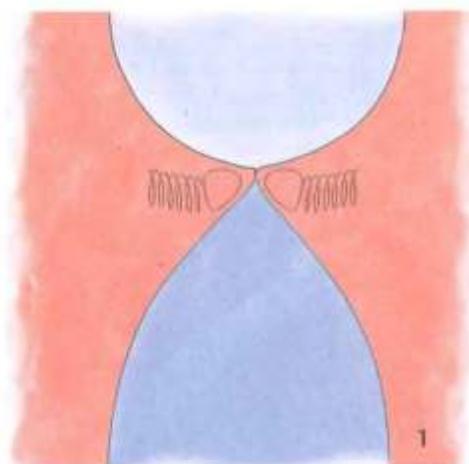
Precisiones anatómicas

El borde de los ligamentos vocales que está orientado hacia la glotis, y la correspondiente mucosa se denomina « borde libre » de las cuerdas vocales.

En la laringoscopia, se aprecian dos bandas blancas que corresponden a la zona en donde la mucosa se encuentra contra el ligamento vocal.

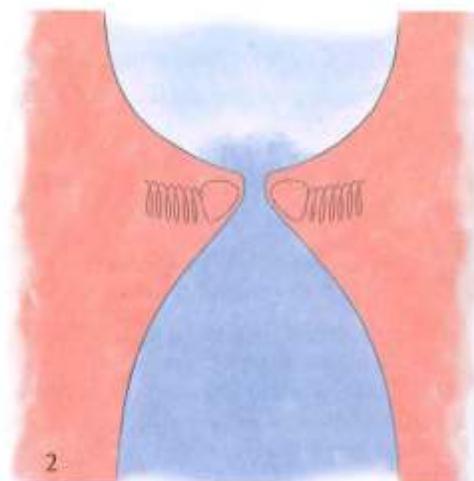


Ciclo de apertura y cierre de las cuerdas vocales (teoría mioelástica)

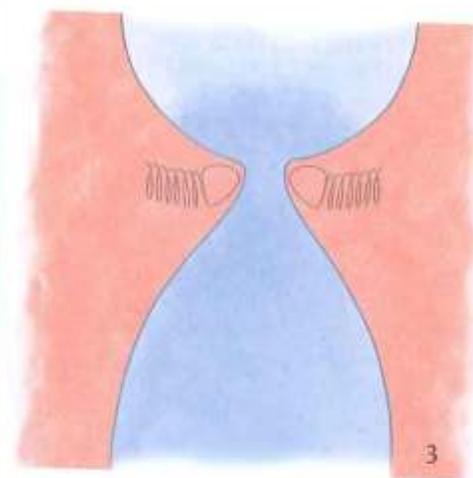


Glotis cerrada...

Se aumenta la presión subglótica hasta que ésta es suficiente para separar las cuerdas vocales.



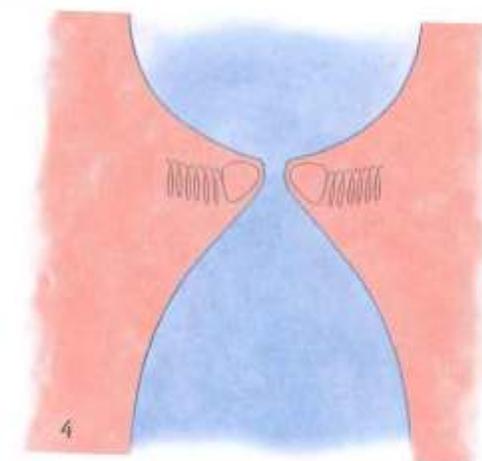
Las cuerdas vocales se separan por el efecto de la presión.



Glotis abierta...

Una parte del aire situado debajo de la glotis pasa entre las cuerdas vocales.

Conforme va escapando el aire, disminuye la presión subglótica. Las cuerdas se juntan hasta que se cierra la glotis.



El papel de las cuerdas vocales en la creación del sonido...

El control de la altura

La altura del sonido generado está definida por la velocidad de los ciclos de apertura/cierre de las cuerdas vocales: cuanto más rápidamente vibran, más agudo es el sonido generado y a la inversa.

Cuanto más tensas, más agudo

Cuando las cuerdas vocales están en tensión, vibran más rápidamente ya que intentan volver a su posición de origen. Por tanto, el sonido es más agudo.

El control de la intensidad

La intensidad de un sonido depende esencialmente de la presión subglótica: cuanto mayor es la presión, más fuerte es el sonido generado.



¡Atención!

Este modelo, denominado *teoría mioelástica*, no puede explicar la producción de los sonidos «como un hilo» (frato) o de sonidos agudos de baja intensidad. Aquí es donde debe intervenir la teoría *mioelástica-aerodinámica* (véanse págs. 166-67) para explicar esta posibilidad. Hay que precisar que los mecanismos descritos aquí se ejecutan de forma muy rápida (por ejemplo, 440 veces por segundo para la nota «La» del diapasón).

Las articulaciones

Los cartílagos de la laringe son móviles entre ellos gracias a cuatro articulaciones

Dos articulaciones cricotiroides (una derecha, una izquierda)

Cada una hacen intervenir...

...una superficie situada en el extremo inferior del asta menor del cartilago tiroideo (véase pág. 140),

...una superficie situada en la cara lateral del anillo cricoideo (véase pág. 136).



Un manguito fibroso (cápsula articular) mantiene las superficies unidas, si bien permite pequeños movimientos. La cápsula está reforzada por dos ligamentos, uno anterior y otro posterior (no representados).

Alrededor de estas articulaciones se produce la « báscula tirocricóidea » que permite tensar las cuerdas vocales y crear notas agudas en el mecanismo tirocricóideo (véase pág. 152).

Dos articulaciones cricoaritenoides (una derecha, una izquierda)

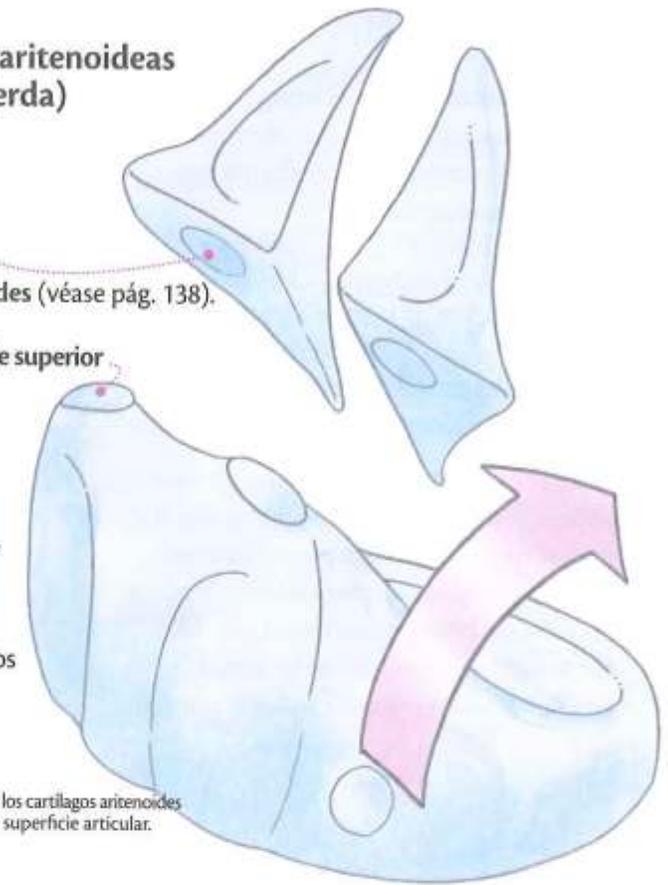
Cada una hacen intervenir...

...una superficie situada debajo de la base del cartilago aritenoides (véase pág. 138).

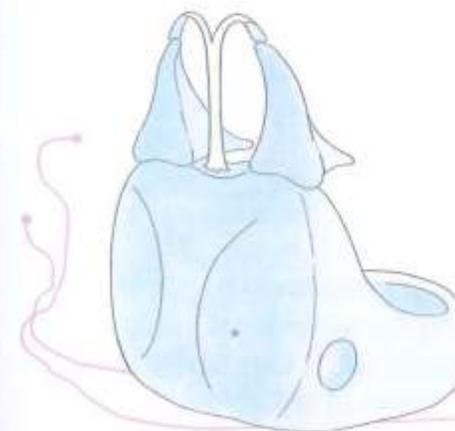
...una superficie situada en el borde superior del engaste cricoideo (véase pág. 136).

Aquí también hay un manguito fibroso (cápsula articular) que mantiene las superficies unidas, si bien permite pequeños movimientos aritenoides.

En la imagen, se han basculado los cartilagos aritenoides hacia delante para mostrar la superficie articular.



Es en estas articulaciones donde el cartilago aritenoides pivota sobre el cartilago cricoideo, adoptando las diferentes posiciones que se verán en la página 154.



El ligamento yugal

En este contexto, cabe mencionar un ligamento que tiene forma de « Y », denominado **ligamento yugal**. Reúne los vértices de los dos cartilagos aritenoides y los dos cartilagos corniculados. Este ligamento contribuye a estabilizar los vértices aritenoides.

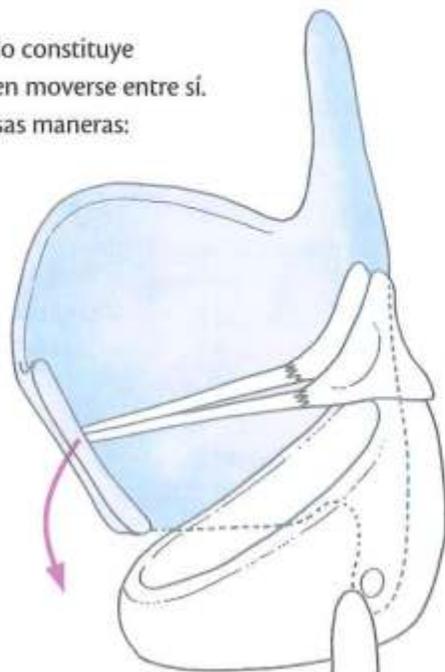
Gracias a sus articulaciones, todos los cartílagos laríngeos pueden moverse entre sí

Un dato fundamental en la laringe es que no solo constituye una embocadura, sino que sus elementos pueden moverse entre sí. Esto puede transformar a la vez, y de muy diversas maneras:

- la *posición* de las cuerdas,
- su *tensión*,
- la *forma de los espacios intralaringeos*.

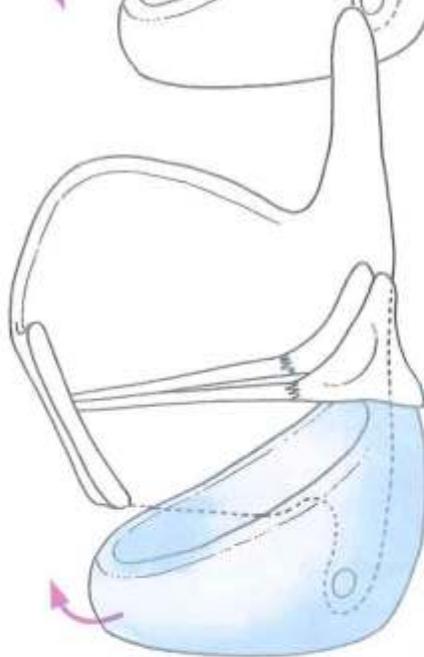
El tiroides puede bascular hacia abajo y adelante sobre el cricoides

En lugar de permanecer horizontal, se sitúa oblicuo con su porción anterior más baja que su porción posterior. Esto puede deberse a diferentes causas, en particular por la acción del músculo cricotiroides (véase pág. 160). Se trata del acercamiento de las partes anteriores de dos grandes cartílagos laríngeos.

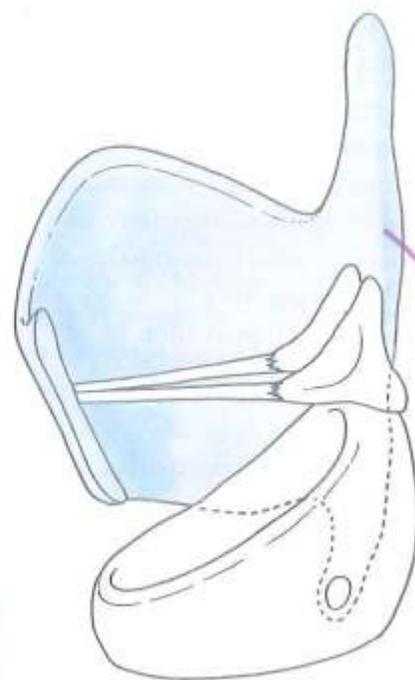


El cricoides puede bascular hacia arriba y atrás debajo del tiroides

En lugar de situarse horizontal, se sitúa oblicuamente con la porción anterior un poco elevada. También se trata del acercamiento de las partes anteriores de los dos grandes cartílagos laríngeos, aunque «por abajo».



El resultado para las cuerdas vocales es el mismo en ambos casos. Las cuerdas son puestas en tensión: su masa vibrante tiende a ser menos gruesa; el borde que se acerca a la otra cuerda está adelgazado. Esto puede intervenir en la producción de notas agudas en el mecanismo denominado «ligero» o «de cabeza».

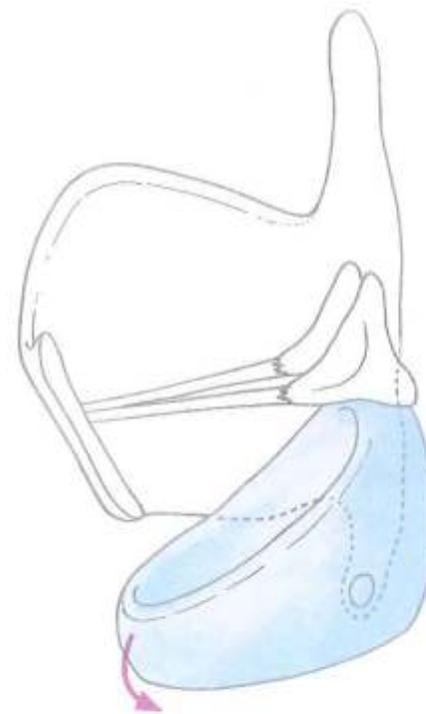


El tiroides puede bascular hacia abajo y atrás sobre el cricoides

En lugar de encontrarse oblicuo como en la página anterior, se sitúa más vertical y su porción anterior se eleva en relación con su porción posterior. Se trata del acercamiento de las partes posteriores de los dos grandes cartílagos laríngeos.

El cricoides puede bascular hacia abajo y adelante debajo del tiroides

En lugar de permanecer horizontal, se sitúa oblicuamente con la porción anterior más baja que su parte posterior. También se trata del acercamiento de las partes posteriores de dos grandes cartílagos laríngeos, aunque «desde abajo».



El resultado para las cuerdas vocales es el mismo en ambos casos. Las cuerdas ya no están en tensión y su masa vibrante tiende a ser más gruesa que anteriormente; el borde que se acerca a la otra cuerda es grueso y redondeado. Esto puede intervenir en la producción de notas graves en el mecanismo denominado «pesado» o «de pecho».

Los movimientos de los aritenoides

Los aritenoides pueden acercarse o alejarse el uno del otro

Cuando se acercan, este movimiento se denomina **aducción**. No necesariamente es simétrico entre ambos aritenoides. Las dos cuerdas vocales también se han acercado en su parte posterior, lo que se denomina **aducción cordal**. En este movimiento las cuerdas pueden estar más o menos *juntas* dependiendo de la intensidad de contracción de los músculos interaritenoides que realizan esta acción (véase pág. 158).

A la inversa, los dos cartílagos pueden estar un poco separados el uno del otro. En este movimiento, las partes posteriores de las cuerdas vocales también están separadas.



Los aritenoides pueden pivotar sobre ellos mismos

Este movimiento se realiza alrededor de un eje longitudinal.

La apófisis vocal (véase pág. 139) puede pivotar hacia el interior: este movimiento acerca las cuerdas vocales en su parte media.

La apófisis vocal puede pivotar hacia el exterior: con lo que se separa la parte posterior de las cuerdas vocales.



Los músculos intrínsecos de la laringe

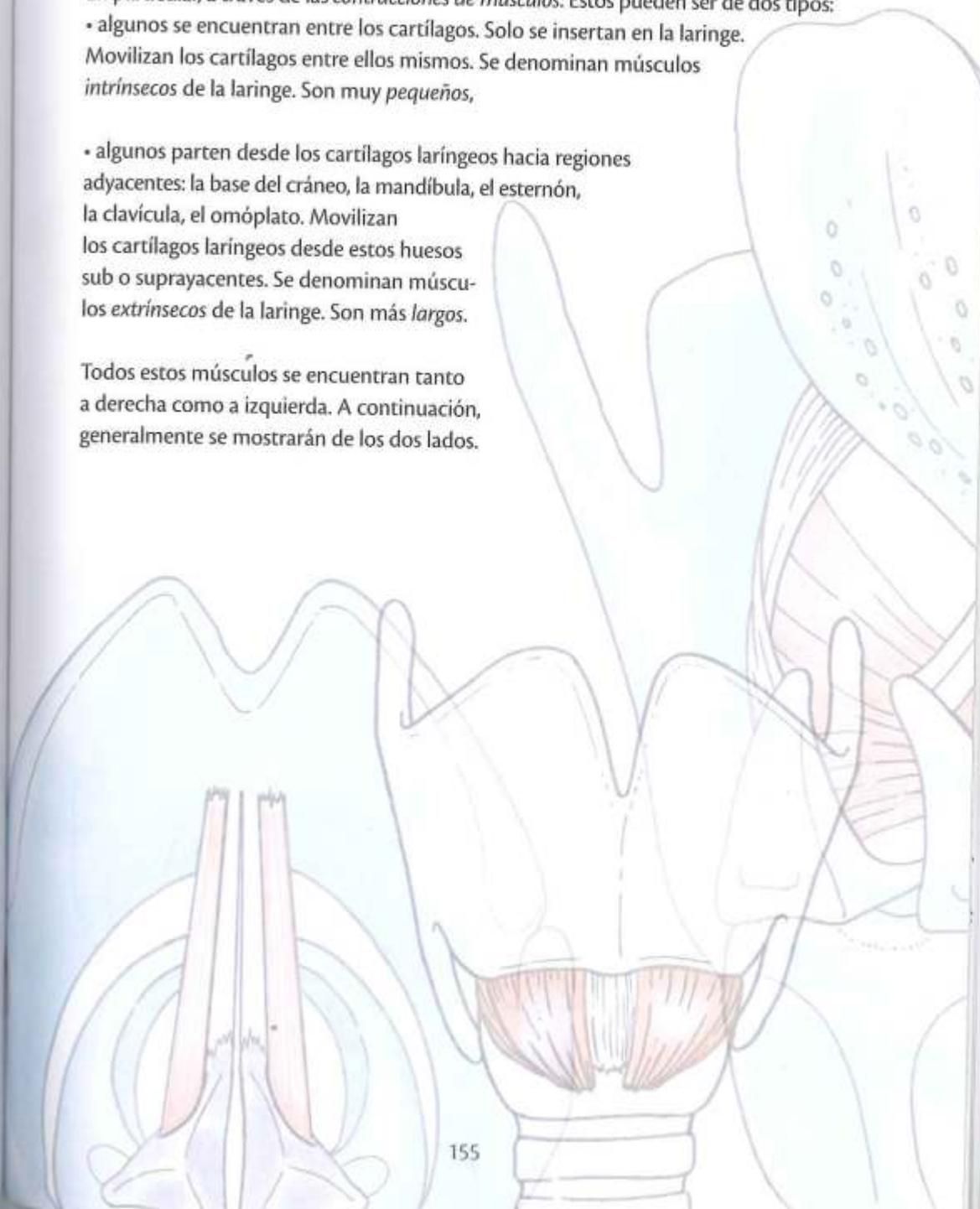
Los cartílagos de la laringe se movilizan mediante varios tipos de fuerzas.

En particular, a través de las *contracciones de músculos*. Estos pueden ser de dos tipos:

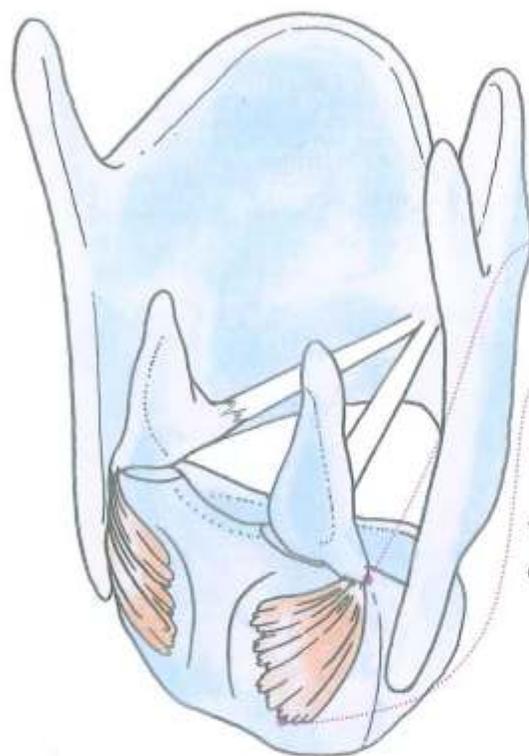
- algunos se encuentran entre los cartílagos. Solo se insertan en la laringe. Movilizan los cartílagos entre ellos mismos. Se denominan **músculos intrínsecos** de la laringe. Son muy *pequeños*,

- algunos parten desde los cartílagos laríngeos hacia regiones adyacentes: la base del cráneo, la mandíbula, el esternón, la clavícula, el omóplato. Movilizan los cartílagos laríngeos desde estos huesos sub o suprayacentes. Se denominan **músculos extrínsecos** de la laringe. Son más *largos*.

Todos estos músculos se encuentran tanto a derecha como a izquierda. A continuación, generalmente se mostrarán de los dos lados.



El músculo que puede abrir la glotis: el cricoaritenoideo posterior

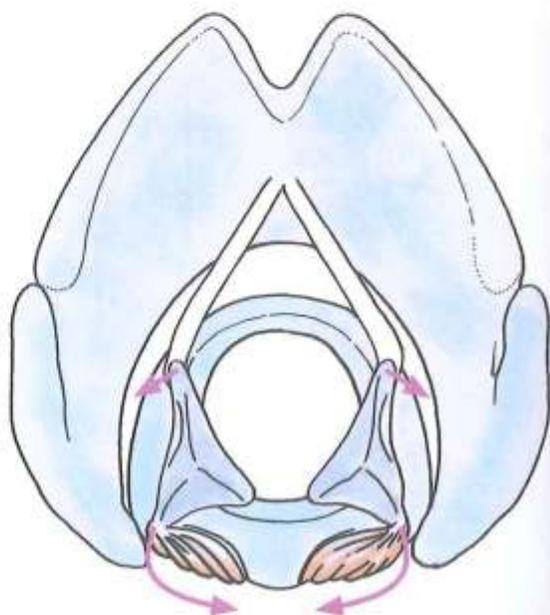


Es un pequeño músculo insertado
por arriba
en la cara posterior del cartilago aritenoides
sobre la apófisis muscular (véase pág. 139),
por abajo
sobre la cara posterior del cartilago cricoideo,
en el engaste cricoideo
(salvo en su cresta central).

Tiene la forma de un pequeño abanico
que se abre al descender hacia el centro.

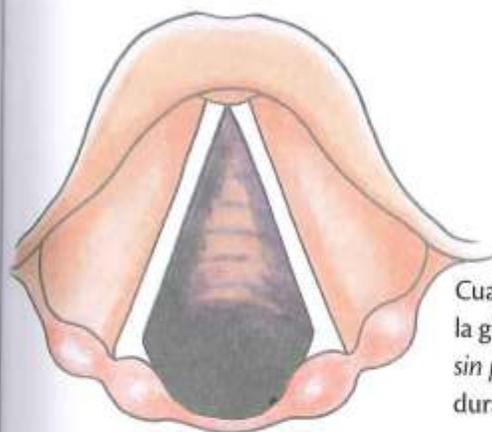
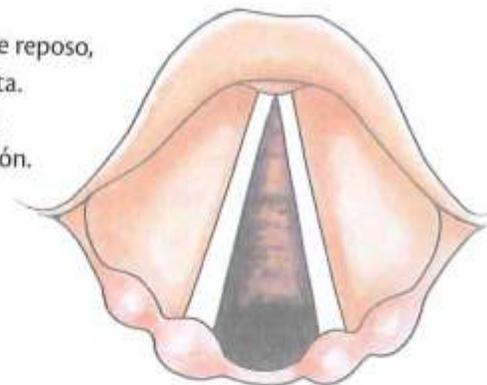
Su acción

Arrastra la apófisis muscular
hacia la línea media,
haciendo girar el cartilago aritenoides
de manera que separa las apófisis vocales:
separa así la parte posterior
de las cuerdas vocales.
Por tanto, efectúa una
apertura grande de la glotis (a veces,
denominada «apertura forzada»).

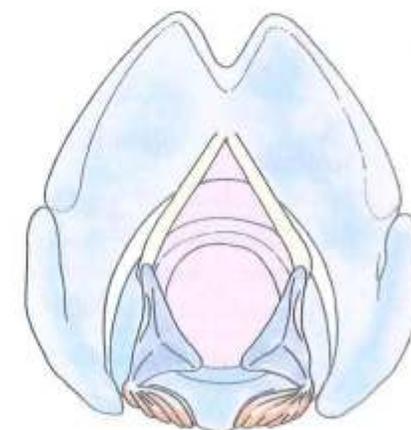


La acción de este músculo se aprecia sobre todo en la *inspiración* o en la *expiración*.

Cuando la glotis está en posición de reposo,
no está cerrada, sino un *poco* abierta.
El aire respiratorio *frota* las paredes
produciendo un leve *ruido* de fricción.



Cuando el músculo cricoaritenoideo está contraído,
la glotis está abierta, el aire circula
sin provocar fricción en las paredes, *no se oye ruido*
durante el flujo de la respiración.



La glotis adopta una forma pentagonal.



Escuchar el silencio

En todas las circunstancias de resistencia vocal, es interesante
aprender a *retomar el aire de forma totalmente silenciosa*,
es decir efectuar inspiraciones silenciosas entre las emisiones
vocales. Esto ayuda a evitar la desecación de la mucosa y al
bienestar de los pliegues vocales.
Podemos intentar *escuchar* cuando una persona habla o canta
para ver si *retoma el aire de forma silenciosa* o no.

El músculo que acerca las cuerdas vocales: el interaritenideo

Este músculo diminuto tiene tres haces dispuestos uno detrás del otro, por detrás de los cartílagos aritenoides:



el fascículo *transverso* forma una lámina cuadrilátera que se extiende entre las caras posteriores de los dos cartílagos aritenoides; más atrás, los fascículos *oblicuos* forman dos bandas *cruzadas*. Cada una va desde la apófisis muscular de un cartílago aritenoides al vértice del cartílago contra lateral.

Su acción

Este músculo acerca los cartílagos aritenoides y, por tanto, las cuerdas vocales. Es un *constrictor de la glotis*.



El ruido producido al tomar aire...

Un tono habitualmente demasiado elevado de este músculo mantiene la glotis en cierto acercamiento. Algunas personas hacen intervenir este tono cuando retoman el aire al hablar o cantar, lo cual se oye (retomar el aire ruidosamente). Se produce una fricción cuando el aire pasa durante la respiración (más importante que cuando la glotis está en posición de reposo, véase pág. 174). Esto puede ser un factor de desecación de los pliegues vocales sobre todo si se inspira por la boca (aire poco húmedo a diferencia del inspirado por la nariz) y si el aire ambiente es seco.

Acercamiento de las cuerdas y fonación

La acción del músculo interaritenideo acerca las cuerdas lo cual constituye la posición de fonación. A esto se le denomina también **aducción cordal**.

Si esta posición se acompaña de la puesta en vibración de las cuerdas, permite la emisión de un sonido **sonoro** (se habla de un sonido *sonoro* cuando se acompaña de una vibración laríngea).

Por tanto, la acción de este músculo es un requisito indispensable para la emisión de las vocales (sin embargo, también es posible susurrar las vocales sin aducción cordal completa).

La acción de este músculo también permite la emisión de las **consonantes sonoras**.

Se puede sentir perfectamente la aducción cordal y la vibración de la laringe si se pasa de una consonante sorda a una consonante sonora, por ejemplo pasando:

de « fffff »
a « vvvvv »,

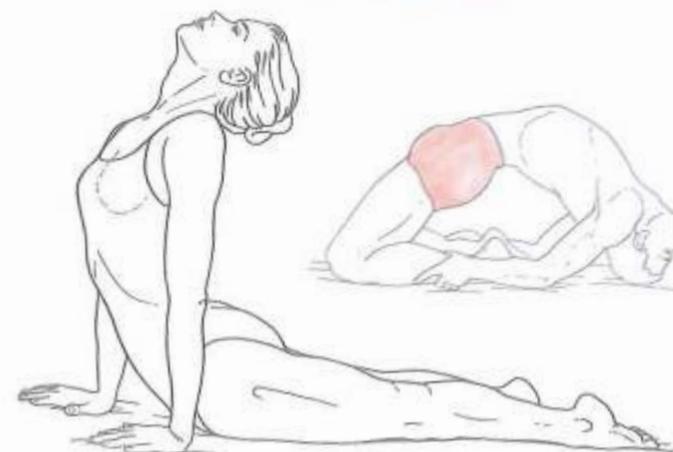
de « sssss »
a « zzzzzz »

de « chchchch »
a « jjjjjjj »

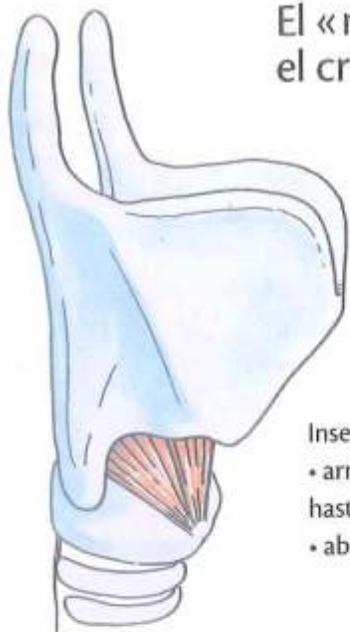


Fuelle ujjai

Este músculo interviene en la técnica ujjai de los bandhas de yoga, en donde se respira produciendo un sonido de fricción de la glotis.



El «músculo de los agudos»: el cricotiroides



Este músculo tiene la forma de un pequeño abanico que se abre hacia arriba.



Inserciones,

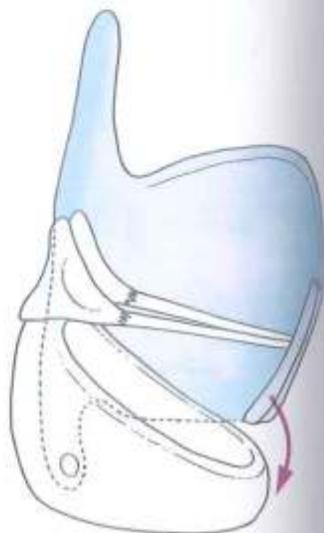
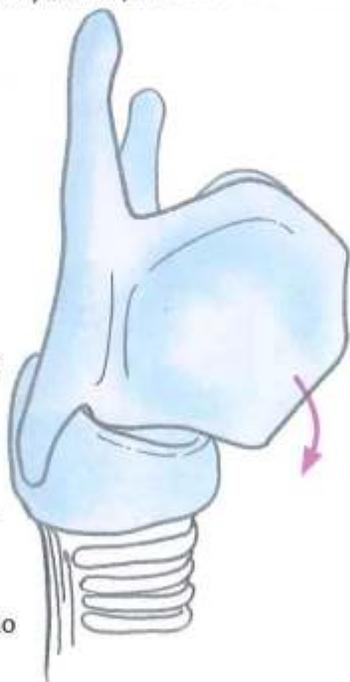
- arriba, en el borde inferior del cartilago tiroides hasta el asta menor;
- abajo, en la parte anterior del cartilago cricoides.

Acción

Hace bascular el cartilago tiroides hacia delante y hacia abajo. También arrastra a la parte anterior del cartilago cricoides hacia atrás y hacia arriba.

Acción en la voz

Estas dos acciones pueden darse al mismo tiempo. Tienen el mismo efecto. Las cuerdas vocales se tensan: se alargan, su masa vibrante es menos gruesa y su borde libre se adelgaza. Esto interviene en la producción de notas agudas en el mecanismo denominado «ligero» o «de cabeza» (véase pág. 152).



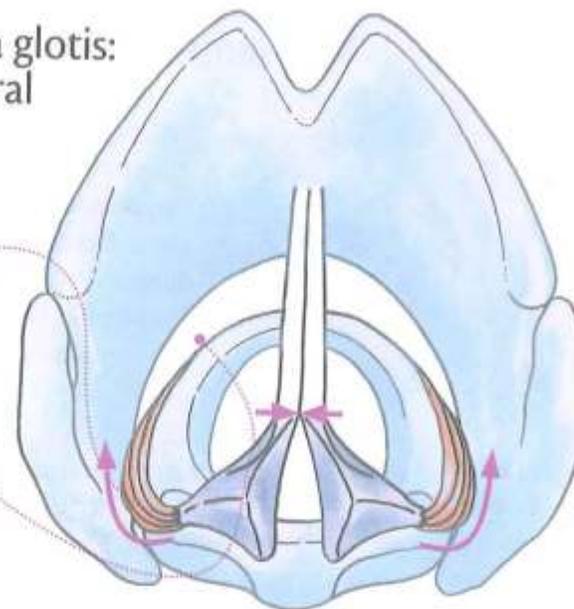
Precisión

Esta acción se acompaña de una pequeña traslación

- del tiroides hacia atrás, sobre el cricoides, o bien,
- del cricoides hacia delante, debajo del tiroides.

El músculo que cierra la glotis: el cricoaritenoso lateral

Este músculo se origina en la apófisis muscular del cartilago aritenoides. Desciende hacia el exterior y hacia delante para insertarse en la parte lateral del arco cricoideo.



Su acción

Este músculo moviliza la apófisis muscular hacia delante y hacia fuera. De este modo, giran los cartilagos aritenoides de forma que se acercan fuertemente las apófisis vocales a la línea media. Es constrictor de la glotis. Cierra sobre todo el tercio posterior de la glotis.

Cuando su acción se une a la del músculo interaritenoso, la glotis se mantiene fuertemente cerrada. Es la posición que se adopta en el «golpe de glotis», sobre todo durante un esfuerzo intenso en el que pasamos a apnea como, por ejemplo, cuando hacemos flexiones.



Este músculo acorta la porción vibrante de la cuerda, lo que contribuye a subir la tonalidad (un fenómeno denominado *damping*).

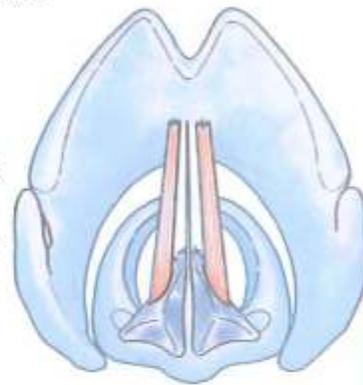


Adosado a la cuerda vocal, el músculo vocal

Cada ligamento vocal (cuerda vocal) está flanqueado, sobre toda la longitud de su borde externo, por un músculo muy pequeño cuyas fibras son paralelas al ligamento mismo, el músculo **tiroaritenoso interno**, también denominado **músculo vocal** o **músculo de la cuerda vocal**.
Se adhiere al borde externo de la cuerda vocal con la que forma un todo.

Su acción

Desplaza poco los cartílagos sobre los que se inserta (estos se encuentran frecuentemente fijados por otros músculos pequeños). Por tanto casi siempre se contrae de forma **estática** o **isométrica** lo que quiere decir sin cambios de su longitud. Esta acción contribuye sobre todo a compactarlo sobre sí mismo haciéndolo más rígido.



Función del músculo vocal en la producción del sonido

Cuando el músculo vocal se contrae, contribuye con ello a la rigidez de la cuerda vocal lo que facilita la **elevación de la tonalidad** (con lo que se eleva la altura del sonido). A diferencia del músculo cricotiroideo, no modifica el espesor de las cuerdas y permite entonces que la mucosa, relajada, ondule bajo el efecto de la presión (efecto Venturi, véase pág. 166). Por este motivo, es el principal regulador de la altura en el **mecanismo pesado**, también denominado **mecanismo del pecho**.



La cuerda vocal se adapta a la presión de aire...

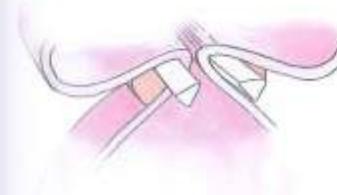
A escala de la laringe tenemos aquí lo que se denomina una **viga compuesta**, es decir, dos materiales de propiedades diferentes que unen sus características en una formación única. Aquí, la resistencia a la tracción de la cuerda (resistencia pasiva) se une a la contractilidad del músculo que resiste de forma más activa al compactarse sobre sí mismo. La unión de estas dos cualidades permite una **adaptación multiforme** de la cuerda vocal a la presión del aire.

El músculo de las bandas ventriculares

Lateralmente, el músculo vocal (**tiroaritenoso interno**) se prolonga a través del **músculo tiroaritenoso externo**. Este último se abre un poco hacia el lado, antes de formar una capa vertical en forma de abanico que asciende hasta el borde lateral de la epiglotis. Esta capa está limitada por detrás por un delgado músculo **ariepiglótico**. Todos estos músculos bordean lateralmente la zona que va desde las cuerdas vocales hasta la epiglotis. Procuran a esta porción de la laringe la forma de una embocadura. Una zona de este músculo constituye una parte de la **banda ventricular**.



«cuerdas vocales falsas»



cuerdas vocales y músculo vocal

Las bandas ventriculares son pliegues situados por encima de las cuerdas vocales (véase pág. 146) en el nivel supraglótico (véase pág. 176). Se denominan también **cuerdas vocales falsas**. Hay una banda ventricular a la derecha y otra a la izquierda. Estas bandas no solo son **pliegues de la mucosa**, sino que están estructuradas por la membrana fibrosa (véase pág. 145) y están formadas en su profundidad por un engrosamiento del músculo tiroaritenoso externo. Por tanto, pueden **cambiar activamente de forma**, en función de la contracción de este músculo y **engrosarse** más o menos y **acercarse** más o menos. De este modo, contribuyen a la función de **esfínter** de la laringe (ver página siguiente)*.

Para más detalles sobre las bandas ventriculares, véase pág. 176

También, por acción de este músculo, los ventrículos laringeos pueden **cambiar de forma**, haciéndose **más hondos** o por el contrario **aplanándose**. Constituyen la **primera cámara de resonancia** por encima de las cuerdas vocales y estos cambios pueden modificar el timbre de la voz.

El papel esfinteriano de la laringe

La función principal de la laringe no es la voz. Su papel principal es más arcaico y vital: *dejar pasar el aire de la respiración*. Para ello posee un armazón de cartílagos gracias a los cuales el tubo laríngeo en reposo presenta una cierta apertura indispensable para respirar.

Su segunda función, que también es vital, es la de *cerrar intermitentemente las vías aéreas* para que no entre ninguna otra cosa que no sea aire (ni líquidos, ni sólidos). Por ello, se habla del *papel esfinteriano* de la laringe*, el cual queda asegurado por tres zonas de cierre sucesivas. Estas zonas pueden trabajar de forma aislada, aunque suelen cerrarse sincrónicamente:

La epiglotis se abate sobre la glotis como una tapa con bisagra. Durante la deglución, este movimiento está provocado por el retroceso de la parte posterior de la lengua. El músculo ariepiglótico también puede provocar este movimiento.



Sacar la lengua y deglutir

Cuando se impide que la lengua retroceda, por ejemplo, manteniéndola pasivamente estirada cuando se intenta deglutir, se percibe que el descenso de la epiglotis es más difícil de realizar: ha de trabajar el músculo ariepiglótico que desciende la epiglotis. Esto puede ser interesante para desarrollar el tono en esta región.

Las bandas ventriculares se acercan la una a la otra a la vez que se engrosan. Cabe destacar que este movimiento suele ser muy asimétrico.

Las cuerdas vocales se acercan y juntan. De entre los tres niveles de cierre, este nivel no suele ser el más potente.

Todos los cierres de la laringe se producen en particular durante la *deglución*, en el momento en que el bolo alimenticio pasa de la parte posterior de la boca a la hipo faringe.

*El término *esfinteriano* se utiliza por analogía. Un esfínter es un músculo circular que, al contraerse, estrecha el orificio o el conducto al cual rodea, para impedir el paso de elementos. Por tanto, estrictamente hablando, la laringe no es un esfínter, aunque puede desarrollar el mismo papel que un esfínter gracias a los tres dispositivos descritos en esta página.

La mucosa de la laringe

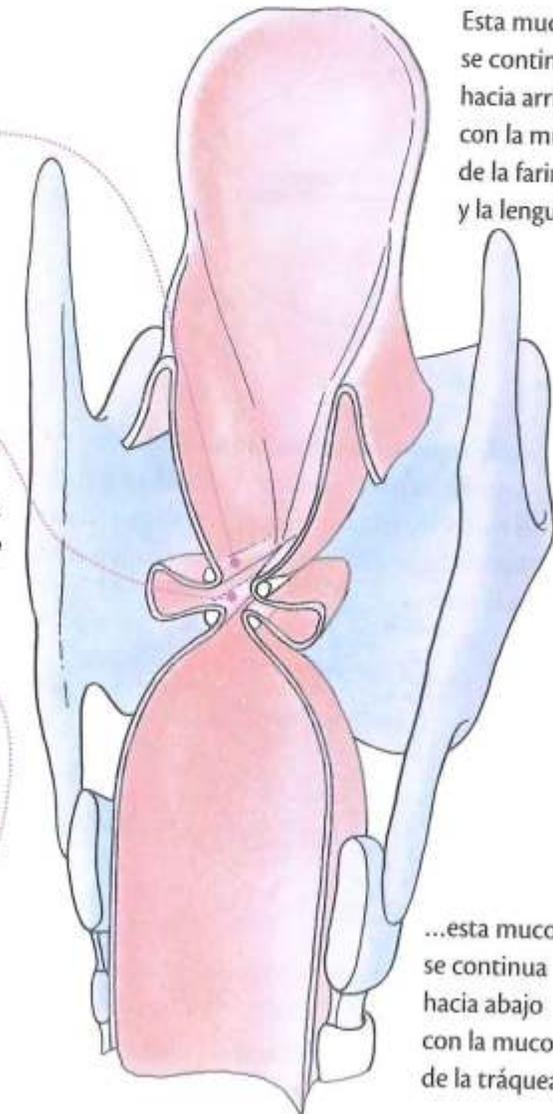
Los cartílagos cricoides y tiroides superpuestos, con sus ligamentos y músculos, forman como un *cilindro*.

El *interior* de este cilindro está tapizado por una *mucosa* que recubre completamente todos los cartílagos. De este modo, ya no queda espacio entre ellos, al contrario que cuando miramos la simple estructura esquelética. Solo se los reconoce parcialmente. Al igual que la membrana descrita en la página 145, la mucosa se adapta a las formas y a los contornos de determinados cartílagos, transformando el interior de la laringe en una *sucesión de pliegues y huecos*.

Los *ligamentos vestibulares* recubiertos por un pliegue de la mucosa pasan a ser los pliegues denominados *bandas ventriculares*.

Las *cuerdas vocales* recubiertas por esta mucosa pasan a ser los *pliegues vocales** donde ya no es visible la cuerda.

En la zona en donde la mucosa se encuentra sobre el *ligamento vocal*, adopta una forma de banda pequeña de color blanco nacarado. Es lo que suele denominarse *cuerdas vocales*, sobre todo cuando se observa a través de un laringoscopio.



Esta mucosa se continua hacia arriba con la mucosa de la faringe y la lengua...

...esta mucosa se continua hacia abajo con la mucosa de la tráquea.

*Por tanto, lo lógico sería hablar de «los pliegues vocales». Sin embargo, habitualmente sigue utilizándose el término *cuerdas*.

El papel de la mucosa en la creación del sonido

El efecto Venturi (o efecto Bernouilli)

Se trata del fenómeno que puede observarse cuando un líquido pasa por un conducto de sección que varía. Puede explicarse del siguiente modo:

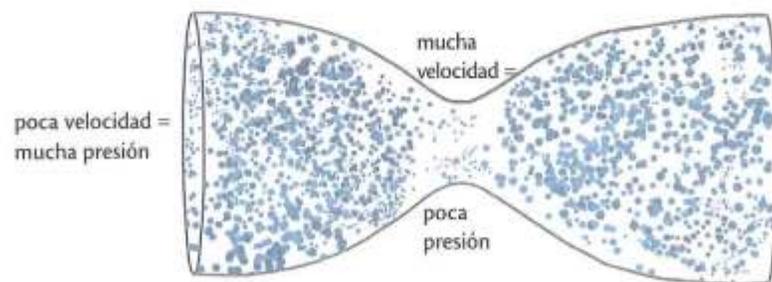
Cuanto más estrecho, mayor es la velocidad...

Puede considerarse que el caudal no varía a lo largo del flujo (principio de conservación del caudal). Ahora bien, el caudal es igual al producto de su sección por su velocidad: $S \times V$. Por tanto, cuando disminuye la sección, aumenta la velocidad y a la inversa.



...Cuanto más rápido, menor será la presión...

La energía necesaria para movilizar un fluido en movimiento es la misma en todos los puntos del flujo. Pero ésta depende principalmente de dos factores: la velocidad y la presión del flujo. Por tanto, podemos deducir que cuando aumenta la velocidad, disminuye la presión y a la inversa.

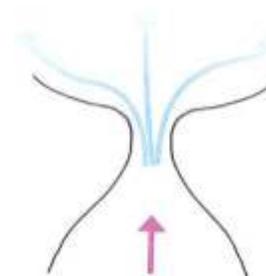


...por tanto, cuanto más estrecho sea el paso, mayor será la velocidad y menor la presión

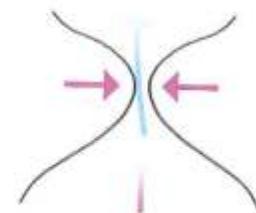
Cuando un líquido circula por un conducto que va estrechándose, su velocidad aumenta mientras que su presión disminuye. Este es el efecto Venturi.

El papel de la mucosa en la fonación (teoría mioelástica aerodinámica)

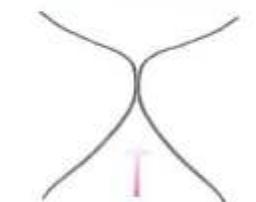
1. Las cuerdas vocales se acercan sin llegar a contactar. Se aumenta la presión subglótica de tal modo que un pequeño hilo de aire pasa entre las cuerdas.



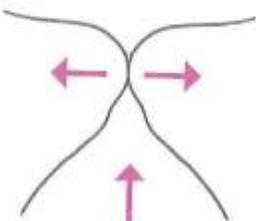
2. El estrecho espacio entre las cuerdas vocales genera (por el efecto Venturi) un descenso de la presión del flujo del aire en esta zona. Este descenso de la presión provoca la aspiración de la mucosa y luego la de las cuerdas vocales que acaban por juntarse.



3. Las cuerdas vocales se juntan completamente, lo que provoca una interrupción del flujo de aire. Las fuerzas de succión relacionadas con el efecto Venturi se interrumpen y aumenta la presión subglótica.



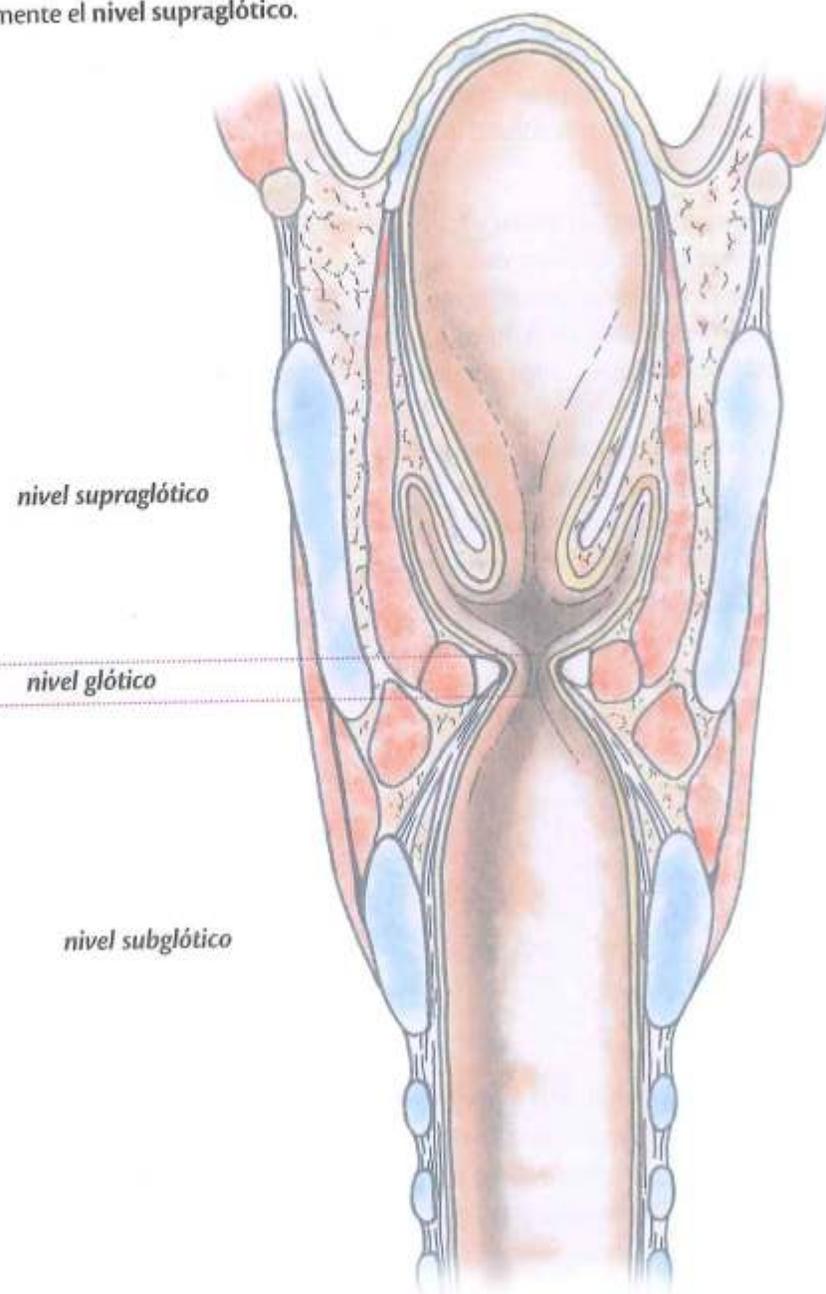
4. Las cuerdas vocales se abren de nuevo progresivamente bajo el efecto de la presión subglótica, con lo que se retorna a la posición 1.



Este fenómeno de ondulación de la mucosa permite explicar claramente por qué la voz humana puede producir sonidos agudos de baja intensidad. De hecho, es posible producir sonidos con las cuerdas vocales tensas (sonido agudo) y una presión reducida (baja intensidad), manteniendo las cuerdas en el límite de llegar a unirse.

Los tres niveles de la laringe

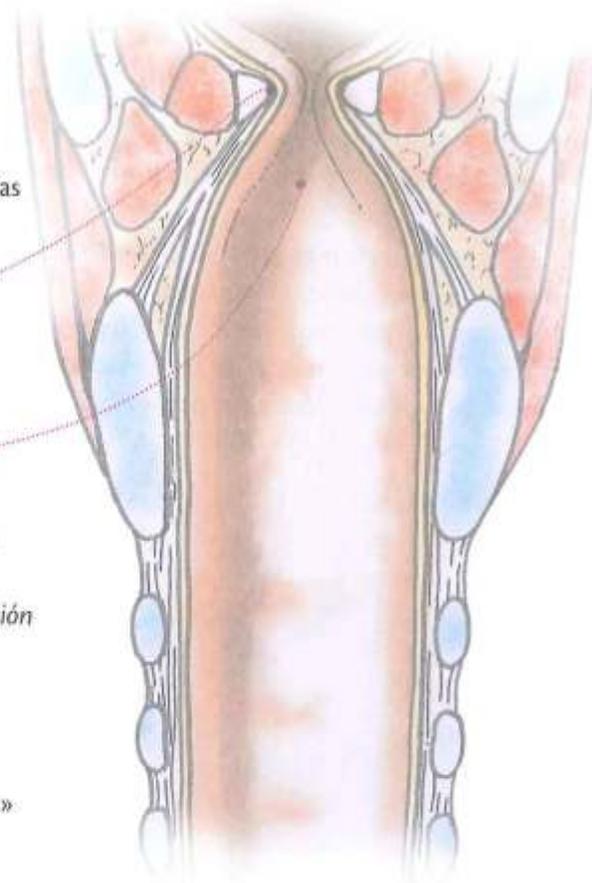
En la sección frontal de la laringe, se distinguen *tres zonas* que se suceden verticalmente. Cada una de estas zonas presenta particularidades importantes para la voz. En este contexto, se describirán estos tres niveles en el sentido en el que circula el *aire espiratorio*, es decir, que se detallarán sucesivamente el **nivel subglótico**, el **nivel glótico** y finalmente el **nivel supraglótico**.



Nivel subglótico

Es la zona más alta de la tráquea, allí donde ésta llega al lugar situado inmediatamente por debajo de las cuerdas vocales. A este nivel, desde las paredes de la tráquea, la mucosa se dirige hacia el borde interno de las cuerdas. Por ello, visto desde el interior, la zona tiene una forma que se reduce hacia arriba. Se denomina **el cono elástico**.

En el espesor de la mucosa de esta zona se encuentra una enorme cantidad de *receptores nerviosos sensibles a la presión* (denominados *barorreceptores*). Se estimulan cada vez que hay una variación de la presión. De este modo, cada cambio en la presión del aire espirado es «reconocido» sensorialmente por el sistema nervioso.



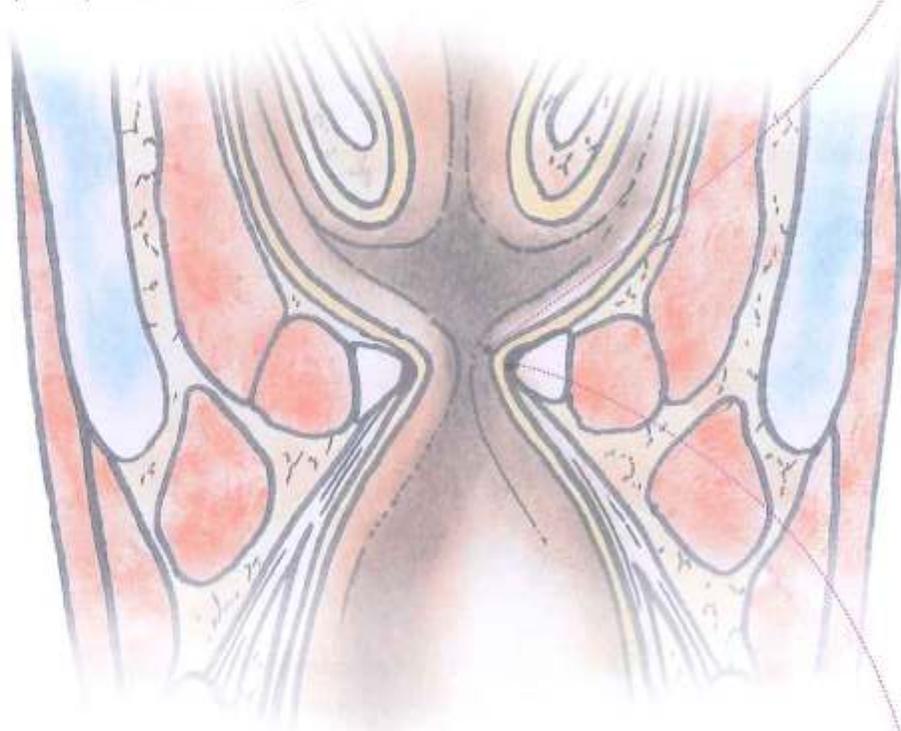
Este reconocimiento permite adaptar las cuerdas vocales a la presión. Los actores o cantantes entrenados saben reconocer, a través de las sensaciones de esta zona, si hay demasiada o demasiado poca presión bajo las cuerdas (en relación con el sonido que quieren generar) y pueden adaptar el comportamiento de las cuerdas en función de la presión o, por el contrario, adaptar la presión subglótica en función del sonido deseado. En consecuencia, este cono elástico es un lugar muy importante para la *regulación de la presión/laringe*.

El nivel glótico

Es el nivel de las cuerdas vocales (véase pág. 146) y de la zona mucosa que se encuentra exactamente a esta altura formando el **pliegue vocal**.

Se observan dos aspectos característicos:

- La estructura de la mucosa es diferente a la de la mucosa subglótica que es igual a la de los bronquios y, por tanto, de tipo respiratorio ciliado (epitelio ciliado pseudo estratificado). Por el contrario, la mucosa del pliegue vocal es del mismo tipo que la de la boca, un *epitelio pavimentado estratificado*.

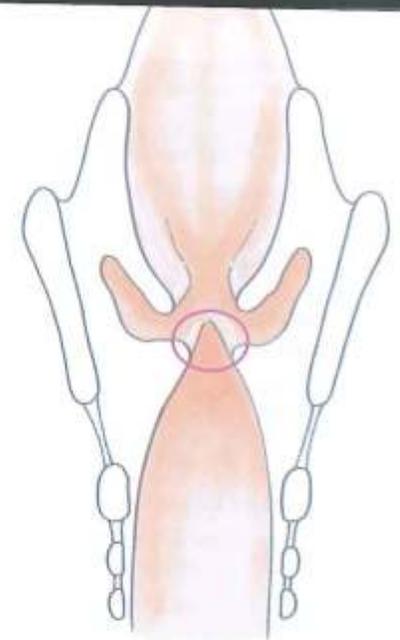


- En la zona del pliegue vocal, la *mucosa no se adhiere al tejido subyacente*. Existe un espacio virtual entre el ligamento vocal y la mucosa, denominado **espacio de Reinke**. La mucosa puede independizarse un poco del ligamento y deslizarse sobre el mismo. De este modo, se posibilita su *ondulación* en determinados mecanismos vocales (véase pág. 167). En este espacio no hay vascularización o ésta es mínima. Puede ser un lugar de asentamiento de patologías, en particular de edemas (hinchazón) que impiden la ondulación y comprometen la vibración laríngea.

El nivel glótico

La glotis es un espacio

A menudo se piensa que la glotis es un órgano. Pero lo cierto es que es un *espacio*, situado entre los límites formados por los pliegues vocales. La forma de la glotis es variable, independientemente de la voz. Sin embargo, esta forma influye directamente en el acto vocal.



El nivel glótico

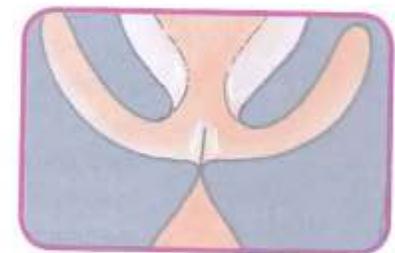
La glotis puede estar CERRADA

Cuando la glotis está «cerrada», los pliegues vocales se acercan hasta tocarse.

Se habla de la **aducción** de las cuerdas vocales o los pliegues vocales, de **aducción glótica** o de **aducción cordal***.

A priori no hay espacio glótico, ni puede pasar aire, líquido o sólido.

Esta posición cerrada, no es una posición de reposo, sino que corresponde a una acción muscular más o menos intensa (ver página siguiente).



«Nudo...»

En ocasiones, esta acción de cierre glótico se produce de forma no deseada, o incluso no consciente ni voluntaria. Decimos: «tengo un nudo en la garganta».

Glottis DE LA FONACIÓN

En lo que se refiere a la voz, el *acercamiento de los pliegues vocales* es la *posición previa para cualquier fonación*. Sin embargo, no ha de ser forzosamente un cierre completo. En la sección frontal, los pliegues vocales aparecen a menudo un poco cóncavos hacia la abertura glótica. Entonces, a través del efecto Bernoulli (véase pág. 166) se acercan los pliegues vocales entre sí en el momento del paso del aire.

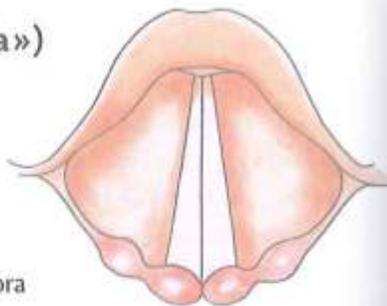
*El término *aducción* designa al movimiento que se realiza en el plano frontal (véase pág. 10) y en el que una estructura se moviliza en dirección hacia el centro del cuerpo. En este caso, se describe el movimiento en el que la parte posterior de cada cuerda vocal se dirige hacia la línea media de la glotis.

Pueden observarse *varias formas de cierre de la glotis que corresponden a producciones vocales diferentes.*

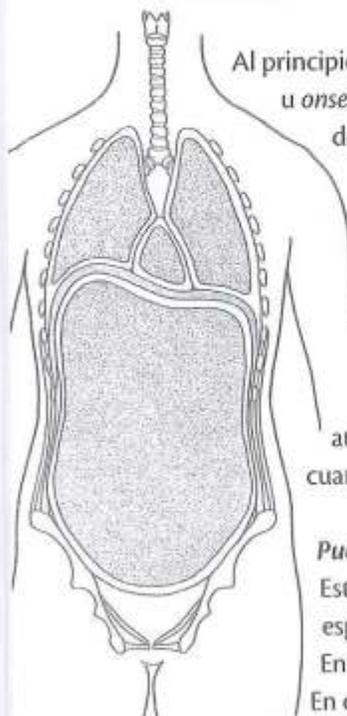
Glotis casi aducida (o «*simplemente cerrada*»)

Los músculos interaritenoides se contraen de forma que las cuerdas vocales se acercan y los pliegues vocales están justo en contacto.

No pasa el aire o solo puede pasar si aumenta la presión debajo de las cuerdas vocales creándose así una onda sonora (véanse págs. 88, 148 y 284).



La coordinación neumofónica



Al principio de un sonido vocal (denominado *ataque* o *inicio* del sonido u *onset* vocal), esta posición de unión puede producirse de tres formas.

Puede preceder al inicio de la vibración de las cuerdas vocales

En este caso, la glotis se comporta primero como un esfínter que interrumpe el flujo espiratorio. Se crea la presión de aire subglótica *antes de la vibración*. En este caso, cuando las cuerdas vocales empiezan a vibrar, se oye una sacudida, como una pequeña *explosión* en el inicio del sonido. Esto suele denominarse *ataque duro* del sonido. Es lo que ocurre, con una intensidad máxima, cuando se tose.

Puede producirse progresivamente a lo largo de una espiración

Este es el caso contrario. La unión a la vez interrumpe el flujo de aire espiratorio y lo transformará en onda sonora, aunque ambos coexisten. Entonces se oye aire al iniciarse el sonido.

En ocasiones, esto se denomina *ataque* o *inicio soplado*.

Se produce una gran pérdida de aire.

Puede producirse de forma exactamente sincrónica con la vibración

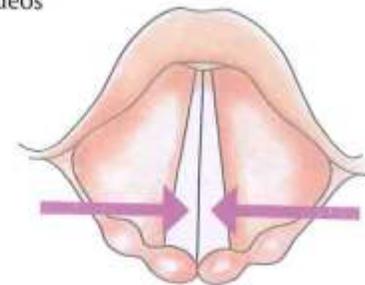
En este caso, el paso de aire se convierte inmediatamente en onda sonora. Es el denominado *ataque ponderado* de la fonación.

En todas las posiciones de cierre de la glotis, las cuerdas vocales y/o las bandas ventriculares no están siempre simétricas, como tampoco la está entonces la hendidura glótica.

Glotis cerrada con *compresión media*

El orificio glótico está cerrado y los músculos interaritenoides están contraídos como antes.

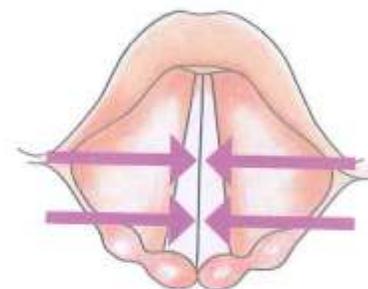
A este cierre, se añade la contracción de los músculos cricoaritenoides laterales. Estos provocan el giro de los aritenoides de forma que las apófisis vocales se encuentran en contacto muy estrecho. Este efecto se denomina *compresión media*. De este modo, toda la longitud de los aritenoides está en firme contacto. La porción vibrante de las cuerdas vocales está acortada lo que permite la emisión de notas muy agudas.



Glotis fuertemente cerrada

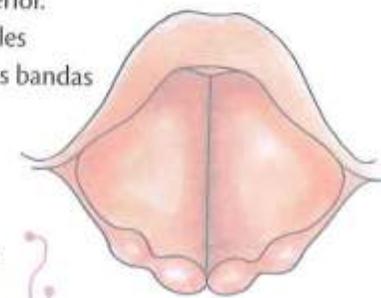
Los músculos interaritenoides y cricoaritenoides laterales se contraen con una gran intensidad. Este potente cierre es necesario cuando la presión subglótica es fuerte:

- cuando se produce una voz potente;
- cuando se sube a los agudos, ya que las cuerdas están alargadas, adelgazadas y por ello se juntan con menos facilidad. Puede ocurrir entonces que la glotis no esté lo suficientemente cerrada y que haya una pequeña fuga de aire durante la fonación;
- cuando se tose.



Glotis fuertemente cerrada con cierre de las bandas ventriculares

Los músculos interaritenoides y cricoaritenoides laterales están fuertemente contraídos. El orificio de la glotis está cerrado con los pliegues vocales en contacto muy estrecho. No pasa aire. Incluso si hay una presión de aire fuerte debajo de la glotis, el aire no suele pasar ni por los dos tercios anteriores ni por el tercio posterior. En la vista superior de la laringe no se ven las cuerdas vocales ya que quedan escondidas debajo de los dos pliegues de las bandas ventriculares que están en contacto.



Posición de esfuerzo

Es la posición que adoptamos cuando vamos a toser con fuerza, a gritar o cuando tenemos hipo. También la adoptamos en un esfuerzo intenso en el que queremos bloquear la espiración.



La glotis puede estar ABIERTA

Se pueden observar *dos posiciones clave*, con todas las posiciones intermedias entre ellas.

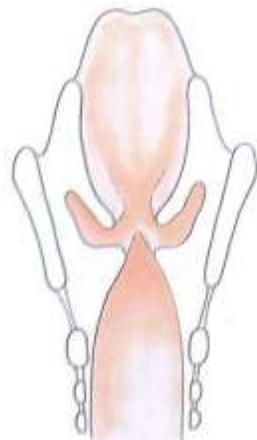
Glotis un poco abierta

Todos los músculos intrínsecos de la laringe están *distendidos*.

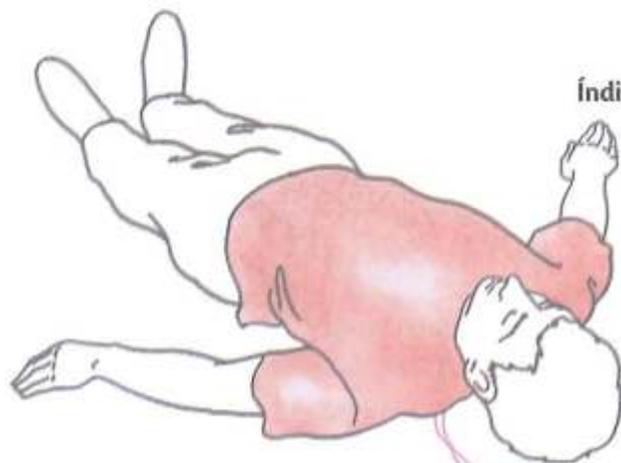
Las cuerdas vocales *no están en contacto*,

sino un poco separadas.

El aire pasa provocando un *leve ruido de fricción*.



Es la posición del *reposo* glótico que suele asociarse a un estado general de descanso. Esto es lo que típicamente se oye cuando alguien está durmiendo.



Índice de relajación del tono corporal

El ruido de leve fricción puede utilizarse como índice para verificar el estado de relajación del tono corporal en un ejercicio de relajación (generalmente en posición acostada o en situación de reposo corporal). También puede utilizarse en cualquier posición para verificar la relajación glótica en el trabajo vocal.

Glotis muy abierta (también denominada *apertura forzada*)

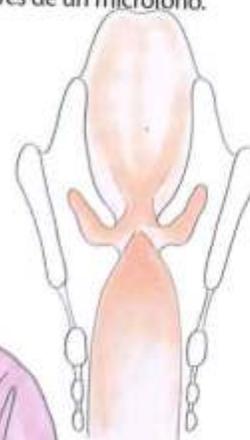
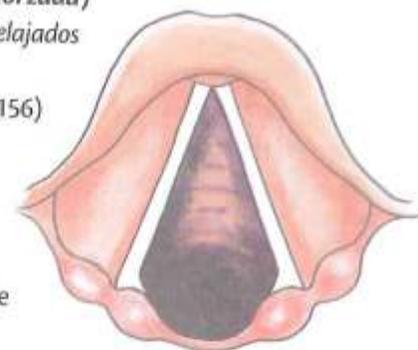
Los músculos interaritenoides (véase pág. 158) están *relajados* (sin aducción ni acercamiento de las cuerdas).

Los músculos cricoaritenoides posteriores (véase pág. 156) se *contraen* y hacen *pivotar los aritenoides*, las cuerdas vocales se *separan*.

El orificio glótico forma un *pentágono*.

El aire pasa *sin provocar ruido de fricción glótica**.

No se oye ningún ruido ni durante la inspiración ni durante la espiración, ni siquiera a través de un micrófono.



Un pequeño trabajo preciso

Se puede intentar reconocer la diferencia entre estas dos posiciones en particular con un micrófono. Se parte de una posición relajada con un leve ruido de fricción. A partir de ahí, se intenta no hacer ningún ruido y observar lo que pasa al respirar así en silencio. Se puede percibir un pequeño trabajo muy preciso en la región de la laringe que es la zona palpada en la página 141.

*Atención! Puede haber ruidos de fricción que provienen de otras zonas del tracto vocal (véase Capítulo 6).

Glotis abierta y fonación

La abertura de la glotis crea las condiciones del *susurro* de las vocales.

Permite la emisión de las consonantes *sordas*, también denominadas *no sonoras*.

Se puede sentir la apertura a nivel de la glotis cuando se pasa de una consonante sonora a una sorda: pasando por ejemplo

de «vvvvv» a «fffff»

de «zzzzz» a «sssss»

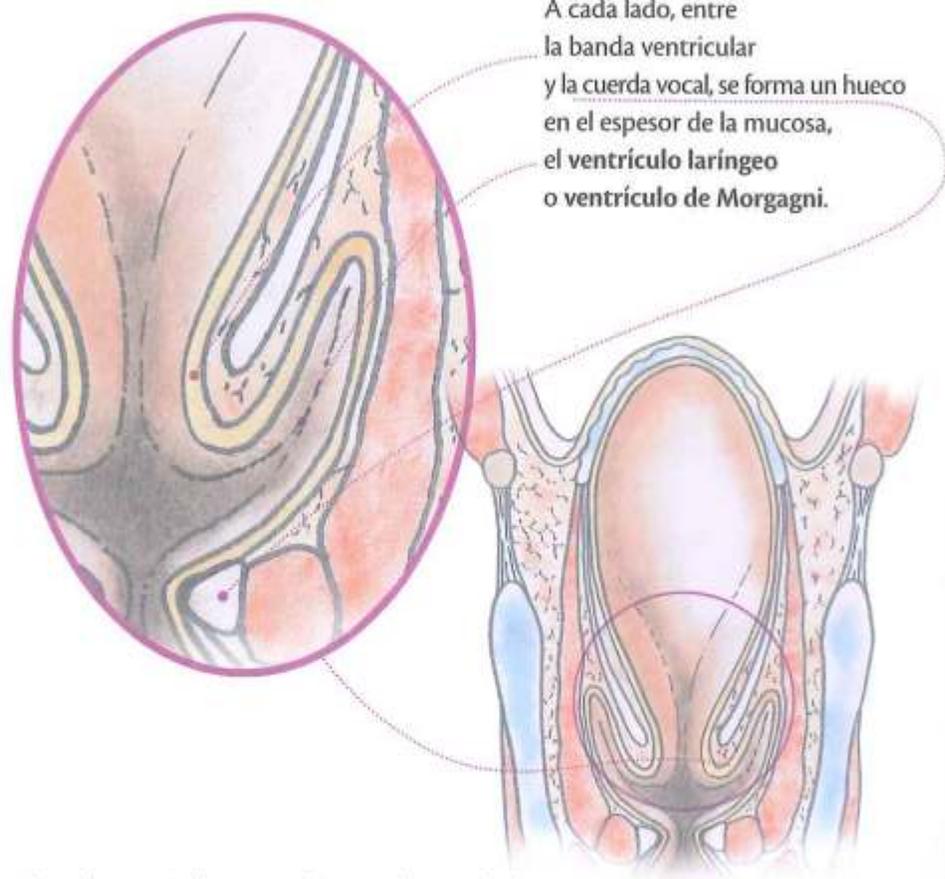
de «jjjjj» a «chchchch»

Nivel supraglótico

Aquí se encuentran las **bandas ventriculares**. Son pliegues situados por encima de las cuerdas vocales, en el nivel supraglótico.

Se les denomina también **cuerdas vocales falsas**.

Hay una derecha y una izquierda.



Las bandas ventriculares no solo son pliegues de la mucosa (tal como a veces se describe), sino que están *formadas en la profundidad por un aumento del espesor del músculo tiroaritenoides lateral o externo*. Por tanto, pueden cambiar activamente de forma en función de la contracción de este músculo. Así, estas bandas ventriculares no son zonas inertes, sino que pueden hacerse más o menos *espesas y acercarse* más o menos. De este modo, contribuyen a la *función de esfínter* de la laringe (véase pág. 164). Asimismo, por la acción de este músculo, los ventrículos laríngeos pueden cambiar de forma, ahuecándose más o, por el contrario, aplanándose. Constituyen la primera cámara de resonancia por encima de las cuerdas vocales y sus cambios pueden, de esta manera, modificar el timbre de la voz.

Las bandas ventriculares y el timbre laríngeo en los agudos

Hay un «parentesco» entre el músculo tiroaritenoides interno y el externo. Cuando la glotis se cierra fuertemente, el interno se contrae de forma intensa y el externo, por cercanía, tiende a unirse a esta contracción. Esto es lo que pasa en las voces espontáneas, cuando la voz sube a los agudos: aumenta la presión subglótica, las cuerdas vocales ven progresivamente aumentada su puesta en tensión, y los músculos tiroaritenoides internos se contraen para ayudarlas a resistir. Los tiroaritenoides externos tienden a acompañarles. El resultado es que las bandas ventriculares se acercan al mismo tiempo que la nota sube. Esto reduce el tamaño de la primera cavidad supralaríngea lo que modifica el timbre. En el canto clásico, se presta atención a igualar el timbre y a difuminar estas diferencias: al subir a los agudos, se intenta no contraer la musculatura de las bandas ventriculares mientras se contraen los músculos de las cuerdas vocales.

Acercamiento habitual

Es necesario saber que, independientemente del estilo que busca o evita esta modificación del timbre, el acercamiento de las bandas ventriculares no es malo para la laringe. Se realiza sin problemas numerosas veces durante el día.

La vibración de las bandas ventriculares

Las bandas ventriculares pueden vibrar, aunque *mucho menos rápidamente* que las verdaderas cuerdas vocales. El sonido obtenido es mucho más *grave*. La mucosa vibra de forma parecida a como lo hace la mucosa del velo del paladar. En ocasiones, esta vibración se une a la de las cuerdas vocales. Por el contrario, es falso que la vibración de las bandas ventriculares genere la voz de falsete (voz de cabeza masculina), tal como se afirma en ocasiones. El sonido de las bandas ventriculares no es un sonido agudo, sino más bien al contrario, es grave.

El espacio ariepiglótico, zona del *twang*

Por encima de las bandas ventriculares, hay un espacio que todavía se sitúa por debajo de la epiglotis y que realmente aún no es la faringe. Este espacio está delimitado

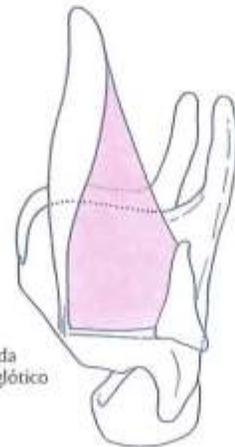
- arriba, por la epiglotis,
- abajo, por las bandas ventriculares
- en los lados y arriba, por los dos músculos ariepiglóticos
- en los lados y abajo, por los dos músculos tiroaritenoideos externos.

Este lugar puede cambiar la forma de dos maneras

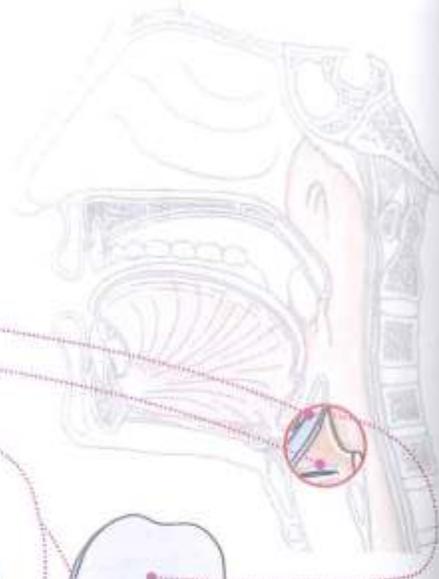
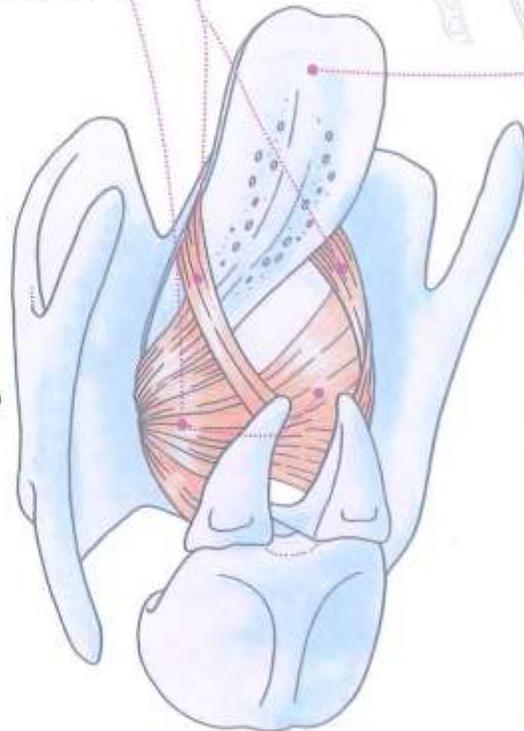
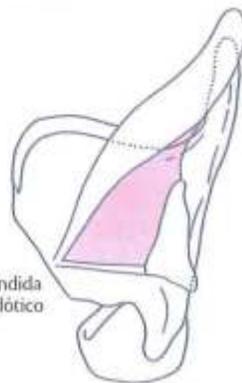
La contracción de los músculos laterales puede hacerlo más *estrecho*. Pero también la contracción de los músculos ariepiglóticos tiene como efecto el *descenso de la epiglotis*. Se trata de un descenso que no está relacionado con el retroceso de la lengua (como en la deglución).

Cuando disminuye este espacio, se favorecen determinados agudos armónicos. La creación de agudos armónicos se denomina **TWANG**.

Epiglotis elevada
Espacio ariepiglótico grande



Epiglotis descendida
Espacio ariepiglótico acortado



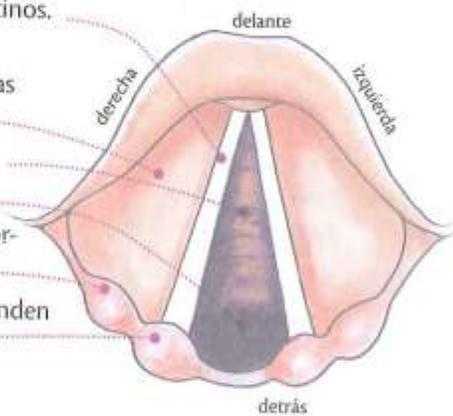
Las vistas de la laringe por laringoscopia y nasofibroscopia

Diversos tipos de exploraciones permiten visualizar la laringe por arriba. Se mencionan brevemente para conocer *la orientación de la imagen* en función del método de exploración y *cómo situarse* (ejemplos de las imágenes obtenidas pueden encontrarse fácilmente en Internet).

La laringoscopia indirecta se realiza con un espejo situado al final de una varilla que se introduce en el fondo de la garganta (procedimiento antiguo que sigue utilizándose ocasionalmente). El observador dispone de una *imagen reflejada* en el espejo. Hay que saber que se obtiene una *imagen invertida* de la persona que está enfrente.

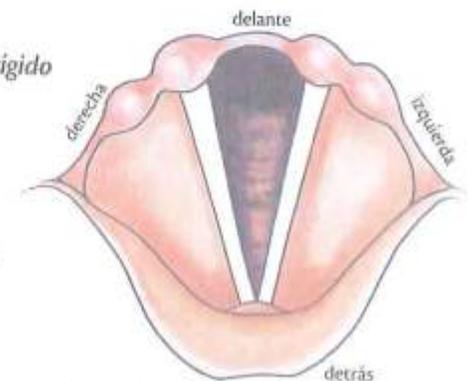


Se aprecia la epiglotis en la parte superior de la imagen. Las *cuerdas vocales* son como dos trazos blanquecinos. Si la glotis está abierta forman como un «acento circunflejo». En la zona exterior de las cuerdas vocales se ven las *bandas ventriculares*. Se observa la *tráquea* de la que se intuyen los anillos. Se aprecia el *espacio* de la glotis si está abierta. Los *aritenoides* se encuentran abajo en la imagen formando dos abultamientos redondeados. Otros dos abultamientos más en el centro corresponden a los *cartílagos corniculados*.



La laringoscopia efectuada con un endoscopio rígido introducido en la boca.

Se observan las mismas referencias, aunque en el otro sentido. Los cartílagos aritenoides se sitúan en la parte superior de la imagen y la epiglotis en la inferior.

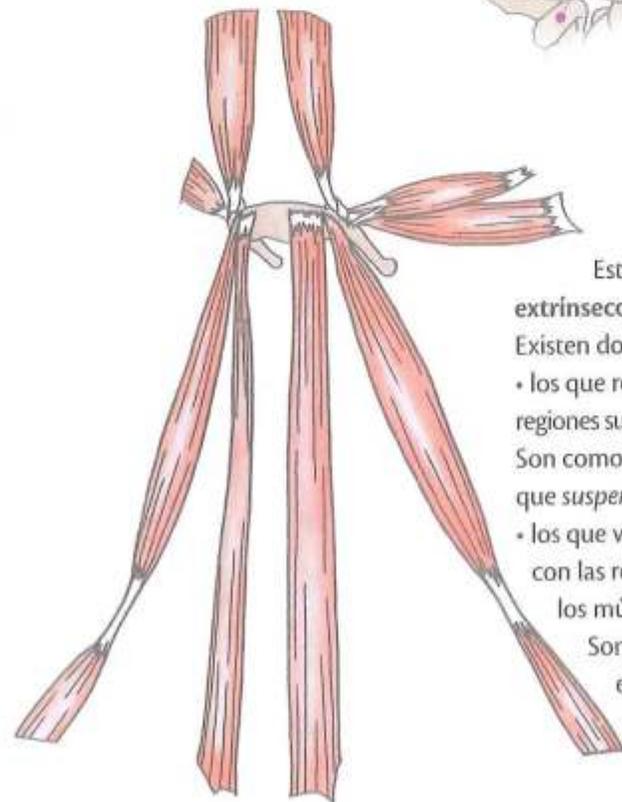
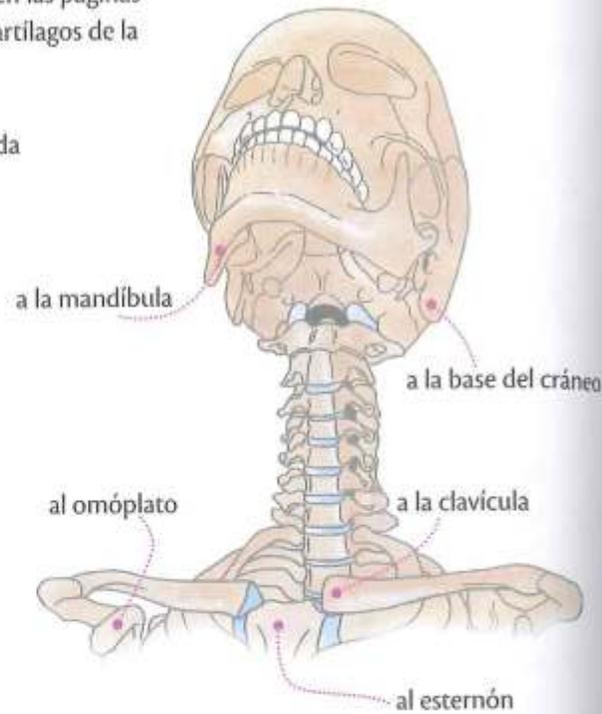


En la nasofibroscopia se introduce un tubo flexible provisto de una óptica y una cámara por la nariz hasta justo por encima de la laringe. La imagen no se ve invertida. Los aritenoides se sitúan en la parte superior de la imagen y la epiglotis en la inferior.

Los músculos extrínsecos de la laringe

Los músculos de la laringe estudiados en las páginas precedentes se encuentran entre los cartílagos de la laringe. Se denominan **intrínsecos**.

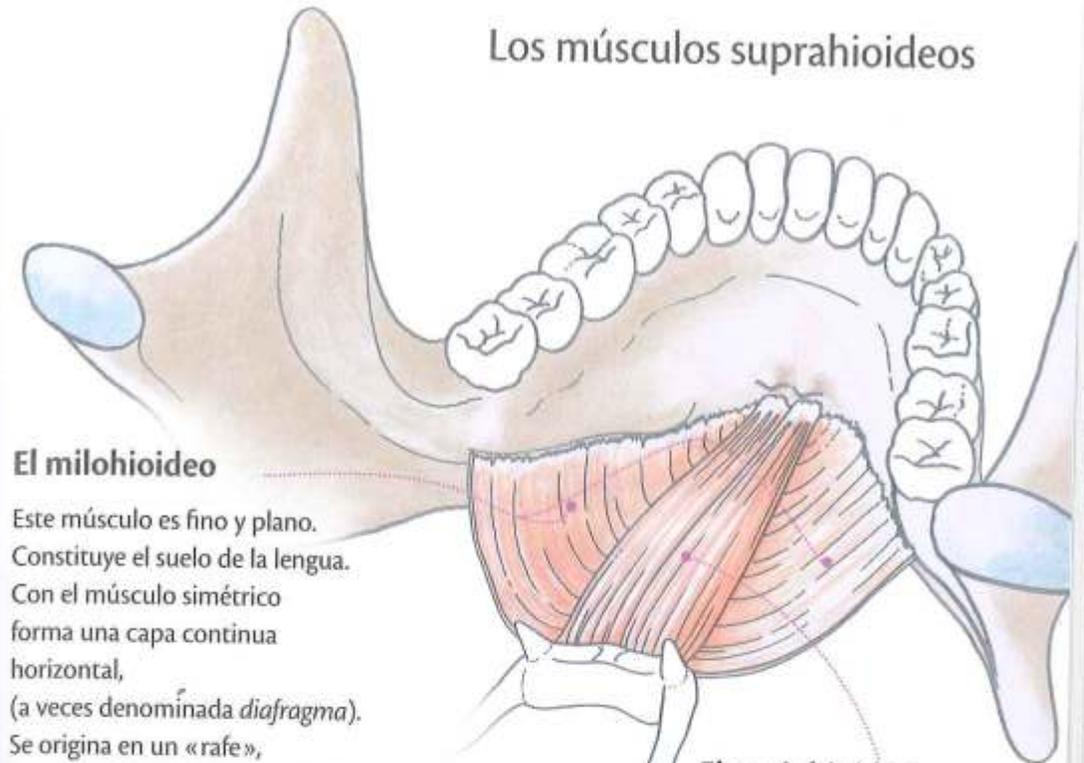
La laringe también puede ser movilizada o estabilizada por músculos que la unen a regiones adyacentes...



Estos músculos se denominan **extrínsecos de la laringe**. Existen dos tipos:

- los que relacionan la laringe con las regiones superiores, los **músculos suprahioides**. Son como «tirantes» que *suspenden* la laringe desde arriba;
- los que vinculan la laringe con las regiones inferiores, los **músculos infrahioides**. Son como «correas» que crean el *anclaje* de la laringe hacia abajo.

Los músculos suprahioides



El milohioideo

Este músculo es fino y plano. Constituye el suelo de la lengua. Con el músculo simétrico forma una capa continua horizontal, (a veces denominada *diafragma*). Se origina en un «rafe», una zona de unión y cruce de fibras en la zona media. De allí, sus fibras se dirigen hacia el exterior. Acaban insertándose en la línea milohioidea (véase pág. 74) y en la parte anterior del hueso hioides.

El geniohioides

Este pequeño músculo va de la apófisis geni (véase pág.74) al hueso hioides. Se sitúa justo por encima del anterior.

Acción de estos músculos

Cuando se contraen, se aplanan. *Sostienen la masa de la lengua*. Participan en la elevación del hueso hioides y lo traccionan hacia delante. Participan en el descenso de la mandíbula.

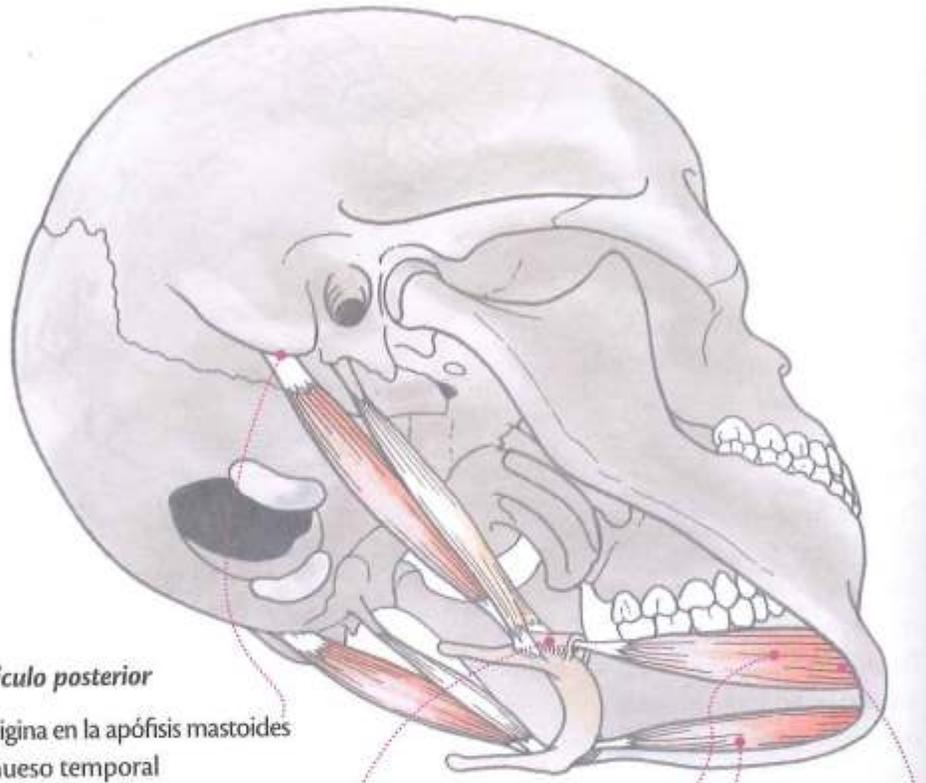


Antes de chasquear la lengua

Estos músculos pueden tonificarse intentando levantar la lengua hacia el paladar duro, por ejemplo, justo antes de chasquear la lengua.

El digástrico

Este músculo debe su nombre al hecho de estar formado por dos fascículos o «vientres».



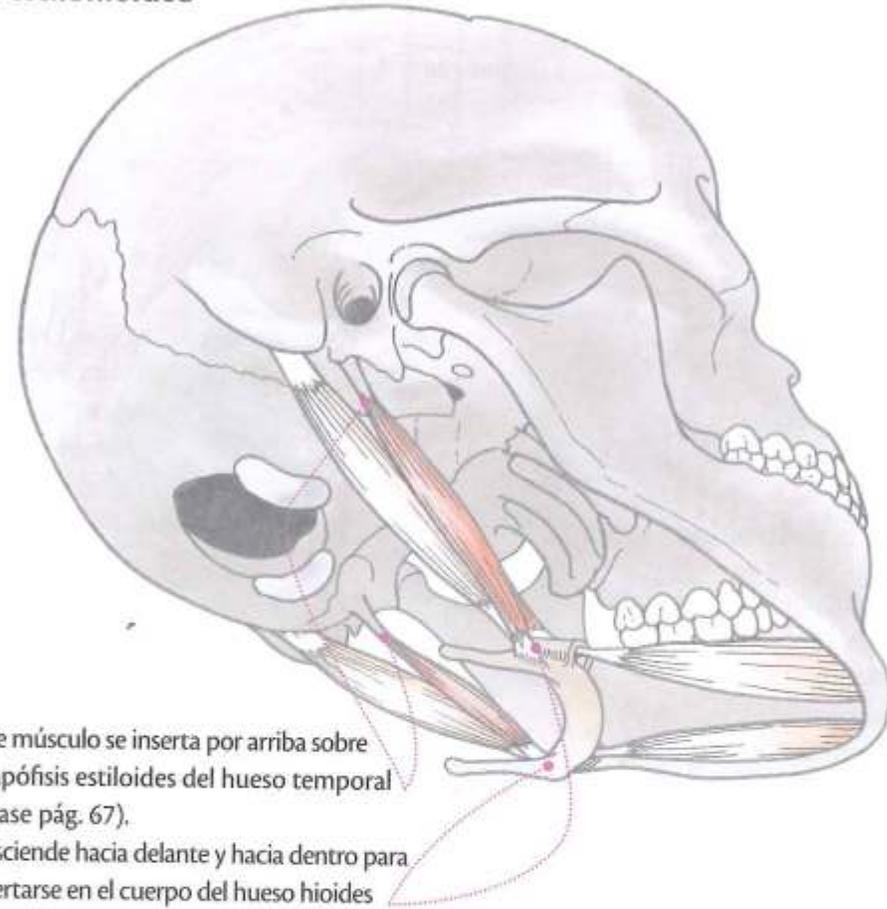
Fascículo posterior

Se origina en la apófisis mastoides del hueso temporal y se dirige hacia delante y dentro, pasando por una vaina fibrosa fijada sobre el hueso hioides (a este nivel ya no es un cuerpo carnoso, sino un tendón)...

Fascículo anterior

...después se vuelve carnoso de nuevo y forma un segundo fascículo («vientre») que se dirige hacia delante y arriba para insertarse en la cara posterior de la mandíbula, en la fosita digástrica, por debajo de la apófisis geni (véase pág. 74).

El estilohioideo



Este músculo se inserta por arriba sobre la apófisis estiloides del hueso temporal (véase pág. 67).

Desciende hacia delante y hacia dentro para insertarse en el cuerpo del hueso hioides cerca del asta menor.

La acción del digástrico y del estilohioideo

Estos dos músculos elevan el hueso hioides. También elevan la base de la lengua e intervienen en la deglución. Si actúan más de un lado, tiran del hueso hioides hacia ese lado. La parte horizontal del digástrico constituye el suelo muscular de la lengua junto con el milohioideo y el geniohioides, descritos en la página anterior.



Cabeza, cuello, laringe

Los movimientos de la cabeza hacia atrás o hacia el lado, tensan uno u otro haz del digástrico o del estilohioideo los cuales, a su vez, elevarán el hueso hioides directamente hacia arriba o hacia el lado.



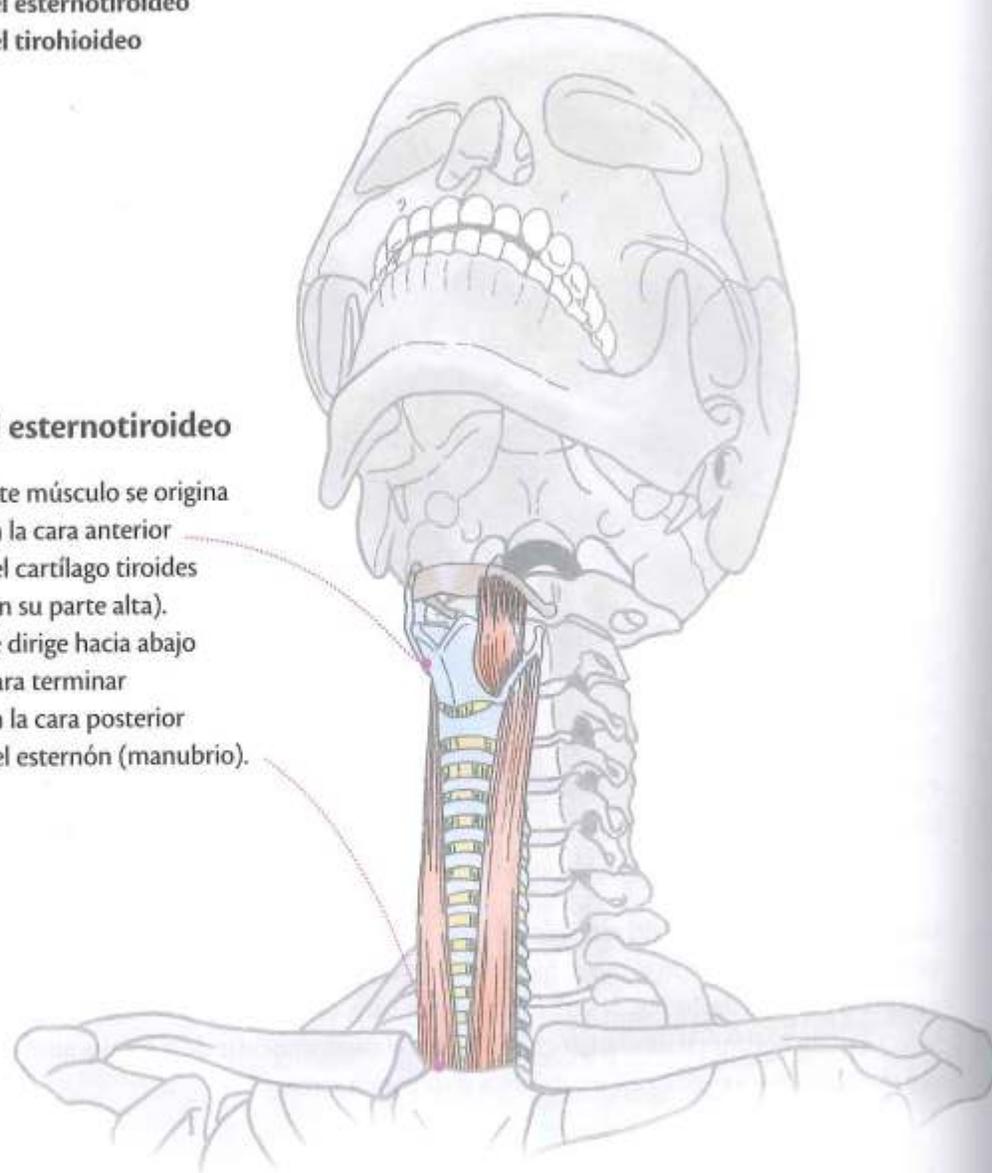
Los músculos infrahioides

Dos músculos son más profundos y se continúan:

- el esternotiroideo
- el tirohioideo

El esternotiroideo

Este músculo se origina en la cara anterior del cartílago tiroides (en su parte alta). Se dirige hacia abajo para terminar en la cara posterior del esternón (manubrio).



Acción

Desciende el cartílago tiroides. Si actúa más de un lado, hará descender más ese lado.

Aplicación vocal

Forma parte de los músculos que provocan el descenso de la laringe.

El tirohioideo

Este músculo nace en el asta mayor del hueso hioides (desbordando un poco sobre su cuerpo en la parte anterior). Se dirige hacia abajo para terminar en la cara anterior del cartílago tiroides (en su parte superior).

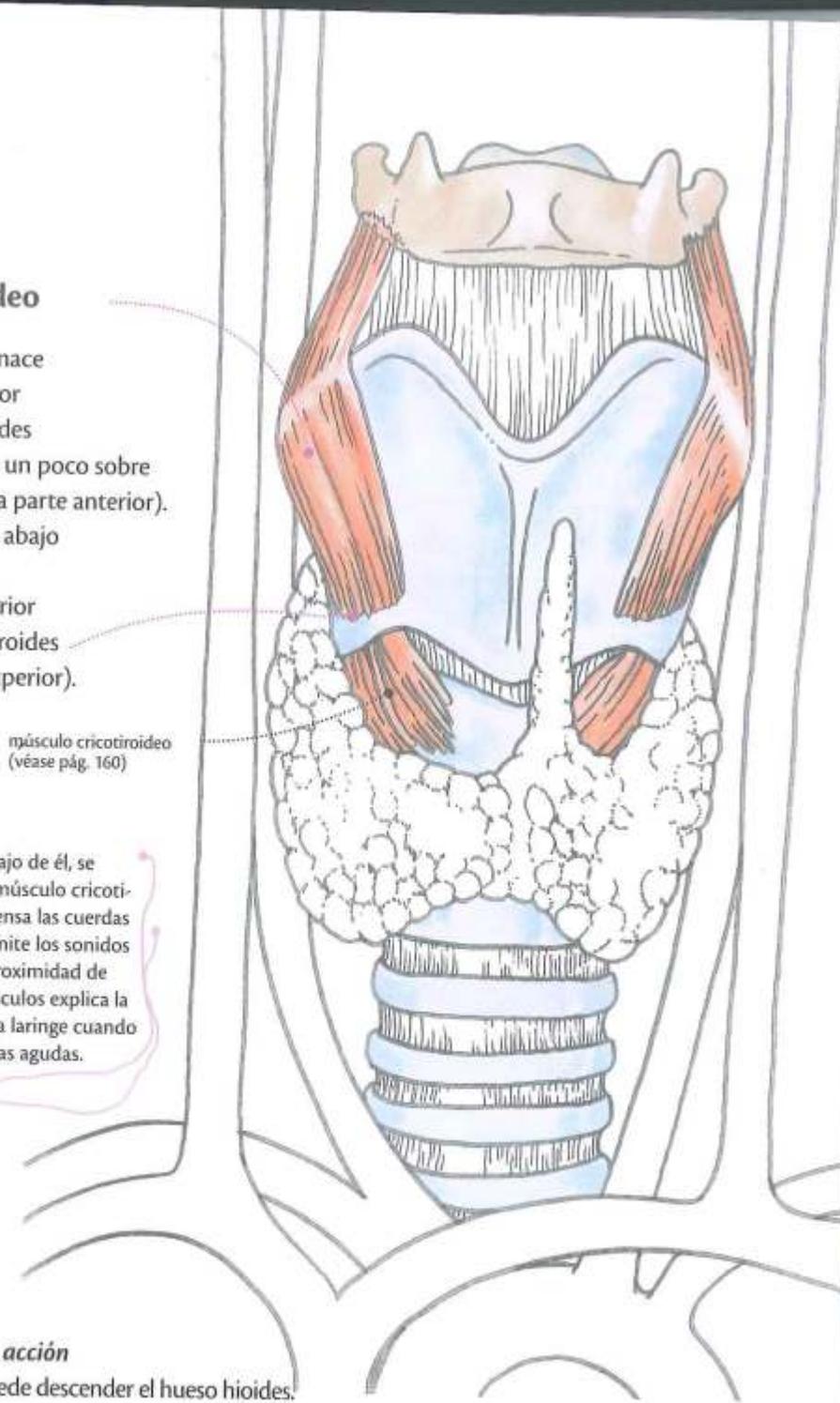
músculo cricotiroides
(véase pág. 160)

Precisión

Justo por debajo de él, se encuentra el músculo cricotiroides (que tensa las cuerdas vocales y permite los sonidos agudos). La proximidad de estos dos músculos explica la elevación de la laringe cuando se emiten notas agudas.

Su acción

Puede descender el hueso hioides. Sin embargo, cuando el hueso hioides está fijo, puede elevar el cartílago tiroides. Contribuye activamente a la suspensión de la laringe del hueso hioides.



Dos músculos son más superficiales:

- el esternohioideo
- el omohioideo

El esternohioideo

Este músculo fino y largo relaciona el esternón con el hueso hioides. Se origina en la cara posterior del manubrio esternal y se dirige hacia arriba y un poco hacia el centro. Se termina en la cara anterior del hueso hioides.

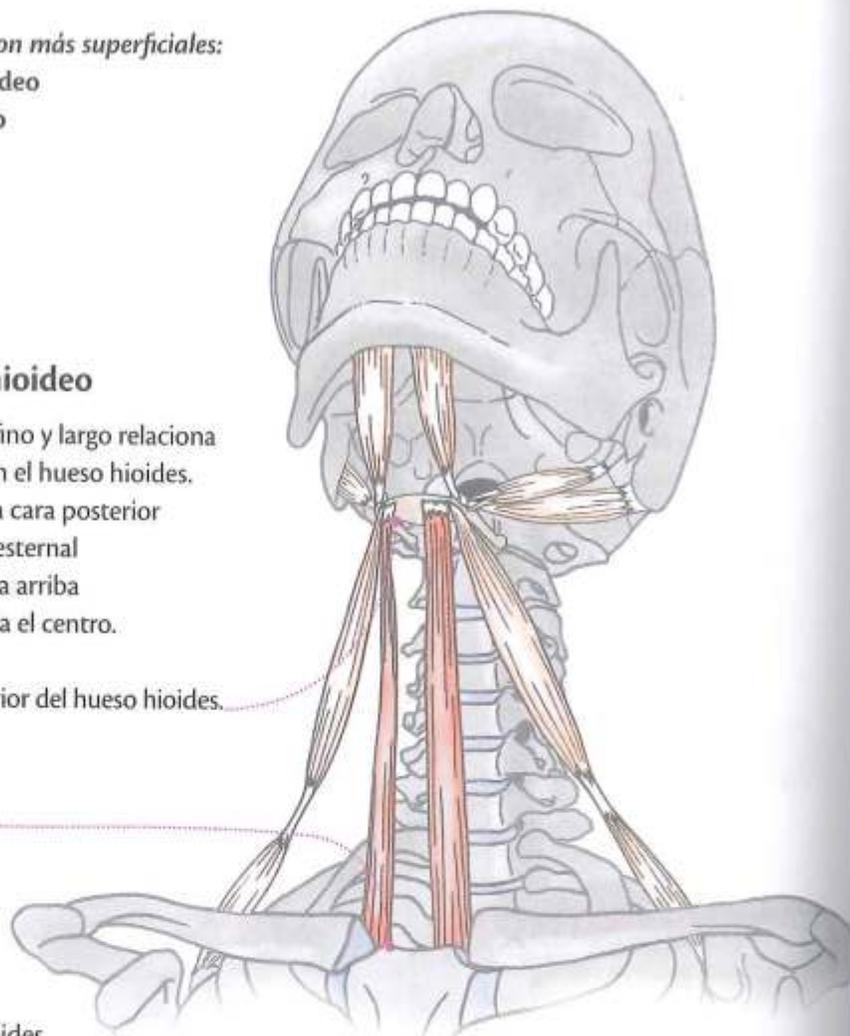
Su acción

Baja el hueso hioides. Si actúa más de un lado, hará descender más ese lado.



La caja, el esternón y el hioides

Los movimientos de descenso del esternón y de la caja torácica ponen este músculo en tensión y ejercen una tracción pasiva del hueso hioides hacia abajo.



El omohioideo

Este músculo fino y largo relaciona el omóplato con el hueso hioides. Se origina en la cara anterior del hueso hioides y se dirige hacia abajo y hacia fuera.

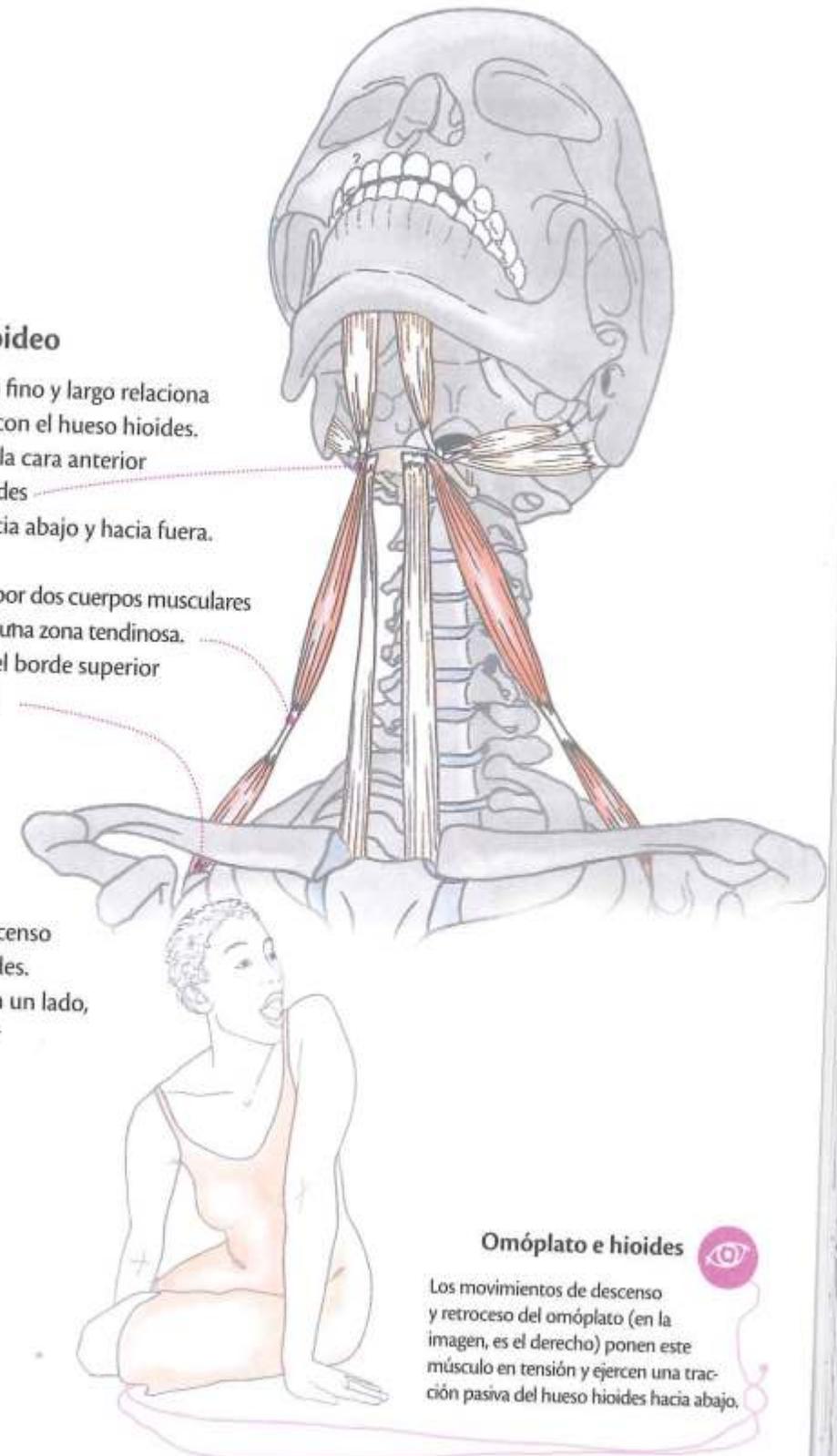
Está formado por dos cuerpos musculares separados por una zona tendinosa. Se inserta en el borde superior del omóplato.

Su acción

Provoca el descenso del hueso hioides. Si actúa más en un lado, hará descender más ese lado.

Omóplato e hioides

Los movimientos de descenso y retroceso del omóplato (en la imagen, es el derecho) ponen este músculo en tensión y ejercen una tracción pasiva del hueso hioides hacia abajo.



La laringe puede ser traccionada hacia ARRIBA

Esta tracción hacia arriba pueden realizarla

- los músculos que elevan la lengua, el palatogloso y el estilogloso

- los músculos que elevan la faringe, los constrictores superior y medio;

- los músculos suprahioides.



Laringe y deglución

Palpando el cartilago tiroides entre los dedos, puede sentirse la elevación de la laringe al deglutir.

La laringe puede ser traccionada hacia ABAJO

Esta tracción hacia abajo pueden realizarla

- los músculos infrahioides
- el diafragma (para más detalles, véase pág. 115)



Lengua y laringe

Se puede situar un dedo en la parte posterior de la lengua e inspirar. Es posible sentir cómo desciende la lengua ligeramente, ya que es solidaria de la laringe traccionada, a su vez, por el diafragma.

Estabilizar la laringe

La «fabricación» vocal de los agudos ocurre a nivel de las cuerdas vocales: es la frecuencia de su vibración la que determina la altura de la nota (véase pág. 287). No hay ninguna necesidad anatómica o mecánica de elevar la laringe para crear un sonido agudo. Sin embargo muchas personas lo hacen espontáneamente y lo sienten como una posible molestia. ¿Por qué ocurre?

Existe una sincinesia* espontánea entre los músculos tiroaritenoides interno y externo, detallada en la página 177, o bien entre los músculos cricotiroideo y tirohioideo, detallada en la página 185.

Asimismo, hay una focalización neuomotriz: cuando se canta una nota alta, primero se piensa, en el sentido de que se concibe el proyecto de su altura. En muchas personas existe la tendencia a establecer una sincinesia* entre lo que el cerebro proyecta hacer (esta nota que se «eleva») y el hecho de «elevar» toda la laringe. Este ascenso de la laringe puede efectuarse por cualquiera de los músculos que elevan el hueso hioides (los suprahioides) o que elevan la lengua, la laringe y el velo. El hecho de elevar la laringe puede convertirse en un hábito y, por repetición, en un automatismo neuomotor. Asimismo, también puede estar vinculado al miedo de cantar agudos, haciendo intervenir a zonas del cerebro que gestionan la memoria emocional del miedo.

En vista de ello, es interesante saber que podemos ejercitar el mantener una altura estable de la laringe, en especial, cuando cantamos notas altas. Sin embargo, hay que tener cuidado, en no convertirlo en un sobredescenso de la laringe durante las notas altas, lo que agrandaría la longitud de la faringe y modificaría la resonancia (a menos, evidentemente, que sea eso lo que se desee).

Asimismo, hay que tener cuidado en no transformar esto en una crispación de los músculos de alrededor de la laringe que podría extenderse a una crispación de los músculos intrínsecos. La estabilidad de la altura de la laringe se consigue con el equilibrio entre las fuerzas que la descienden y las fuerzas que la elevan. Se realiza mediante un entrenamiento progresivo que debería dejar la región laríngea más distendida que crispada.

Este mismo fenómeno también existe en el sentido contrario: puede tenderse a descender sistemáticamente la laringe cuando se canta una nota grave. Por tanto, es interesante entrenarse para mantener una cierta estabilidad de la laringe, haciendo intervenir, en esta ocasión, a los músculos que la elevan. Esta acción también debe equilibrarse estabilizando correctamente la laringe sin crispación.

*Sincinesia: movimiento asociado a la acción y que no es necesario para que se produzca la acción.

Tracto vocal o conducto vocal p.192
El tracto vocal está estructurado por una armadura esquelética p.194
El papel de la boca y de la faringe en la resonancia p.196

Tracto vocal: situado en parte en el cuello p.198

Cuando el cuerpo está vertical p.199
La balanza cefálica p.200
El grupo de los suboccipitales p.202
Los complejos (semiespinoso y longísimo de la cabeza) p.204
Los esplenios p.206
Los músculos precervicales p.208
El esternocleidomastoideo o ECOM p.210
Los escalenos p.211

La faringe p.212

Los músculos de la faringe p.216

La boca p.220

Abrir/cerrar la boca: p.222
los músculos de la mandíbula p.228
Mandíbula, articulación, resonancia

El velo del paladar p.230

Descripción del velo del paladar p.231
Los músculos del velo del paladar p.234
El velo del paladar y la respiración p.238
Velo, articulación y resonancia p.239

La lengua p.242

Descripción de la lengua p.243
El esqueleto de la lengua p.244
Los músculos de la lengua p.245
La dinámica de la lengua p.254
Lengua, articulación, resonancia p.256

Los labios p.258

Descripción de los labios p.259
Los músculos de los labios p.260
Labios, articulación, resonancia p.268

La nariz y las fosas nasales p.270

Descripción de la parte externa de la nariz p.271
Las fosas nasales p.272
Los senos paranasales p.274
La mucosa nasal p.275

El oído p.276



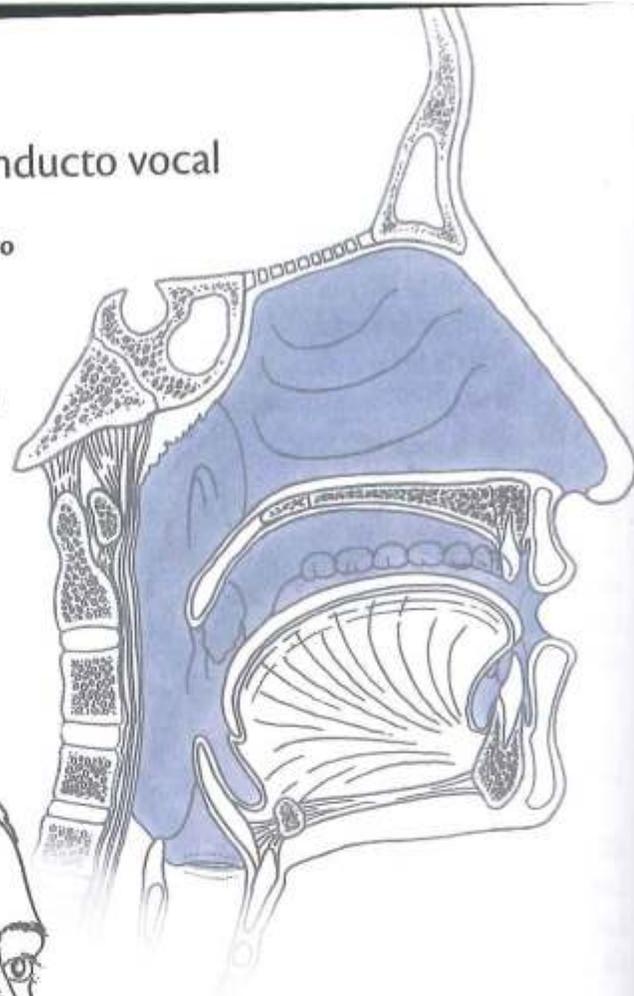
El tracto vocal

El tracto vocal o conducto vocal

En anatomía, se denomina **tracto** al interior de un órgano en forma de tubo hueco. El **tracto vocal** es el conjunto de regiones que el aire atraviesa cuando pasa por encima de las cuerdas vocales. Incluye zonas que van

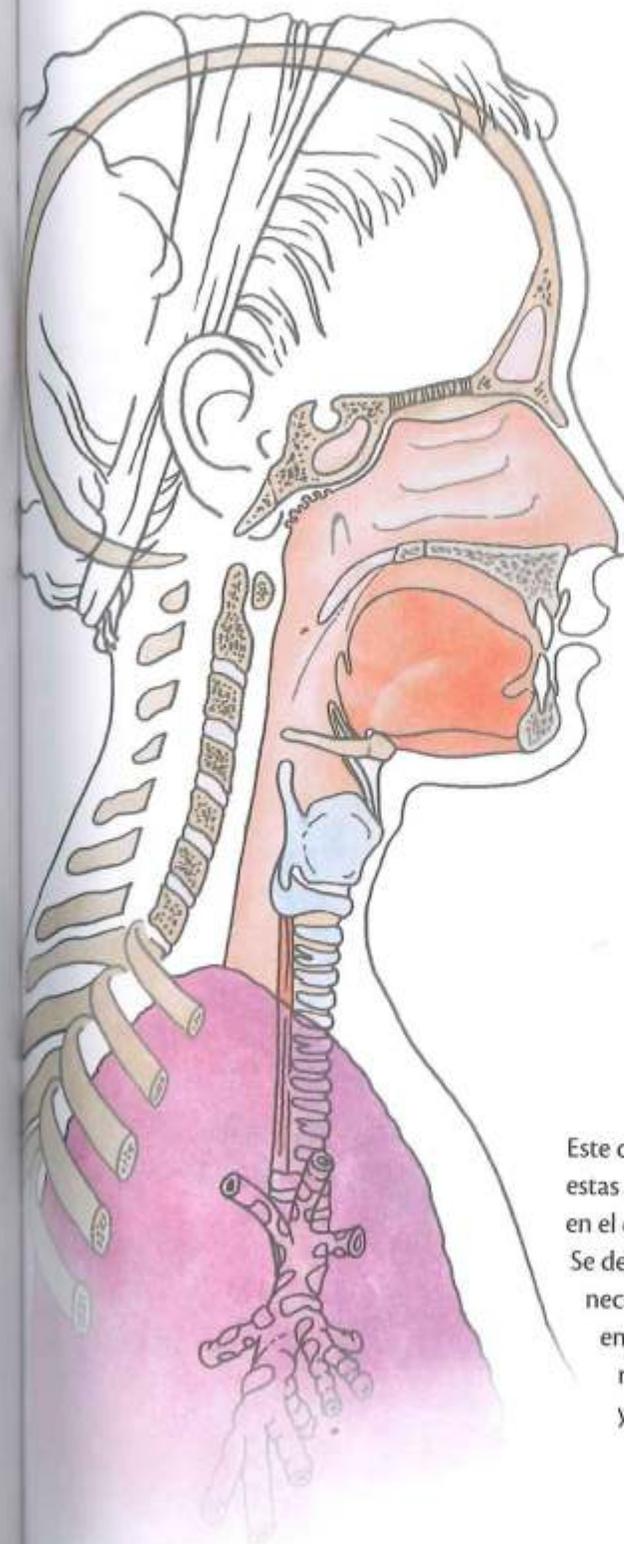
- desde encima de la glotis
- hasta los labios o las narinas.

A veces, se le denomina **espacio faringo-buco-nasal**.



En realidad este espacio tiene forma de tubo con los bordes irregulares pero sobre todo de tubo *acodado*:

- la parte faríngea es vertical, mientras que
- la parte bucal o nasal es más bien horizontal en una persona que se encuentra de pie.



Nos encontramos con regiones de nombres más o menos conocidos. Por encima de la glotis, se sitúan,

la **nariz** con las fosas nasales y las narinas,

la **boca** con la lengua, las arcadas dentales y los labios,

el **velo del paladar**

la **faringe**

el **espacio ariepiglótico** (véase pág. 178, en donde se presenta con la laringe).

Este capítulo está dedicado a todas estas zonas, que se describirán en el orden en el que el aire espiratorio las atraviesa. Se detallan las partes del *esqueleto* necesarias para su estudio, en particular algunas precisiones referidas a los *huesos del cráneo*, y los *músculos*.

El tracto vocal está estructurado por una armadura esquelética

Aquí se mencionarán brevemente los huesos que forman esta armadura. Están detallados en las páginas dedicadas a las regiones en donde intervienen más directamente.

Huesos de la base del cráneo,

occipital (pág. 62)
esfenoides (pág. 64)
huesos temporales (pág. 66)

Huesos del cráneo facial

Maxilares superiores (pág. 72)
palatinos, no visibles (pág. 73)
vómer, no visible (pág. 70)
frontal (pág. 68)
hueso de la nariz (pág. 68)
cigomático o malar (pág. 67)

Vértebras del cuello

C1 atlas (pág. 34)
C2 axis (pág. 35)
C3
C4
C5
C6 (cuando la laringe está baja)

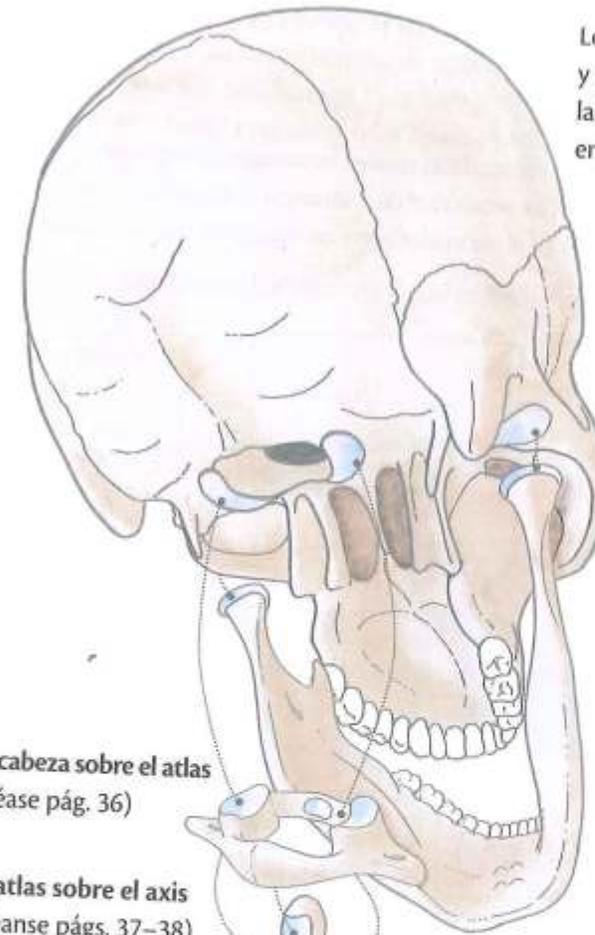
El hueso de la mandíbula
El maxilar inferior (pág. 74)

La armadura esquelética confirma la forma *acodada* del tracto vocal:

- las vértebras cervicales forman una estructura más o menos *vertical**
- la boca y la nariz forman dos estructuras *horizontales**

*En la persona en bipedestación.

Los huesos se articulan y esto puede modificar la forma del tracto vocal en determinadas zonas clave:

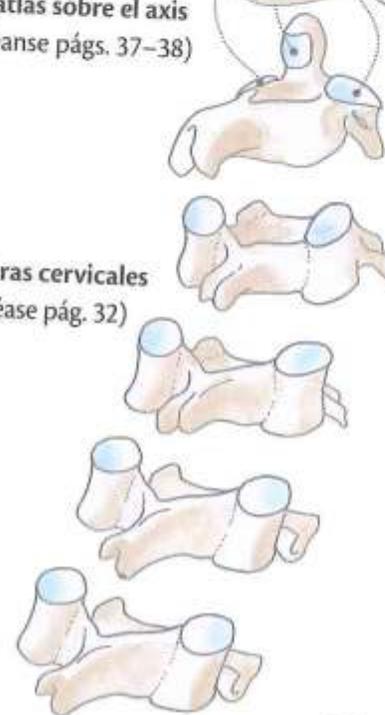


la articulación temporo-mandibular (véase pág. 76)

la cabeza sobre el atlas (véase pág. 36)

el atlas sobre el axis (véanse págs. 37-38)

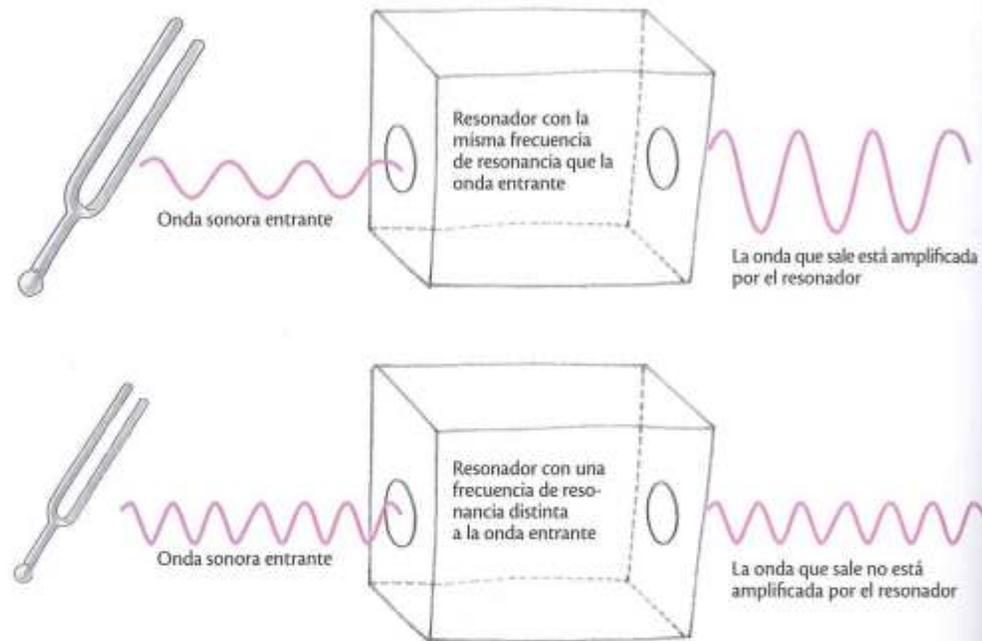
las vértebras cervicales entre sí (véase pág. 32)



El papel de la boca y de la faringe en la resonancia

¿Qué es un resonador?

Toda cavidad es un resonador. Los resonadores poseen frecuencias de excitación particulares, denominadas «modos propios» (o «frecuencias de resonancia»). Cuando un sonido que posee esta frecuencia se propaga en el resonador entra en resonancia y se ve amplificado.



Qué frecuencias resuenan es algo que depende directamente de las dimensiones de la cavidad (a mayor tamaño de la cavidad, más graves son las frecuencias y viceversa).



Cavidad grande = resonancia grave



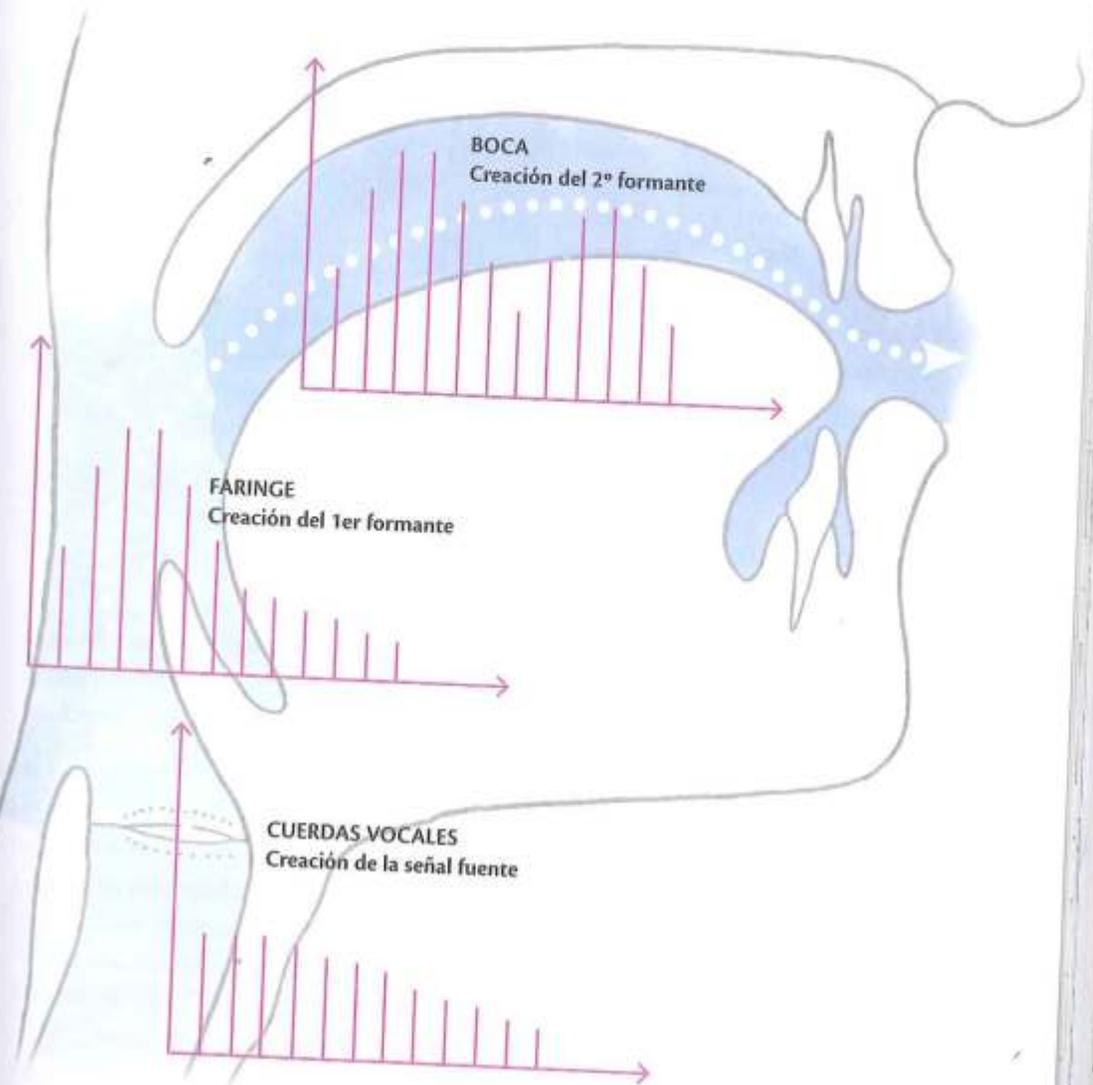
La faringe y la boca pueden compararse con cavidades de paredes flexibles y móviles. Por tanto, poseen una zona de frecuencias de resonancia que amplifica una parte de los sonidos que provienen de la laringe. La faringe amplifica los graves (250–500 Hz), mientras que la boca hace lo propio con los agudos (700–2.500 Hz).

Las vocales

Cada vocal está formada por dos zonas de refuerzo frecuencial (F1 y F2), denominadas «formantes».

F1 se asocia a la faringe,
F2 a la boca.

Las frecuencias de F1 y F2 están relacionadas con el tamaño de su respectivo resonador.



Tracto vocal situado en parte en el cuello

La porción vertical del tracto vocal está situada en el cuello, concretamente en los dos tercios superiores.

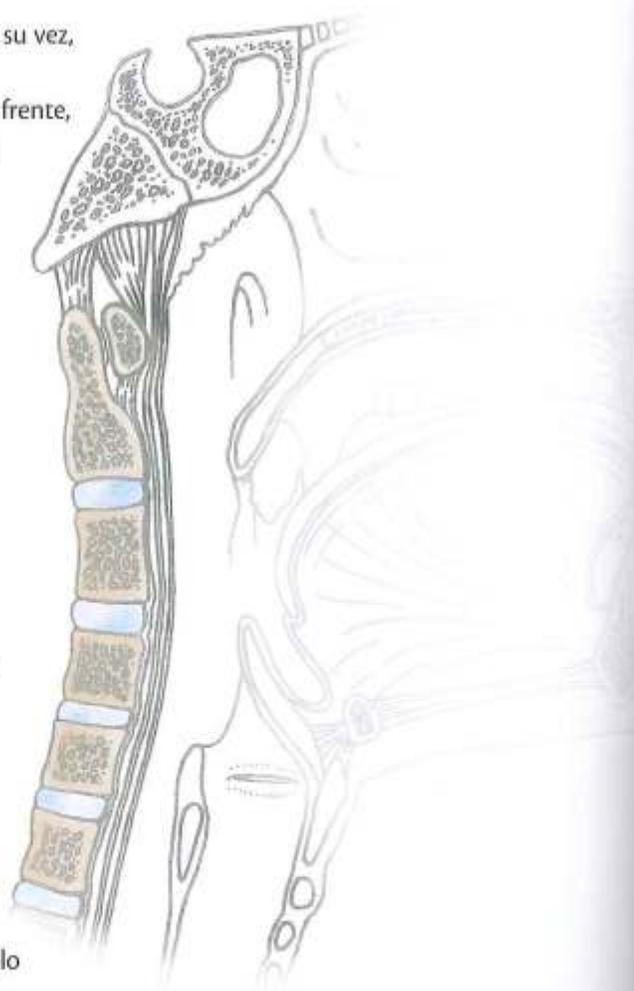
Esta zona del cuello se confunde a su vez, en su parte alta, con la cabeza (cuando se mira a una persona de frente, la parte baja de la cabeza esconde a la parte superior del cuello).

El atlas se sitúa detrás de la nariz y el axis detrás de la boca.

C3 se encuentra a nivel de la masa de la lengua.

C4, C5 y a veces también C6 se encuentran detrás de la laringe (estas referencias se desplazan ya que la laringe puede ascender y descender).

En ocasiones, la voz se forma con el cuerpo en movimiento con lo que el cuello está móvil o incluso a veces pasivo, por ejemplo al vocalizar dejando caer la cabeza hacia el lado, estando en posición acostada. Pero casi siempre la voz suele ser un acontecimiento que se produce en posición vertical. En este caso, la región cervical se ve muy solicitada para constituir el almacén del tracto vocal. Esta región, muy móvil en principio, se convierte a menudo en una región con rigidez a causa de un tono desequilibrado en sus músculos.

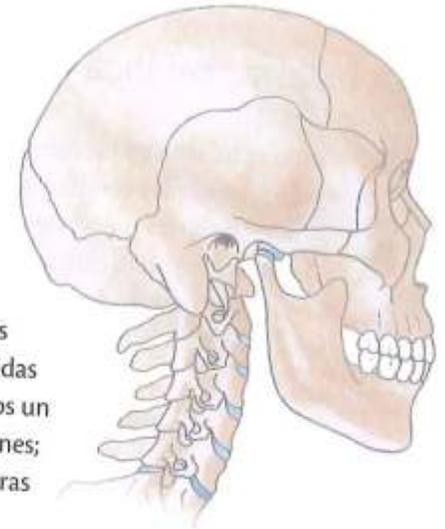


En determinados momentos del acto vocal, la movilidad es útil mientras que, en otros, lo necesario sería disponer de estabilidad. Estas dos cualidades han de buscarse realizando tanto un trabajo de movilización articular del cuello como un trabajo de refuerzo de sus músculos posturales.

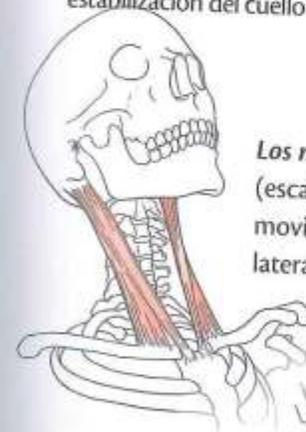
Cuando el cuerpo está vertical

En el momento de la fonación, el cuello se ve muy solicitado. Deberá al mismo tiempo:

- **sostener a la cabeza** y equilibrarla sobre el tallo cervical. Se trata del problema de la **balanza cefálica**, que se abordará en las páginas siguientes;
- **constituir un soporte para la laringe y la faringe** las cuales, al igual que la lengua, se encuentran suspendidas de la cabeza. El cuello constituye para estos elementos un **mástil** que les permite estabilizarse o anclar sus acciones;
- **sostenerse a sí mismo**, es decir, equilibrar sus vértebras unas sobre otras, entre las posiciones extremas de anteproyección de su base o, al contrario, de hiper-enderezamiento.

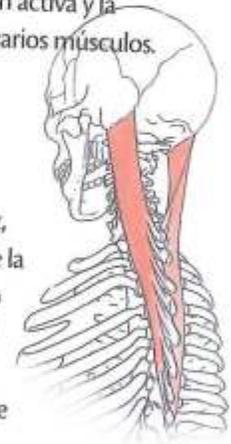


Estas funciones requieren el poder alternar la *movilización de un cuello que se encuentre disponible con su fijación potente*, según las circunstancias. La movilización activa y la estabilización del cuello quedan aseguradas a través de la interacción de varios músculos.

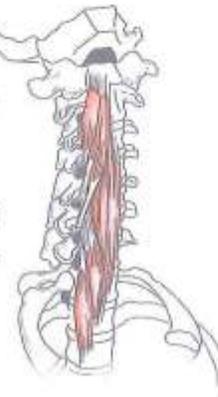


Los músculos laterales (escalenos, ECOM) movilizan y estabilizan lateralmente el cuello.

Los músculos posteriores, fuertes y numerosos, que aseguran, a la vez, el enderezamiento de la cabeza sobre el cuello (ver balanza cefálica) y el enderezamiento de todo el cuello sobre el tronco.



Los músculos situados justo delante de la columna aseguran la alineación rectilínea de las vértebras cervicales.



Finalmente, en la parte anterior del cuello, se sitúan **los músculos hioideos** que equilibran la laringe, aunque pueden también contribuir a la movilización del cuello. Estos músculos se detallan en el apartado dedicado a la laringe (véanse págs. 182-187).

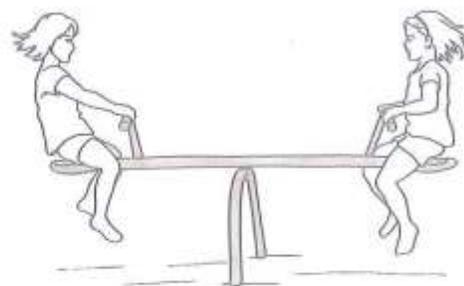
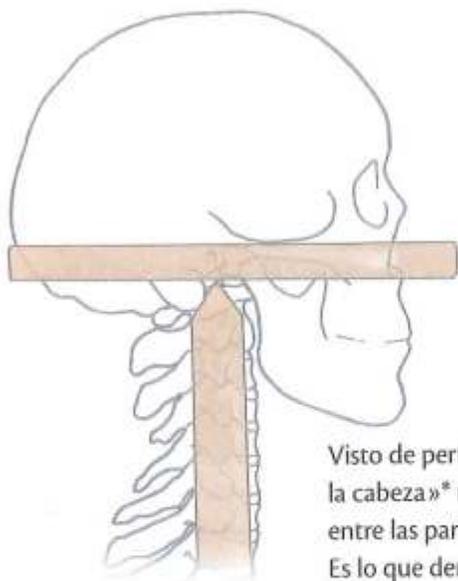
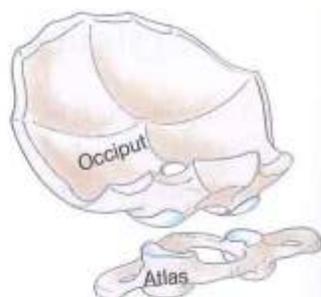
Cuello del belting

En determinadas formas de voz, como el belting, es necesario un cuello poderoso y estable.

La balanza cefálica



Como se ha visto en la página 36, la cabeza se une al cuello gracias a los **cóndilos del occipital** que se articulan con las superficies situadas sobre las **masas laterales del atlas**. Esta articulación se encuentra justo por delante de la **apófisis mastoides**, la cual se puede palpar por debajo y detrás de la oreja.



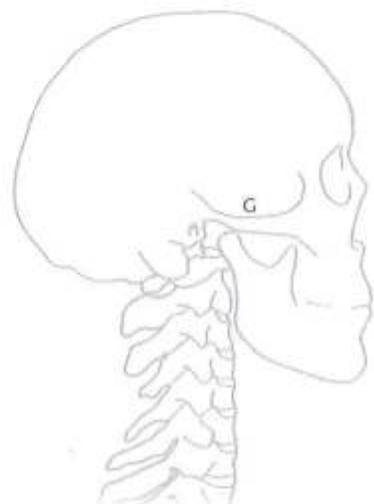
Visto de perfil, cuando el cuello está en vertical, el «**bloque de la cabeza**»* realiza un equilibrio comparable al de un balancín, entre las partes situadas por delante y por detrás del atlas. Es lo que denominamos la **balanza cefálica**. Generalmente este equilibrio se ajusta para que el maxilar se sitúe más o menos en la **horizontal**.

Detalle que suele desconocerse:

El centro de gravedad del «**bloque**» de la cabeza* no se encuentra justo *sobre* la articulación. Se sitúa por *delante* de los cóndilos del occipital y por tanto, por *delante* del atlas.

Centro de gravedad

Este es el lugar en donde se reúnen todos los puntos de aplicación de todas las fuerzas que se pueden ejercer sobre un objeto.

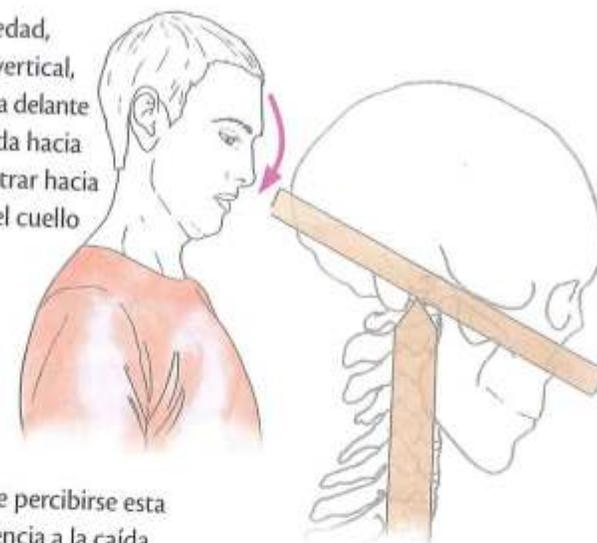


*El «**bloque**» de la cabeza incluye el cráneo, la mandíbula y todas las partes blandas situadas en estas zonas del esqueleto.

Por la posición del centro de gravedad, cuando el cuello se encuentra en vertical, la cabeza siempre tiende a caer hacia delante (más abajo en el cuerpo, dicha caída hacia delante de la cabeza tiende a arrastrar hacia la flexión primero a la parte alta del cuello y luego a la baja).

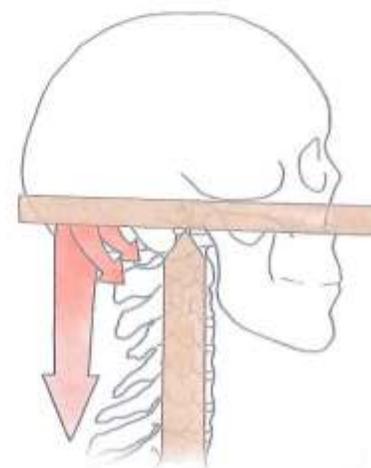
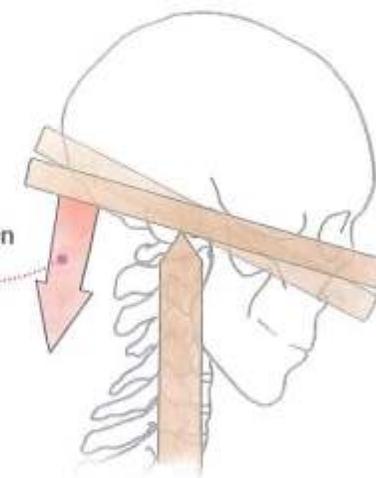


Puede percibirse esta tendencia a la caída hacia delante de la cabeza si se da apoyo bajo el mentón: ya que se sentirá el peso.



Para reequilibrar el «**bloque de la cabeza**» se precisa de una fuerza que lo lleve hacia atrás. Esta fuerza es la **contracción de los músculos situados en la parte posterior del cuello**. Existen de varios tipos: músculos pequeños que regulan el nivel cabeza/cuello, y músculos más largos y potentes que se extienden por la parte posterior de las vértebras cervicales, llegando incluso hasta el tórax, y que impiden que el cuello caiga siguiendo a la cabeza.

Estos músculos trabajan constantemente cuando nos encontramos en posición vertical, es decir, generalmente, desde el momento en que nos levantamos hasta el momento en que nos acostamos. Se encuentran entre los **músculos del sistema locomotor que más trabajan**. Con frecuencia, están agotados y desorganizados. Conociéndolos podemos saber dónde aplicamos demasiada fuerza en esta zona o demasiado poca fuerza. De entrada, debemos saber que el **equilibrio de cabeza/cuello se desarrolla en la parte posterior**.



Los principales músculos de la región cervical El grupo de los suboccipitales

Estos pequeños músculos están situados en la *profundidad de la nuca*, muy cerca del cráneo. Son muy importantes para la orientación y la movilidad de la base del cráneo vocal. Su buen manejo proporciona a la cabeza una capacidad de movimiento comparable a la de los pájaros. En el trabajo vocal, siempre es pertinente interesarse por su estado tónico. Si están demasiado contraídos, pueden provocar una fijación de la región alta del cuello y de la cabeza, lo que es perjudicial para la flexibilidad vocal. Si, por el contrario, no están suficientemente tonificados o están mal coordinados, imponen que los músculos más superficiales, más largos y menos precisos, tengan que mantener cabeza/cuello, con lo que puede llegar a parasitarse el juego de la laringe. Por tanto, es muy importante saber trabajarlos durante el acto vocal o por separado.

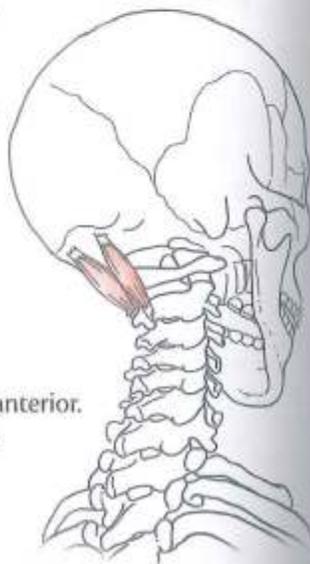
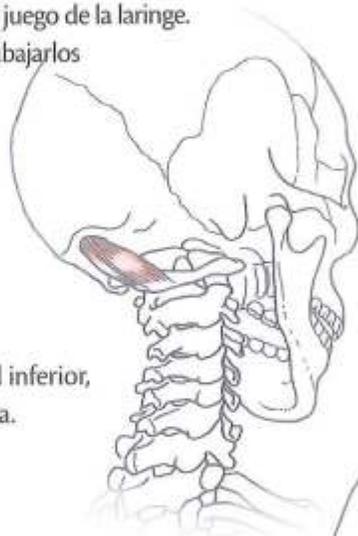
El recto posterior menor de la cabeza

Este pequeño músculo se origina en el occipucio (línea curva occipital inferior, véase pág. 62) cerca de la línea media. Desciende verticalmente y termina sobre el arco posterior del atlas.

El recto posterior mayor de la cabeza

Este pequeño músculo se origina en el occipucio justo por fuera del anterior. Desciende oblicuamente y termina sobre la apófisis espinosa del axis.

Su acción
Provocan la extensión de la cabeza sobre el axis.



El oblicuo menor de la cabeza

Este pequeño músculo se origina, arriba, en el occipucio justo por fuera del anterior. Desciende oblicuamente para terminar sobre la apófisis transversa del atlas.

El oblicuo mayor de la cabeza

Este pequeño músculo se origina, arriba, en la apófisis transversa del atlas. Desciende oblicuamente hacia atrás y hacia la línea media, y se inserta en la apófisis espinosa del axis.

Acción de ambos músculos

Si se contraen de un solo lado, provocan la inclinación lateral de la cabeza sobre el atlas y la rotación del lado contrario.



Cabe destacar que estos músculos se sitúan cerca de los de la mandíbula, si bien se diferencian de ellos por su función. Esta proximidad favorece la formación de sincinesias (contracciones no necesarias para la acción) de los músculos de estas dos regiones. Puede decirse lo mismo de la proximidad entre los músculos suboccipitales y los suprahioides. Por ejemplo, es frecuente que, en los pasajes agudos, se contraigan los suboccipitales de forma sincrónica con los suprahioides, de forma no útil e incluso parasitando en ocasiones la acción.

Observaciones

Los músculos suboccipitales se ven muy influenciados por el movimiento de los ojos (véase pág. 209).

Los principales músculos de la región cervical Los complejos

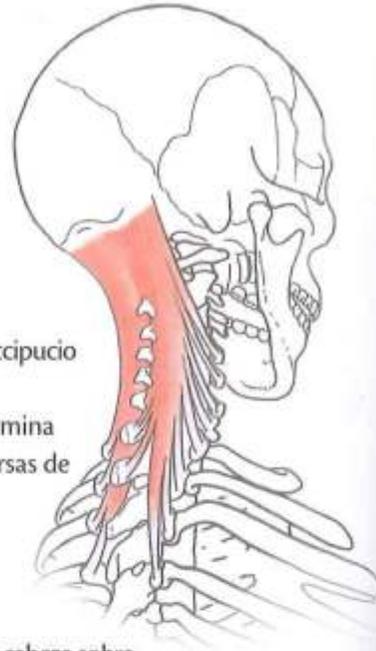
Estos músculos, mucho más grandes que los suboccipitales, aseguran la relación entre la cabeza y el conjunto de las vértebras cervicales.

El complejo mayor

Este músculo se origina arriba en el occipucio (véase pág. 62). Desciende a lo largo del cuello y termina insertándose en las apófisis transversas de C4 a D4 (T4).

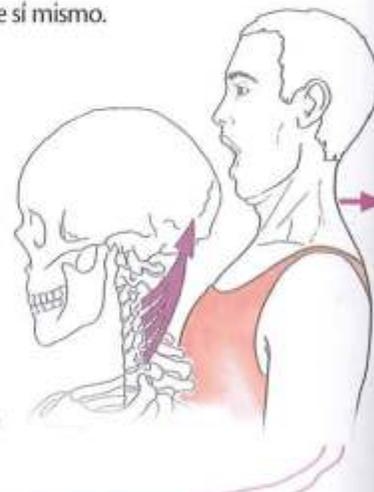
Su acción

Provoca la extensión de la cabeza sobre el cuello y del cuello sobre sí mismo.



¡Atención!

Si la cabeza es el punto fijo, su acción se ejerce sobre las vértebras cervicales. Provoca el retroceso de las mismas, *enderezando la lordosis cervical*. Esta acción puede darse por la simple tensión de los complejos mayores que se convierten entonces en traccionadores pasivos de las vértebras (por ejemplo, cuando se mete el mentón). Sin embargo, esta forma de enderezar el cuello se realiza a costa de un retroceso del mentón con lo que disminuye mucho el espacio suprahioides y el espacio alrededor de la laringe. Esto no es favorable para una buena agilidad vocal. Sería mejor intentar enderezar el cuello a través del músculo largo del cuello (véase pág. 208)



El complejo menor

Este músculo (no representado) se origina en la apófisis mastoides (véase pág. 66). Desciende a lo largo del cuello y se inserta en las apófisis transversas de C3 a C4.

Su acción

Si se contrae simultáneamente de ambos lados, provoca la extensión de la cabeza sobre el cuello y de la mitad superior del cuello. Si solo se contrae de un lado, contribuye a la inclinación lateral de la cabeza y la mitad superior del cuello, así como a la rotación del mismo lado.

El elevador de la escápula (o angular del omóplato)

Este músculo se origina en las cuatro primeras vértebras cervicales (en las apófisis transversas).

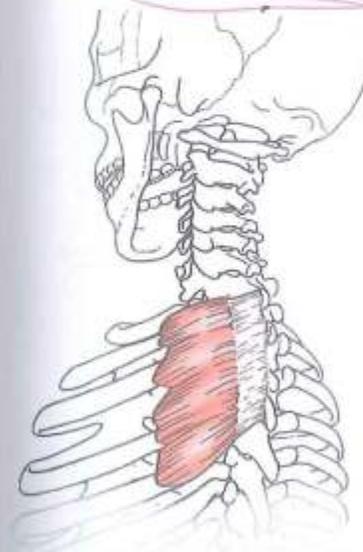
Desciende para insertarse en el ángulo superior y medial de la escápula.

Su acción sobre el cuello

Provoca el enderezamiento a partir de los omóplatos.

Observaciones

Es frecuente ver una sobre sollicitación de este músculo cuando hay una tendencia a la cifosis alta y a una anteproyección de la base del cuello. En estas circunstancias, se ve como la persona se yergue acercando y subiendo los omóplatos. Esto es eficaz para llevar el centro de gravedad hacia atrás, aunque no realmente para erguir el cuello.



El serrato menor posterior y superior

Este músculo se origina arriba en las vértebras C6 (o C7) a D2 (T2). Se termina en las cuatro primeras costillas.

Su acción sobre el cuello

Endereza la base del cuello a partir de las primeras costillas. Es una acción importante para rectificar la tendencia a la anteproyección de la base del cuello.



Una forma de comprobar la acción del serrato menor es situar la espalda en horizontal. A partir de esta posición, se desliza la base del cuello hacia abajo. Después se intenta recuperar su alineación con el tronco, buscando la acción a nivel de este músculo.

Los principales músculos de la región cervical Los esplenios

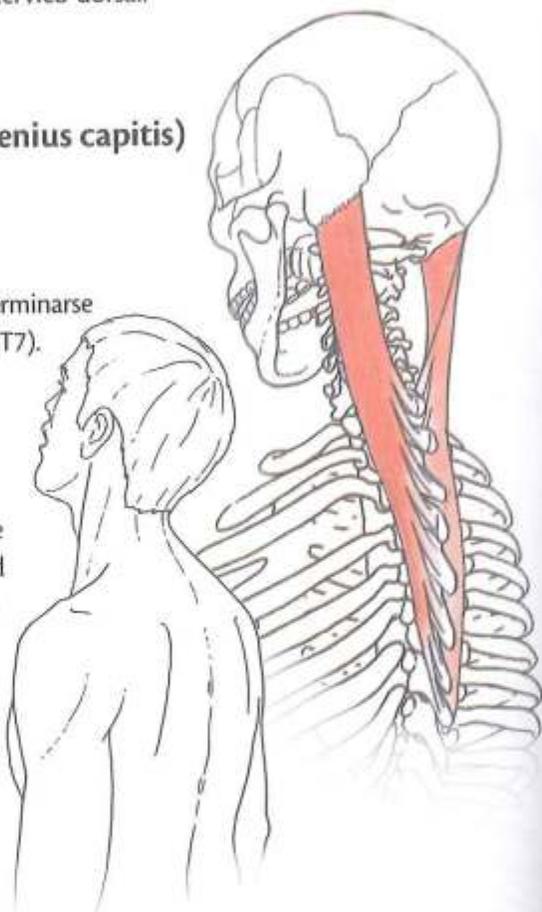
Al igual que los complejos, estos músculos son más grandes que los suboccipitales y están situados oblicuamente en el cuello. Unen la región mastoidea con la región cervico-dorsal.

El esplenio de la cabeza (splenius capitis)

Este músculo se origina en la apófisis mastoides y en la parte vecina al occipucio. Desciende a lo largo del cuello para terminarse en las apófisis espinosas de C6 a D7 (T7).

Su acción

Si se contrae simultáneamente de ambos lados, provoca la extensión de la cabeza sobre el cuello y de la mitad superior del cuello. Si solo se contrae de un lado, da lugar a la rotación e inclinación lateral de la cabeza y del cuello hacia el mismo lado.



El esplenio del cuello (splenius cervicis)

Este músculo (no representado) se origina arriba en las apófisis espinosas de C1 a C3. Desciende a lo largo del cuello para terminar en las apófisis transversas de D1 (T1) a D3 (T3).

Su acción

Si se contrae simultáneamente de ambos lados, provoca la extensión del cuello y la de la mitad superior de la región torácica. Si solo se contrae de un lado, contribuye a la inclinación lateral de la columna cervical baja.

El trapecio

Es uno de los músculos más grandes del cuerpo. Se origina, por arriba, en el occipucio (véase pág. 62) y después en las apófisis espinosas cervicales y dorsales (torácicas). Desde ahí, sus fibras se dirigen convergiendo en abanico hacia el exterior para terminar insertándose sobre el tercio externo de la clavícula y sobre la espina del omóplato,

Su acción

Aproxima los omóplatos. Su porción superior eleva los omóplatos (de este modo, los trapecios «suben y acercan» los hombros, lo que a veces se aprecia en una persona que canta, sobre todo cuando sube a los agudos. Véase pág. 189).

La porción superior del trapecio posee una acción importante sobre el cuello:

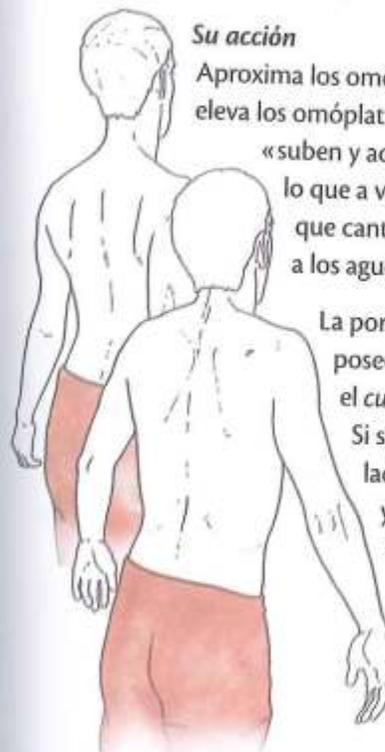
Si se contrae simultáneamente a ambos lados, provoca la extensión de la cabeza y del cuello.

Si solo se contrae de un lado, contribuye a la inclinación lateral de la columna cervical y a la rotación del cuello y de la cabeza hacia el lado contrario a la contracción.

Con frecuencia, la parte alta del trapecio está muy contraída. Esta contracción es todavía más importante si los músculos profundos del cuello no están bien coordinados para erguirlo. En este caso, el trapecio superior asegura la estabilidad de cabeza/cuello/tronco. Pero como no tiene ninguna acción de vértebra a vértebra, tiende a proyectar el cuello tal y como lo hace el SCOM (véase pág. 210) y, a veces, a acercar los hombros más de lo necesario.

Para eliminar contracturas del trapecio, puede masajearse, pero es recomendable reorganizar la postura vertical del cuello y de la cabeza delegando la acción de erigir el cuello en músculos más profundos.

Para más detalles sobre los músculos del cuello, véase el libro *Anatomía para el movimiento*, de Blandine Calais-Germain, págs. 76 a 88.



Los principales músculos de la región cervical Los músculos precervicales

Se les denomina «precervicales» porque se encuentran en la *parte anterior* de la región cervical. Ahora bien, como la columna cervical está en lordosis (describe una curvatura convexa hacia delante y cóncava hacia atrás), estos músculos poseen la función principal de enderezar esta columna, *aplanándola* con su contracción que se sitúa por delante de las vértebras.

El largo del cuello

Este músculo es de tres fascículos. Un fascículo oblicuo superior se dirige del arco anterior del atlas hacia las apófisis transversas de C3 a C6.

Un fascículo longitudinal, bastante medial, se dirige desde los cuerpos de C2 a D2 (T2) hacia las apófisis transversas de C4 a C7.

Un fascículo oblicuo inferior se dirige desde los cuerpos de D1 a D3 (T1 a T3) hacia las apófisis transversas de C5 a C7.

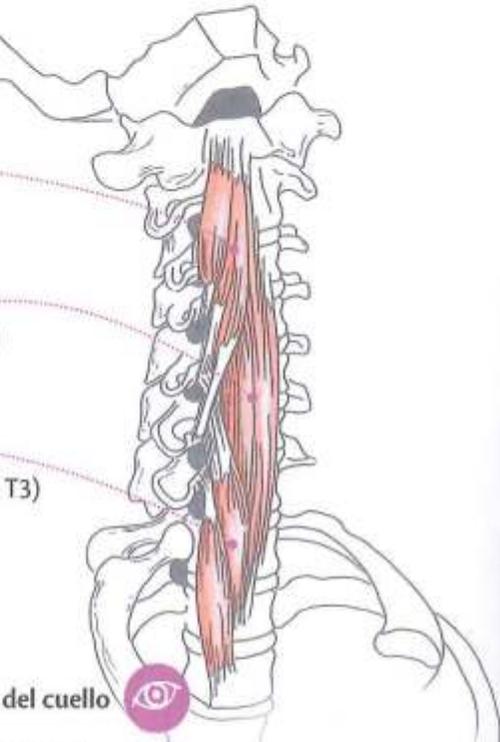


Sentir el largo del cuello

El músculo largo del cuello se sitúa justo por delante de los cuerpos vertebrales cervicales, justo detrás de los músculos constrictores de la faringe. Se pueden sentir los constrictores al tragar saliva e imaginar que los músculos largos del cuello se sitúan directamente por detrás del lugar en dónde se sienten los constrictores.

Su acción

Endereza la lordosis cervical sobre sí misma. Importante: realiza esta acción *sin actuar sobre la cabeza*. Hay que tener un buen manejo de él para poder así verticalizar el cuello sin retraer forzosamente el mentón, como lo haría el complejo mayor, (ver pág. 204). El ejercicio para desarrollar este músculo consiste en empujar la cabeza hacia arriba, eventualmente contra la resistencia de un peso o de una mano.



El recto anterior menor de la cabeza

Este músculo va del basión del occipital a la cara anterior del atlas.

Su acción: provoca la flexión del occipital sobre el atlas.

El recto anterior mayor de la cabeza

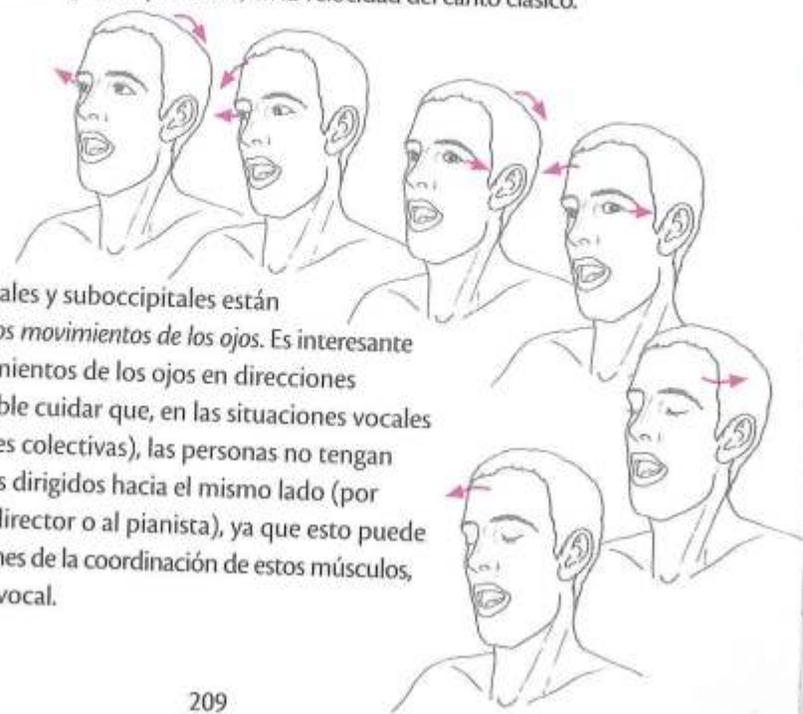
Este músculo va del basión del occipital y se inserta en las apófisis transversas de C3 a C6.

Su acción: provoca la flexión del occipital sobre el atlas y prolonga esta acción hasta C6.

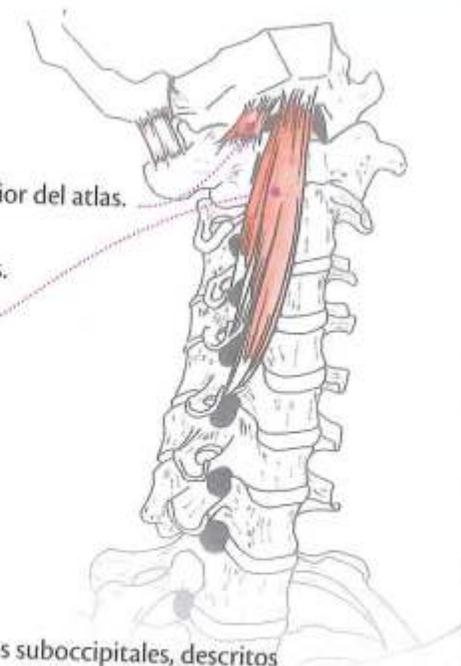
Estos dos músculos son los antagonistas de los músculos suboccipitales, descritos en las páginas 202-203, es decir, que ejecutan las (mini) acciones inversas y, por tanto, contribuyen a equilibrarlas.

Conclusiones

Todos estos músculos precervicales y suboccipitales contribuyen, actuando en conjunto, al equilibrio preciso de la cabeza sobre el cuello. En consecuencia, son importantes en las técnicas vocales en donde se busca la estabilidad o *el ajuste muy fino* de toda la región de cabeza/cuello para las acciones sutiles de la faringe, del velo del paladar y de la parte posterior de la lengua, en particular, en la velocidad del canto clásico.



Los músculos precervicales y suboccipitales están muy influenciados por *los movimientos de los ojos*. Es interesante coordinarlos con movimientos de los ojos en direcciones variadas. Es recomendable cuidar que, en las situaciones vocales de grupos (corales, clases colectivas), las personas no tengan constantemente los ojos dirigidos hacia el mismo lado (por ejemplo, para seguir al director o al pianista), ya que esto puede desembocar en limitaciones de la coordinación de estos músculos, como de todo el tracto vocal.



Los principales músculos de la región cervical El esternocleidomastoideo o ECOM

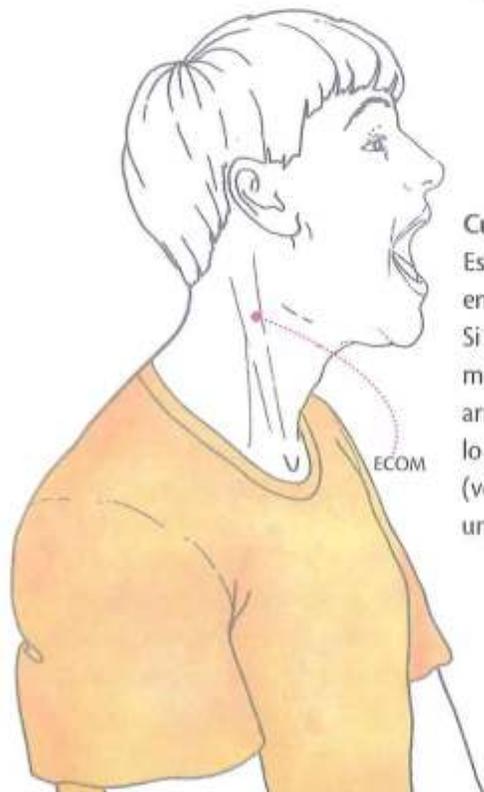
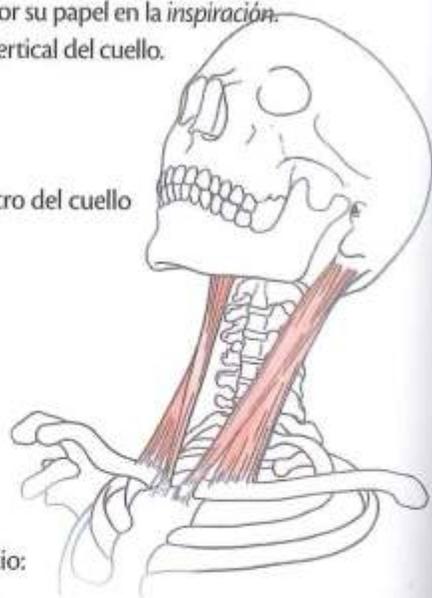
El *esternocleidomastoideo* (también denominado *esterno cleido occipito mastoideo*) ha sido abordado en el capítulo 3, «El fuelle», pág. 125, por su papel en la *inspiración*. En este apartado, se observa por su papel en la postura vertical del cuello.

Sus inserciones altas están en la cabeza: en la mastoides (véase pág. 66) y en el occipucio. A continuación, desciende hacia delante y hacia el centro del cuello para terminar insertándose en el esternón y en la parte interna de la clavícula. *No dispone de ninguna inserción en el esqueleto entre el origen (arriba) y el final (abajo).*

Su acción

Por ello, la acción del ECOM en el cuello, aun siendo potente, suele desorganizar la postura al desplazar toda la alineación vertebral. De este modo, el ECOM tiende a traccionar el occipucio:

- en *traslación hacia delante*; el «bloqueo» de la cabeza ya no se encuentra encima de la caja torácica, sino delante;
- en *extensión hacia atrás* (lo que puede provocar una acción de los músculos posteriores suboccipitales).



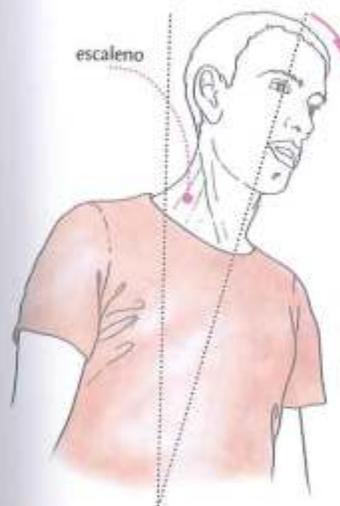
Cuando el ECOM se verticaliza...

Es frecuente ver un predominio de la acción de los ECOM en la región del cuello durante el acto vocal. Si no se equilibra esta acción mediante los músculos profundos anteriores del cuello, arrastra el atlas y la cabeza a una potente anteproyección, lo que impide una buena suspensión laríngea (véase pág. 180). Visto de perfil, el ECOM forma entonces una línea *vertical* y *no oblicua*.

Los principales músculos de la región cervical Los escalenos

Estos tres músculos también se han comentado en el capítulo del fuelle, en cuanto a su función en la *inspiración*. Se encuentran justo por detrás de los ECOM. En este apartado, se comentará su papel en la postura vertical del cuello.

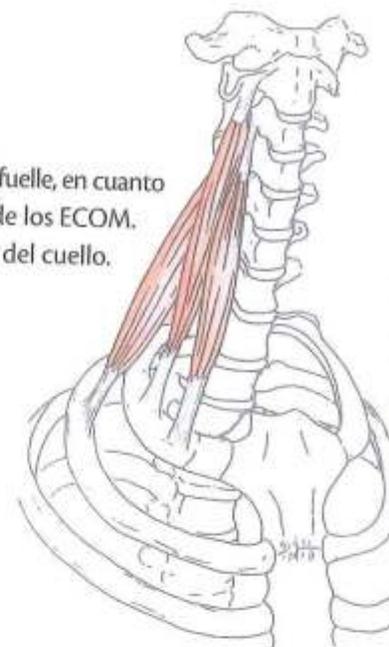
Su origen es más bajo que el de los ECOM. Se originan en las apófisis transversas cervicales del axis a C7. Por tanto, no presentan inserciones en la cabeza. A continuación, descienden oblicuamente hacia delante para acabar en la primera y la segunda costillas.



Su acción

Los escalenos, situados en los lados del cuello, lo estabilizan lateralmente, lo que puede verse y palparse al inclinar la cabeza hacia el lado.

Tal como se ha visto en la pág. 125, la acción de los escalenos puede arrastrar las vértebras cervicales hacia delante.



Pequeño test de alineación de la columna cervical y de la cabeza

Si los ECOM y los escalenos son demasiado fuertes y están muy acortados, resulta difícil alinear el cuello y la cabeza en la vertical (es imposible o difícil apoyar la cabeza sobre un reposacabezas al estar sentado en una silla que tenga reposacabezas).

Esto puede examinarse *acostándose sobre la espalda sin almohada*: con las costillas en contacto con el suelo, algunas personas tienen dificultades para apoyar la cabeza o llegan a apoyarla pero únicamente efectuando una gran lordosis en la parte alta del cuello, con los ojos que parecen mirar hacia atrás.

Si esta prueba es positiva, antes de intentar realinear el cuello y la cabeza «de manera forzada», es conveniente ofrecer a esta región sesiones de *realineación pasiva*, a través de la misma posición que la del test, pero situando un cojín debajo de la cabeza, cuyo espesor se irá disminuyendo progresivamente.



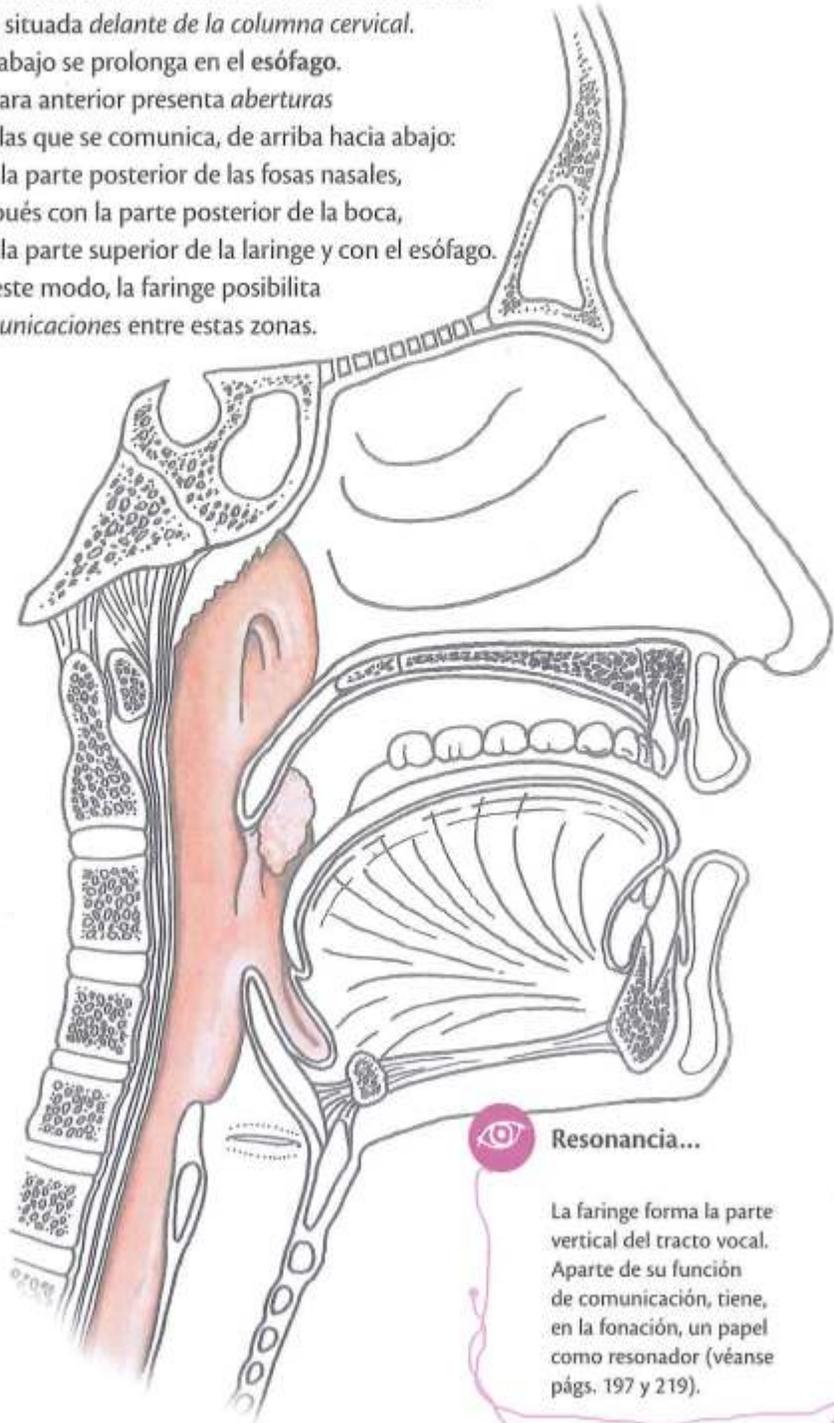
La faringe

La faringe es un tubo flexible de unos doce centímetros de longitud y de unos dos centímetros de delante hacia atrás.

Está situada *delante de la columna cervical*.

Por abajo se prolonga en el *esófago*.

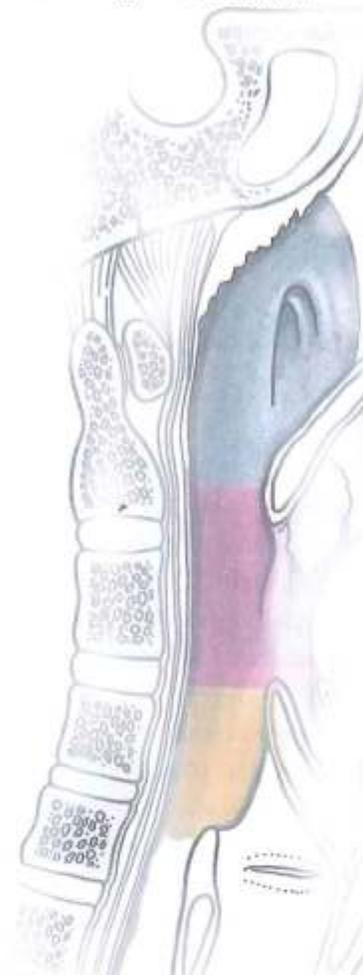
Su cara anterior presenta *aberturas* por las que se comunica, de arriba hacia abajo: con la parte posterior de las fosas nasales, después con la parte posterior de la boca, con la parte superior de la laringe y con el esófago. De este modo, la faringe posibilita *comunicaciones* entre estas zonas.



Resonancia...

La faringe forma la parte vertical del tracto vocal. Aparte de su función de comunicación, tiene, en la fonación, un papel como resonador (véanse págs. 197 y 219).

De arriba hacia abajo (en el sentido del aire inspirado), encontramos las siguientes secciones:



La rinofaringe
que corresponde a la región de la *nariz*

La orofaringe
que corresponde al nivel de la *boca*

La hipofaringe
que corresponde a dos regiones, la de la *laringe* por delante y la de por encima del *esófago*, por detrás.

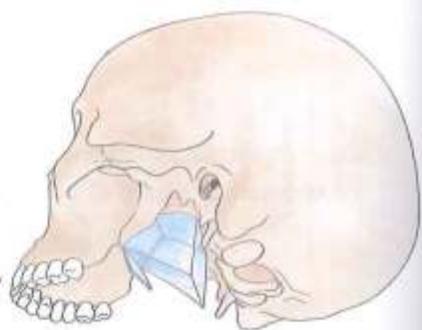
El espesor de la faringe está formado por tres túnicas:

- una **túnica mucosa** en la parte interna. Esta mucosa se continúa con la de todas las regiones en comunicación con la faringe, por tanto, con la de la nariz, con la de la boca, con la de la laringe y con la del esófago;
- una **túnica muscular**, compuesta por tres músculos sucesivos denominados los **constrictores de la faringe** (véase págs. 216 -217);
- una **túnica fibrosa**.

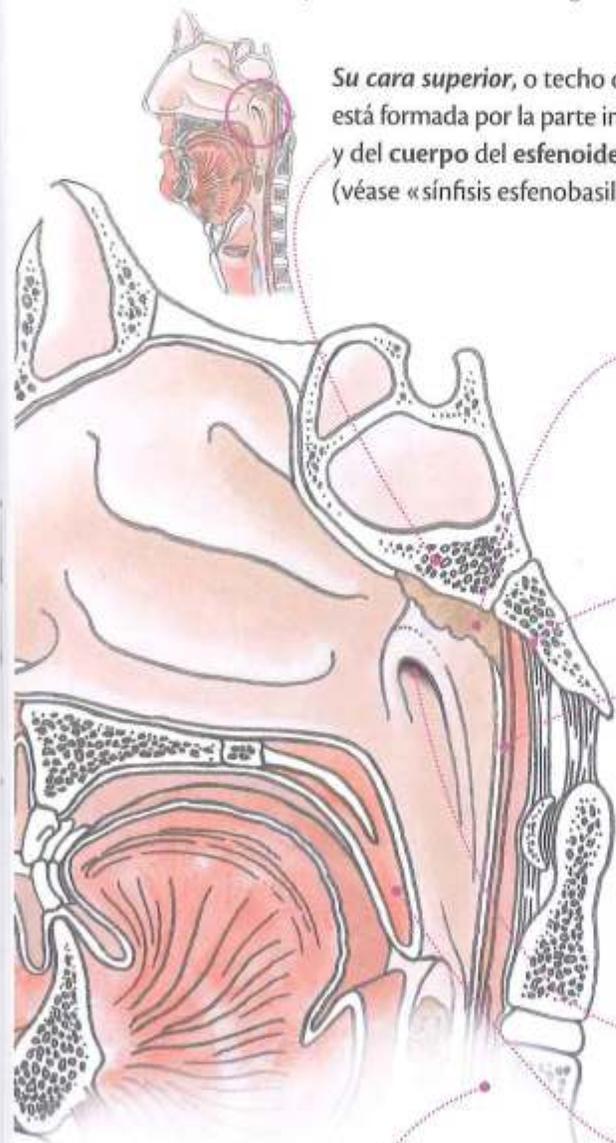
Por arriba, la túnica muscular está ausente. El armazón es una capa fibrosa: la **fascia faringo-basilar**, a través de la cual la faringe está suspendida del basión del occipital a nivel de una prominencia denominada el **tubérculo faríngeo** (véase pág. 62).

La rinofaringe

También se denomina **nasofaringe** o **cavum**. Es la parte de la faringe que corresponde a la parte posterior de las **fosas nasales**. Tiene alrededor de cinco centímetros de ancho. Tiene, en conjunto, una forma cúbica que permite describir sus seis «caras», todas revestidas por la mucosa de la faringe.



Su **cara superior**, o techo de la rinofaringe, está formada por la parte inferior del **basión del occipital** y del **cuerpo del esfenoides** (véase «**sínfisis esfenobasilar**», pág. 63).



Encontramos ahí la **amígdala faríngea**, un órgano linfático. Es pequeña en el adulto. En los niños a veces está hipertrofiada, lo cual puede dificultar la respiración. Se habla entonces de **vegetaciones adenoideas** o **adenoides**.

La **cara posterior** está formada arriba por la **fascia faringobasilar** y por el **músculo constrictor superior** de la faringe que se continúa en las caras laterales.

Las **caras laterales** (en la imagen, se presenta la cara lateral derecha) están ocupadas, por el interior del músculo constrictor, por los músculos elevador y tensor del velo del paladar*, entre los que desemboca el extremo inferior de la **trompa auditiva** (véase pág. 277).

La **cara inferior**, de forma variable, está formada por el **velo del paladar** (véase pág. 230).

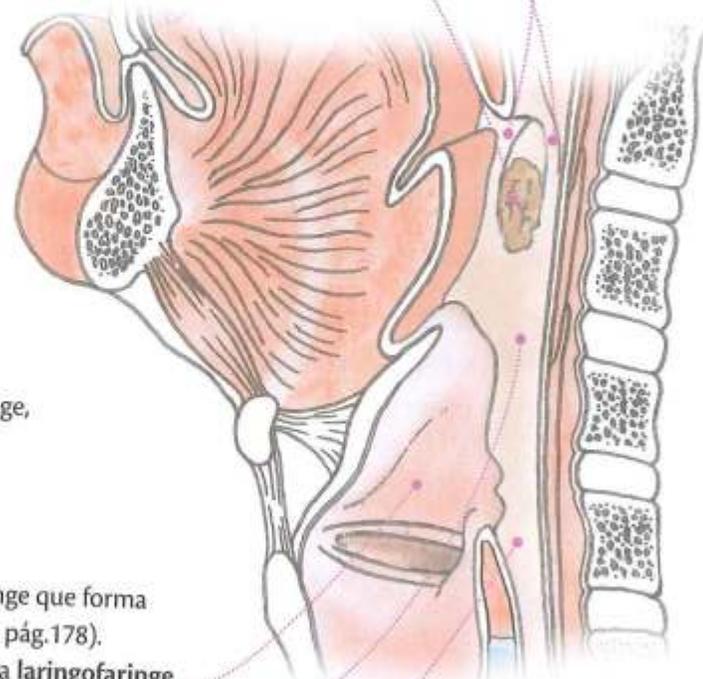
El músculo largo del cuello por detrás de los constrictores (véase pág. 208)

*No visibles aquí, porque están recubiertos por la mucosa. 214

La orofaringe

Es la «garganta», la parte de la faringe que se encuentra en la parte posterior de la cavidad oral. Tiene unos cuatro centímetros de ancho. Está separada de la cavidad por un estrechamiento en la parte posterior de la boca, el **istmo de las fauces**, formado por los **pilares del velo del paladar** (véase pág. 231) entre los que se encuentra la **amígdala palatina**.

Es la parte de la faringe que puede observarse en otra persona o en uno mismo con un espejo.



La hipofaringe

Es la parte más baja de la faringe, compuesta por dos regiones, la anterior y la posterior.

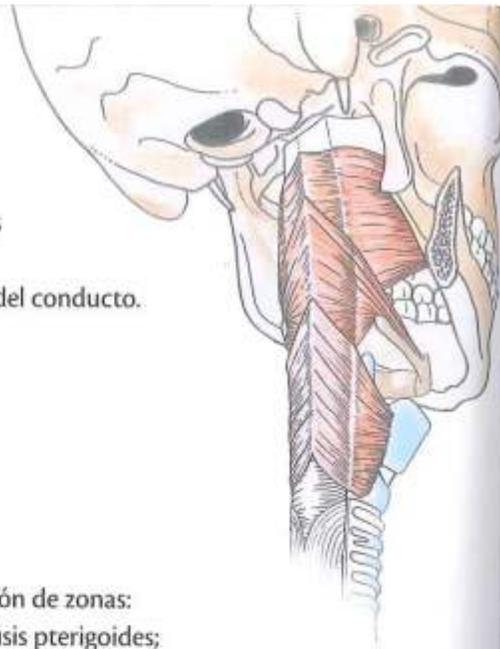
La **anterior**, se comunica con la parte superior de la laringe que forma el **espacio ariepiglótico** (véase pág. 178). Esta zona también se denomina **laringofaringe**.

La **posterior**, en su parte alta (2 cm. de ancho), se continúa con la orofaringe. Su parte baja es más estrecha y se comunica con la parte superior del **esófago**.



Los músculos de la faringe

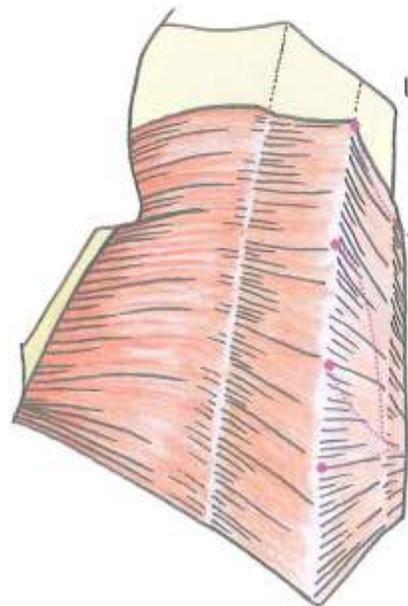
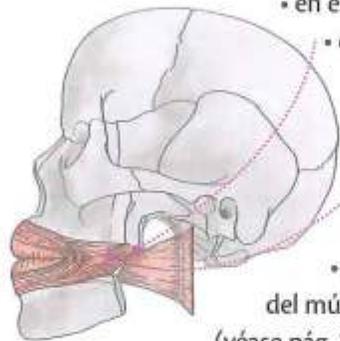
Son los **constrictores de la faringe**, tres músculos que se suceden de arriba hacia abajo. Constituyen las caras laterales y la cara posterior del conducto. Sus fibras son oblicuas y se unen por detrás en la línea media.



El constrictor superior

Este músculo se origina por delante en una sucesión de zonas:

- en el ala externa de la apófisis pterigoides;
- en el ligamento pterigomaxilar (ligamento que va del gancho del ala externa de la apófisis pterigoides hasta el extremo posterior de la línea milohioidea; véase pág. 74); a este nivel, está relacionado con el músculo buccinador (véase pág. 263);
- se origina además en la parte lateral y posterior del músculo geniogloso, formando el músculo faringogloso (véase pág. 250).

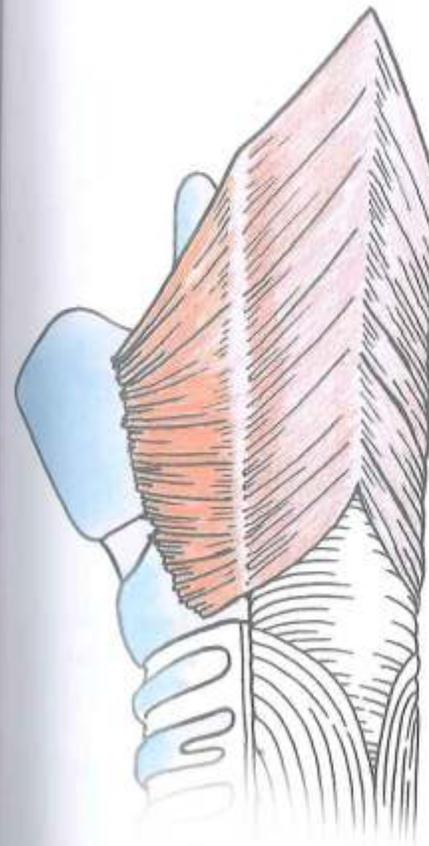
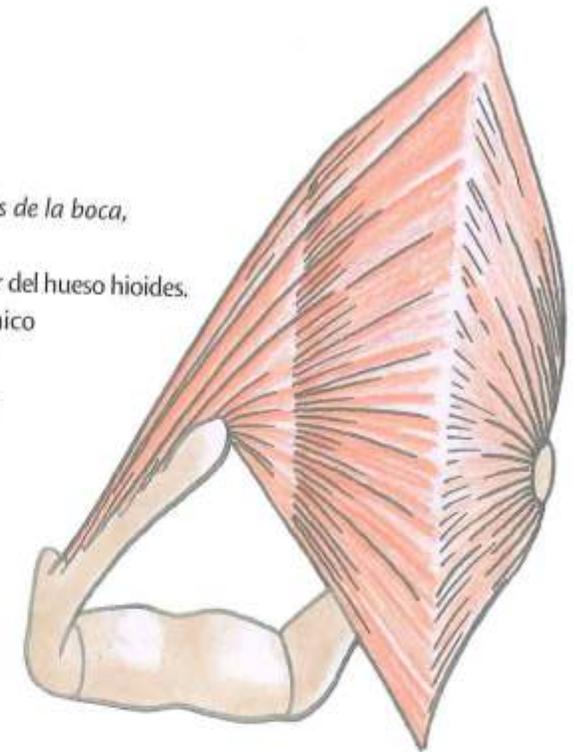


Las fibras se dirigen hacia atrás, formando la pared lateral de la faringe y después hacia la línea media, formando entonces la pared posterior. A este nivel:

- las fibras superiores se dirigen hacia arriba, para insertarse en el tubérculo faríngeo (prominencia situada en la cara inferior del basión del occipital, véase pág. 62),
- las fibras medias se dirigen horizontalmente y de forma gradual hacia abajo. Todas las fibras posteriores terminan formando un **rafé** (cruce de fibras derechas e izquierdas).

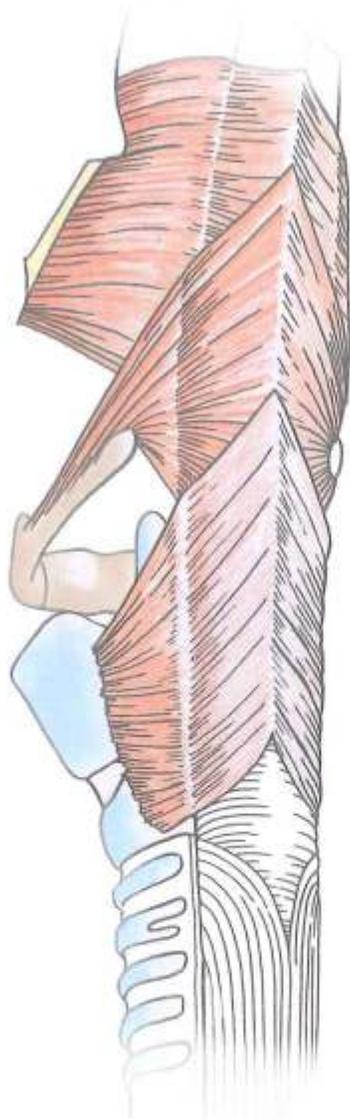
El constrictor medio

Este músculo se encuentra por *detrás de la boca*, debajo del constrictor superior. Se origina, por delante, en el asta mayor del hueso hioides. Desde allí, sus fibras se abren en abanico para ir hacia atrás y luego se dirigen hacia la línea media abriéndose más.



El constrictor inferior

Este músculo se encuentra *detrás de la laringe*. Se origina, por delante, en cada lado del cartilago cricoides, en la parte posterior de las caras laterales del cartilago tiroideo y sobre un ligamento que los une. Desde allí, sus fibras se dirigen primero hacia atrás abriéndose en abanico para luego ascender hacia la línea media posterior en donde se entrecruzan. Las fibras más bajas forman el límite del esófago con el que se continúan.



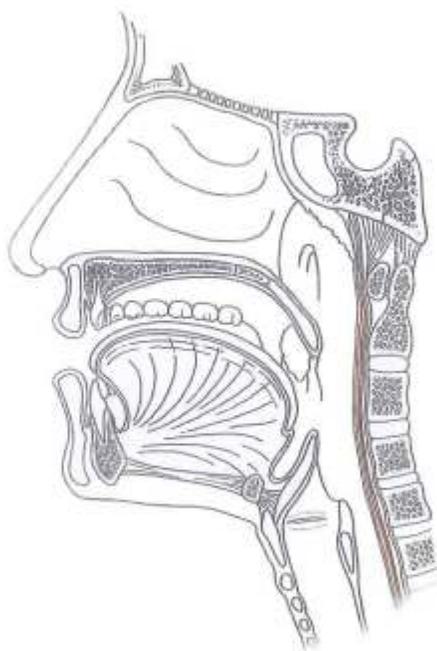
Los constrictores se superponen

El constrictor medio recubre, por detrás, la parte baja del constrictor superior.

El constrictor inferior recubre, por detrás, la parte baja del constrictor medio.

La contracción de cada constrictor provoca, en su nivel, el estrechamiento del tubo faríngeo.

Los constrictores superior y medio traccionan la laringe hacia arriba. Al deglutir, puede percibirse que la laringe sube.

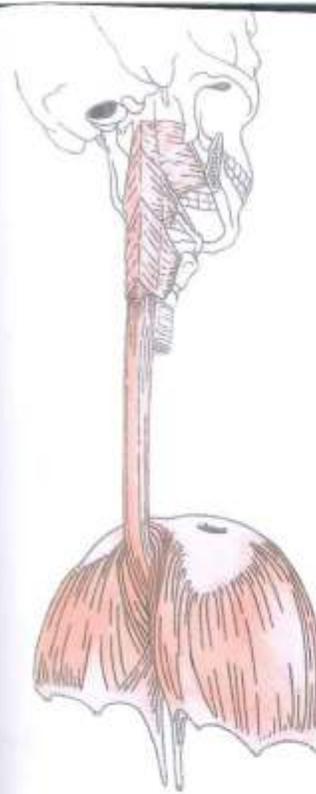


En el corte sagital del tracto vocal, los músculos constrictores forman una capa delante de la columna cervical, de la que están separados por los músculos largos del cuello (véase pág. 208).

Los constrictores se contraen sucesivamente de arriba hacia abajo, durante la fase *faríngea* de la *deglución*. Esto permite que el bolo alimentario o a los líquidos sean conducidos desde la parte posterior de la boca hacia el esófago.

Este encadenamiento de contracciones es una acción refleja (es decir, que es inconsciente e involuntaria), mientras que la fase anterior, denominada *tiempo bucal*, realizado por la lengua, es una orden voluntaria (si bien, en la mayoría de las ocasiones no prestamos atención, podemos controlarla si prestamos atención).

Esta acción se produce cuando se come o cuando se *bebe* pero también, con mucha más frecuencia, cuando tragamos *saliva* (entre 1.500 y 2.000 veces al día).



Faringe, articulación, resonancia

Articulación

Es posible emitir sonidos acercando la faringe y la parte posterior de la lengua («R» muy posteriores). De la misma manera, es posible *roncar* creando una vibración a este nivel o entre el velo del paladar y la faringe.

Resonancia

El descenso de la laringe, causado, por ejemplo, por el diafragma (véase pág. 115), alarga el conducto faríngeo y modifica la resonancia aumentando los armónicos graves.

El estado tónico de los músculos de la faringe modifica la resonancia al hacer variar el diámetro del conducto faríngeo.

Los músculos de la faringe pueden tender a contraerse al mismo tiempo que los de la región de la laringe, por efecto de cercanía, en particular:

- al emitir la voz a intensidad fuerte, o
- en los agudos.

Esto estrecha el conducto faríngeo y no siempre es deseable para la emisión vocal.

Es importante saber relajar los músculos de la faringe y sobre todo reconocer esta relajación

(para poder contraerlos a partir de esta relajación pero de forma elegida).

Relajar los músculos de la faringe

Varios ejercicios permiten conseguir esta relajación de la faringe.

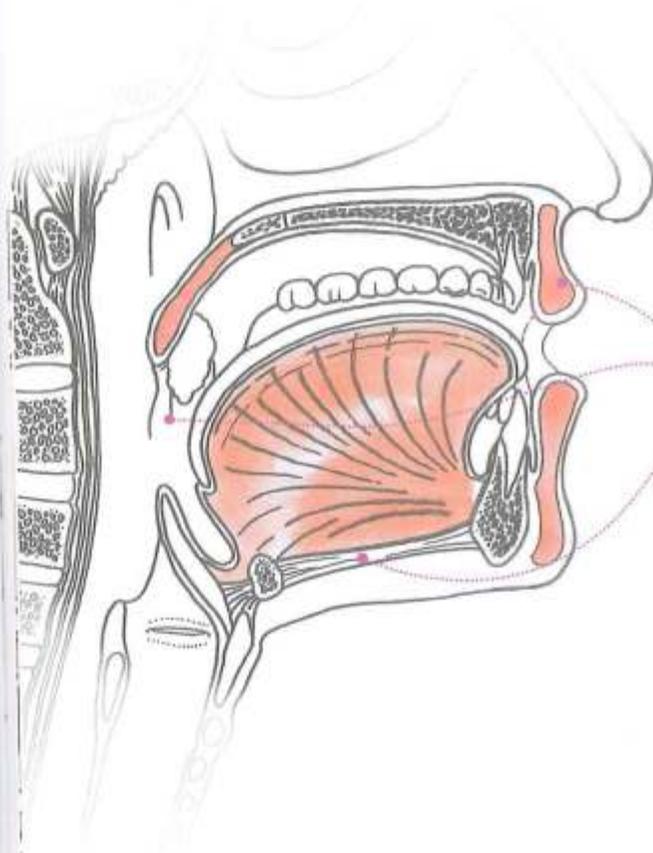
- **A nivel de la rinofaringe**, inspirar como si se oliera un perfume, con una inspiración leve y profunda a la vez, intentando dilatar el fondo de la nariz. A continuación, se intenta conservar esta abertura del fondo de la nariz durante la espiración y durante la fonación.
- **Para la orofaringe**, el hecho de mascar, una decena de veces, manteniendo los labios en contacto e intentando abrir al máximo la parte posterior de la boca (por tanto, no contrayendo de forma excesiva los maseteros /temporales), contribuye, por cercanía, a distender los constrictores en la parte posterior de la garganta. Es una buena preparación vocal a la que se añade la salivación que hidrata la faringe/laringe.
- **Para la totalidad de la faringe**, el hecho de *bostezar*.



La boca

La boca es la cavidad principal que el aire de la fonación atraviesa después de haber pasado por la faringe. Cumple muy diversas funciones: es una de las vías aéreas de la respiración, es la entrada del tubo digestivo y es el órgano de la gustación.

En el contexto de la voz, es un lugar primordial para la *articulación del sonido* y para la *resonancia*.

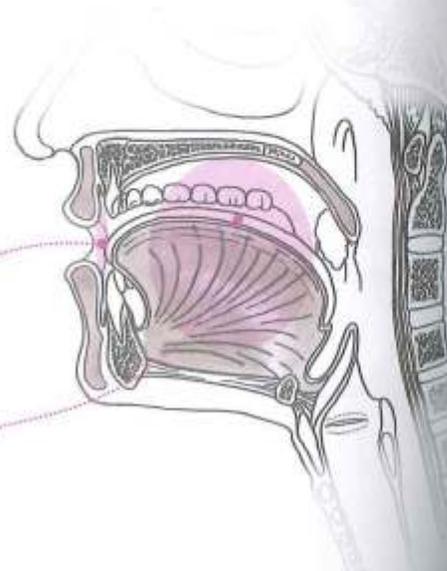


Los límites de la boca que, aquí se describen en el sentido del aire espiratorio, son:

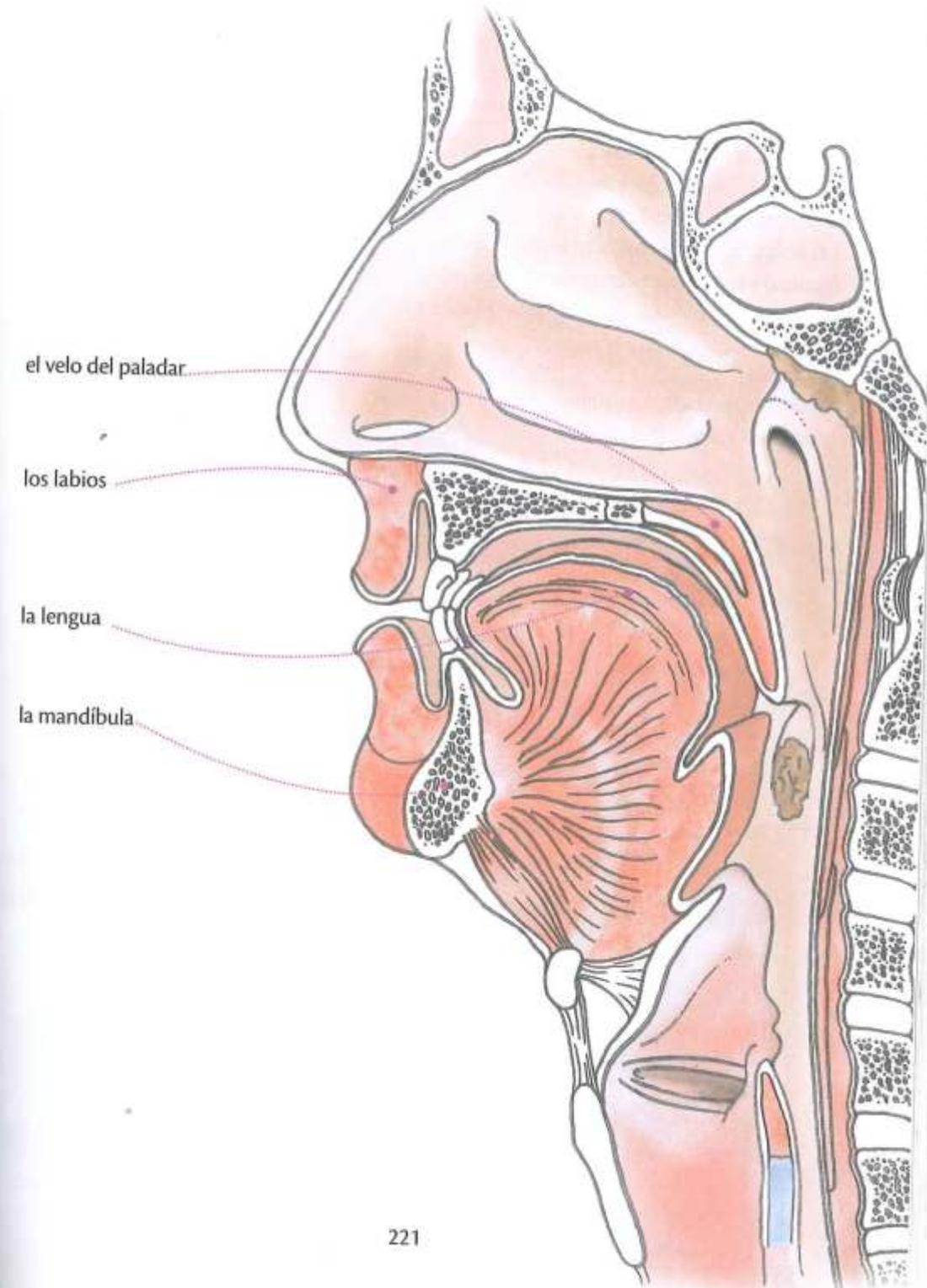
- por delante, los *labios*,
- por detrás, el *istmo de las fauces*,
- en los lados, las *mejillas* (no visibles)
- abajo, los *músculos geniohioideo* y *milohioideo*.

En el interior de la cavidad bucal, las *arcadas dentales*, prominentes, delimitan dos grandes zonas:

- por delante de las arcadas dentales y por detrás de los labios, el *vestíbulo oral*;
- por dentro de las arcadas dentales y hacia atrás, la *cavidad bucal u oral*.



En este apartado se describirán varias partes de la boca que tienen funciones bien concretas:



Abrir/cerrar la boca: los músculos de la mandíbula

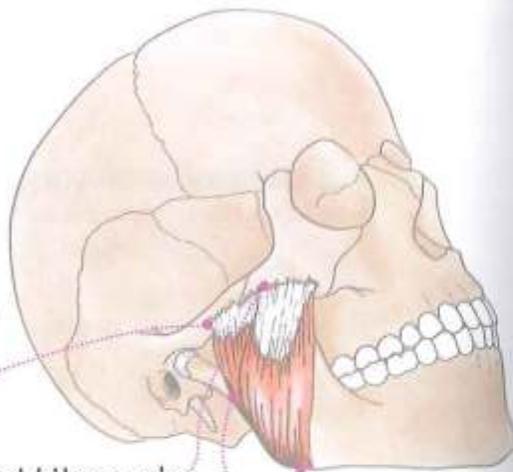
El masetero

Es un músculo de la mandíbula situado por delante de la oreja. Es muy grueso y está formado por dos capas, una profunda y otra superficial.

Por arriba, la capa profunda se origina en el arco cigomático, la capa superficial hace lo propio en la apófisis temporal del hueso malar. Las fibras descienden hacia atrás para terminar en el ángulo de la mandíbula (gonion) y en la rama ascendente y la parte posterior del cuerpo, hasta la cresta oblicua situada en la cara externa.

Su acción

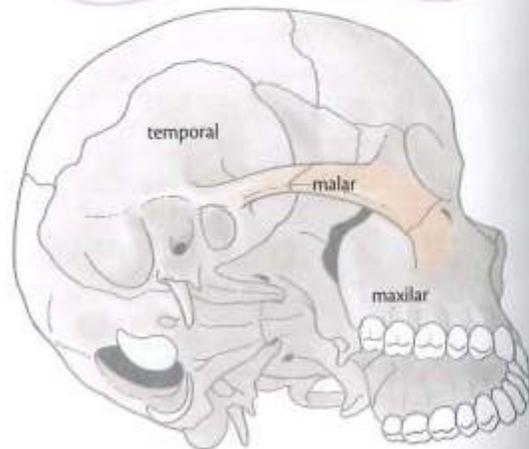
Eleva la mandíbula, contribuye al cierre de la boca y un poco a avanzar el maxilar.



Zoom sobre el cigoma

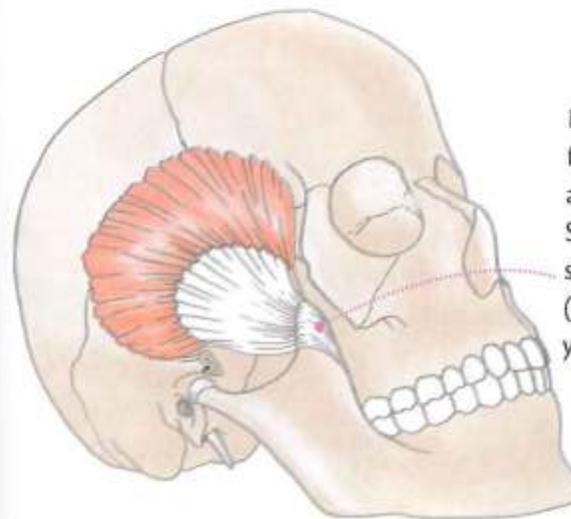
El masetero se origina en el arco cigomático o cigoma. Este pasador óseo, que va desde el pómulo hasta el conducto auditivo, puede palparse fácilmente situando tres dedos sobre la parte superior de la mejilla. El cigoma está formado por tres porciones que pertenecen a tres huesos diferentes:

- el maxilar superior por delante (su «raíz» anterior), véase pág. 72;
- el malar, el hueso del pómulo, véase pág. 67;
- la apófisis cigomática del temporal por detrás (su «raíz posterior», véase pág. 67).



El músculo temporal

Este músculo se origina, por arriba, en la región de la sien, extendiéndose sobre cuatro huesos: el parietal, el frontal, el esfenoides y el temporal.



Extendidas arriba como un abanico, sus fibras se unen y pasan por dentro del arco cigomático.

Se insertan con un potente tendón sobre la apófisis coronoides (en su punta, su borde anterior y su cara externa).

En esta imagen, el arco cigomático se ha retirado para ver el músculo.

Su acción

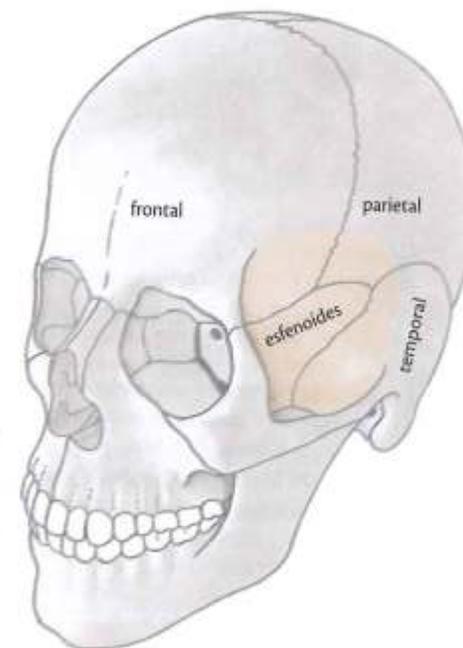
Eleva la mandíbula contribuyendo al cierre de la boca. La arrastra más bien hacia atrás.

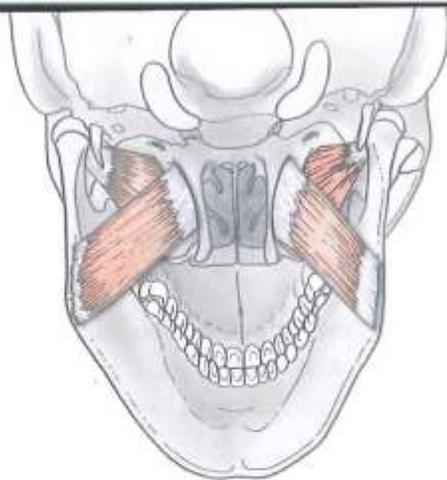


Zoom sobre la sien

La sien es una zona hundida situada por detrás del pilar del frontal. Está formada por 4 huesos:

- el ala mayor del esfenoides,
 - la parte baja y lateral del hueso frontal,
 - la parte baja y lateral del hueso parietal,
 - la parte anterior de la concha del temporal.
- Cuando el masetero está contraído, en lugar de un hueco se verá cómo esta zona se abomba.



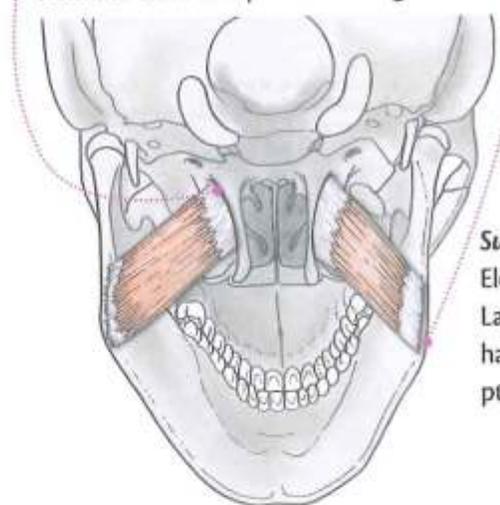


Los músculos pterigoideos

Estos músculos reciben su nombre por originarse en parte sobre la *apófisis pterigoides*. Están situados en el fondo de la boca, justo por dentro de la rama ascendente de la mandíbula, en una zona denominada *fosa pterigomaxilar* (véase pág. 72).

El pterigoideo interno o medial

Este músculo es como el equivalente del músculo masetero (descrito en la página 222) por la parte profunda de la mandíbula. Se origina en el ángulo formado por las láminas interna y externa de la apófisis pterigoides. Sus fibras descienden hacia fuera y hacia atrás para terminar en la cara profunda del gonion.



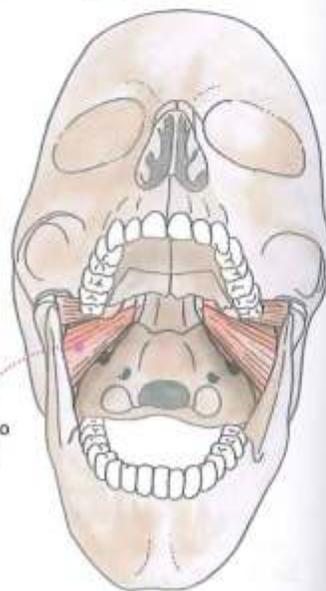
Su acción

Eleva la mandíbula. La arrastra más bien hacia el interior y también hacia delante (véase «Acción común de los pterigoideos», en la página siguiente).

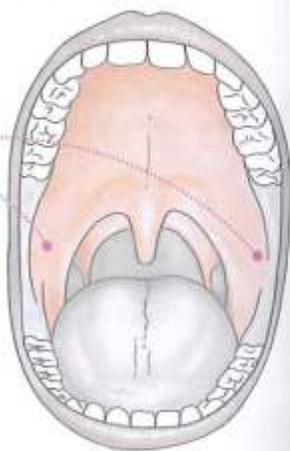


Es un músculo a menudo doloroso

El pterigoideo interno forma una masa vertical entre los últimos molares en el fondo de la boca, justo por fuera del pilar anterior del velo del paladar. La palpación de esta zona suele mostrar un músculo contraído y doloroso (véase pág. 234).



pterigoideo interno o medial

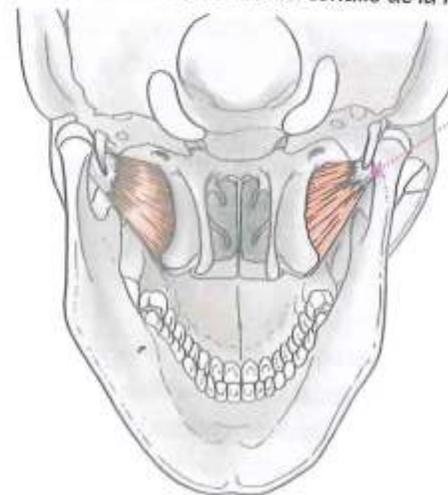


El pterigoideo externo o lateral

Este músculo posee dos fascículos, el superior y el inferior. Se origina en la lámina externa de la apófisis pterigoides (en su cara externa).

Las fibras superiores, que se originan más arriba, se dirigen horizontalmente hacia atrás.

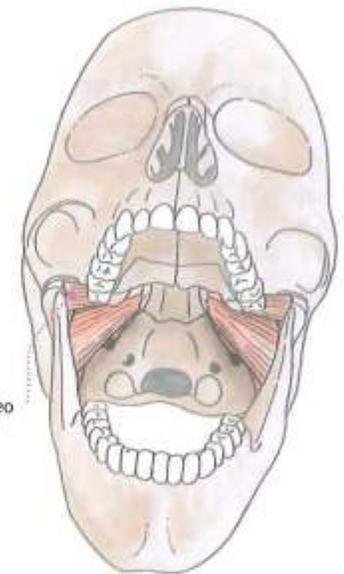
Las fibras inferiores, originadas por debajo, ascienden hacia atrás. Todas las fibras se reúnen en un tendón que se inserta en la cara profunda del *cuello del cóndilo de la mandíbula*.



pterigoideo externo o lateral

Su acción

Arrastra la mandíbula hacia delante (propulsión).



Acción común de los pterigoideos

Estos músculos movilizan lateralmente la mandíbula cuando se contraen de un solo lado. *La mandíbula se dirige hacia el lado opuesto de la contracción* (por ejemplo, si se contraen los pterigoideos del lado derecho, la mandíbula se dirige hacia la izquierda). Los pterigoideos intervienen en la masticación que es un movimiento no solo de arriba hacia abajo (ascenso y descenso de la mandíbula), sino también lateral.



Relajar la mandíbula

Es una consigna que se escucha con frecuencia en los cursos de técnica vocal para intentar distender los músculos que elevan la mandíbula (maseteros, temporales, pterigoideos). En efecto, contribuyen constantemente a mantener la boca cerrada, por lo que resulta difícil relajarlos (en algunas personas siguen contraídos incluso durante el sueño). Su contracción excesiva suele propagarse a los músculos adyacentes como los del velo del paladar, de la faringe y de la lengua, impidiendo la facilidad de sus mini movimientos. Sin embargo si, encontrándonos de pie, estos músculos se relajaran por completo, la boca estaría ampliamente abierta (ver página siguiente). Por tanto, esta consigna no ha de entenderse en sentido estricto, sino que más bien quiere decir: «no contraer excesivamente», «encontrar la medida de contracción necesaria». Asimismo, hay que saber que para relajar realmente estos músculos (lo cual, en ocasiones, es un ejercicio previo vocal esencial), la posición de bipedestación no es la conveniente. Es necesario tumbarse, preferiblemente sobre el costado, e incluso sostener la mandíbula, por ejemplo, con la mano.

La gravedad provoca, en parte, los movimientos de la boca

En posición de bipedestación, la mandíbula desciende bajo el efecto de la gravedad.

El peso de la lengua se añade al peso óseo de la mandíbula y además se suma el peso de todo lo que pende de la mandíbula: hueso hioides y laringe, tráquea.

Por tanto, en posición vertical, la boca debe mantenerse cerrada constantemente. El conjunto de los músculos elevadores aseguran este cierre.

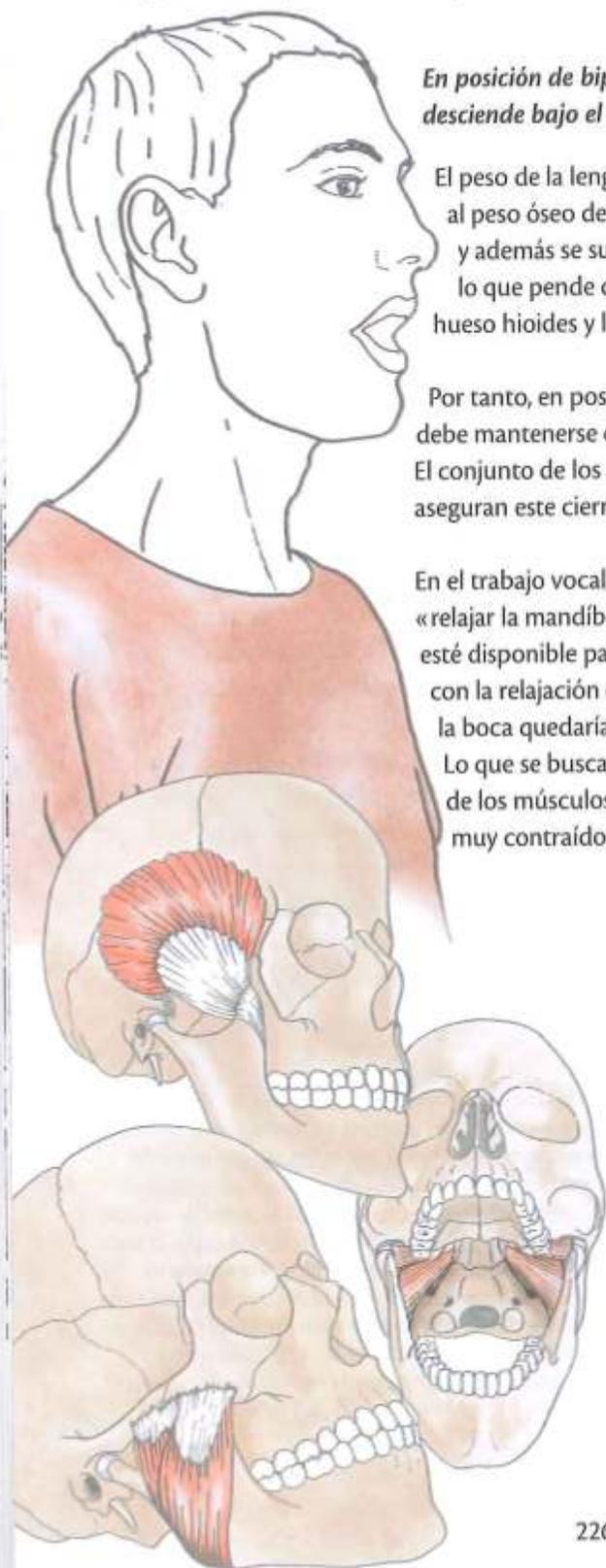
En el trabajo vocal, suele hablarse de «relajar la mandíbula» para que la boca esté disponible para la articulación. Ahora bien, con la relajación completa de dichos músculos, la boca quedaría abierta del todo. Lo que se busca de hecho es un ajuste del tono de los músculos elevadores, que suelen estar muy contraídos (demasiado).

Es interesante el ir alternando su activación:

mantener la boca cerrada con los pterigoideos (sensación interna de la boca),

mantener la boca cerrada con los temporales (sensación en las sienes),

mantener la boca cerrada con los maseteros (sensación alrededor de la mandíbula).



La posición de la cabeza y del cuello provoca la apertura y el cierre de la mandíbula.

Durante una extensión de la cabeza, la apertura se realiza además por la báscula de la cabeza hacia atrás.

En una flexión de la cabeza, a partir de una cierta amplitud de movimiento, se produce una elevación de la mandíbula, debido a la gravedad.

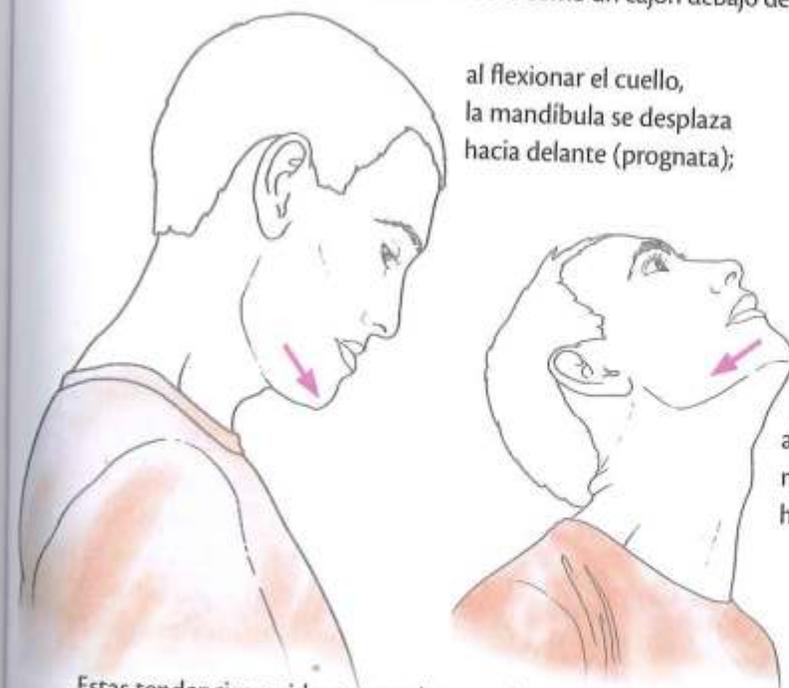
De este modo, en la colocación vocal, la posición de la cabeza sobre el atlas, más o menos en extensión, más o menos simétrica tiene influencia en la colocación previa de la mandíbula.

La posición de la cabeza y del cuello provoca traslaciones de la mandíbula.

Si mantenemos la boca cerrada, con los dientes separados, y movilizamos el cuello constatamos que la mandíbula se mueve como un cajón debajo del maxilar superior:

al flexionar el cuello, la mandíbula se desplaza hacia delante (prognata);

al extender el cuello, la mandíbula se desplaza hacia atrás (retrognata);



Estas tendencias, evidentes con los grandes movimientos de la cabeza, también se dan con movimientos más pequeños.

Mandíbula, articulación, resonancia

La mandíbula y la articulación de las vocales

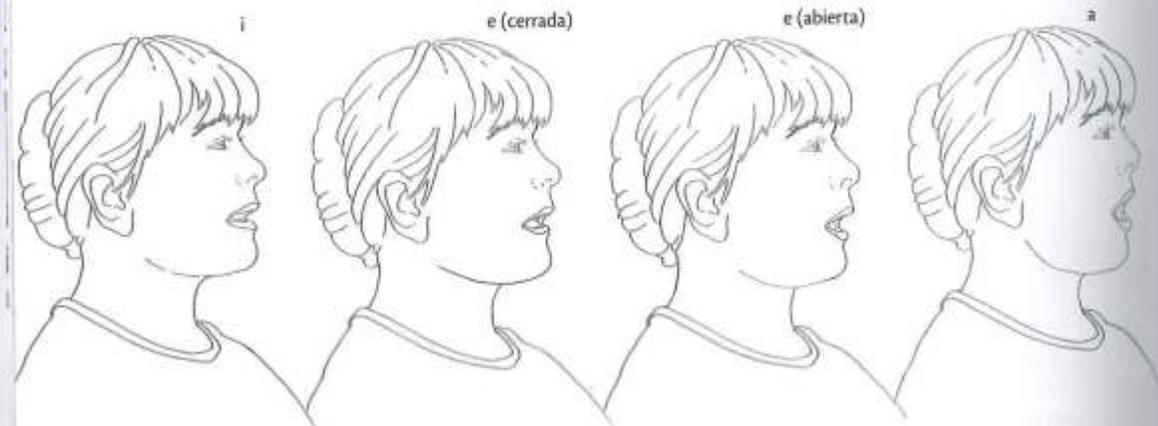
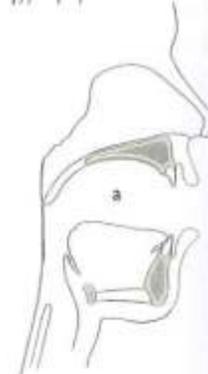
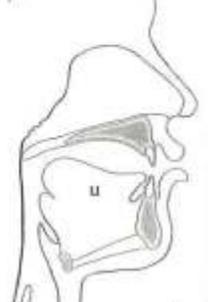
El abrir la boca (descenso de la mandíbula), lo que se denomina *apertura*, varía en función de las vocales. En este apartado, se verán las vocales *i*, *u* y *a*.

Para la vocal *i*, la boca está algo abierta. Los maxilares están acercados. La mandíbula se mantiene elevada por la acción de los maseteros, temporales y pterigoideos.

En la vocal *u*, la boca está casi completamente cerrada. Los maxilares están muy acercados. La mandíbula se mantiene elevada por la acción de los maseteros, temporales y pterigoideos.

En la vocal *a*, la boca está abierta. Los maxilares están separados. Los músculos elevadores están menos contraídos, permitiendo que la gravedad actúe descendiendo la mandíbula. A ello se puede añadir la acción de los músculos hioideos para bajar activamente la mandíbula.

Para sentir cómo la mandíbula desciende progresivamente, se pueden pronunciar de forma sucesiva las vocales *i*, *e*, *a*.



La mandíbula y la articulación de las consonantes

Los movimientos de la mandíbula intervienen en ciertas consonantes.

Las consonantes explosivas (*p, b, t, d, k, g**) se realizan con dos movimientos sucesivos de la mandíbula:

- empieza estando elevada para crear la oclusión (de los labios, de la lengua/dientes, de la lengua/velo del paladar), una acción que realizan los músculos elevadores, maseteros, temporales y pterigoideos;
- después, la mandíbula desciende de forma repentina para la fase en la que se libera la presión y la explosión. Esta segunda acción se efectúa por la gravedad, así como por una relajación de los músculos elevadores. Puede haber también una contracción de los músculos que la descienden: los músculos hioideos.

Las consonantes fricativas (por ejemplo, *f, s*) se producen por una elevación mantenida de la mandíbula. La acción se realiza a través de los músculos elevadores: maseteros, temporales y pterigoideos.



El maxilar participa en la resonancia de la voz

En el ámbito vocal, se habla de un «sonido abierto» cuando se emite con la boca más abierta por delante (a nivel de los labios o de la mandíbula) que por detrás (a nivel de la orofaringe). Llevada al extremo, una voz muy abierta puede convertirse en lo que se denomina una «voz blanca», es decir, una voz sin sonoridad.

*En castellano se refiere a los sonidos «ga, gue, gui, go, gu».
(Nota del traductor).



El velo del paladar

No se ve y no siempre se siente ya que está situado en el fondo de la boca, pero es una pieza maestra del instrumento vocal. El **velo del paladar** prolonga al paladar duro y constituye un *tabique muscular y fibroso* situado en la parte posterior de las cavidades de la nariz (por encima de él) y de la boca (por debajo de él).

En la vida cotidiana, durante la deglución, sirve ante todo para impedir que los alimentos y, sobre todo, los líquidos asciendan por detrás hacia la nariz. Asimismo, cuando carece de tono, es el lugar del *ronquido*.

Es una zona a través de la cual podemos influir en la apertura de la trompa auditiva ya que comunica la faringe y el oído medio.

En la voz, el velo del paladar es indispensable para la *articulación* de determinadas consonantes y vocales (véase pág. 239). Además sus movimientos constituyen también uno de los elementos más importantes como «modeladores» del timbre por encima de la laringe, pudiendo enriquecer considerablemente la *resonancia* del sonido vocal.

Úvula (o campanilla)

Muchos términos hacen referencia al velo del paladar y se mencionarán en las siguientes páginas:

- el término *velar* hace referencia al velo del paladar.
- el término *palatino* o el prefijo *palato* hace referencia al paladar.
- el prefijo *estafil(o)* o la palabra *estafilino* remiten a la *úvula* (etimológicamente *staphylin*, del griego, significa «racimo de uvas» y corresponde a la descripción de los antiguos griegos de la *úvula*).

Descripción del velo del paladar

Constituye una capa, de forma más o menos cuadrilátera de unos 4 a 5 cm²,

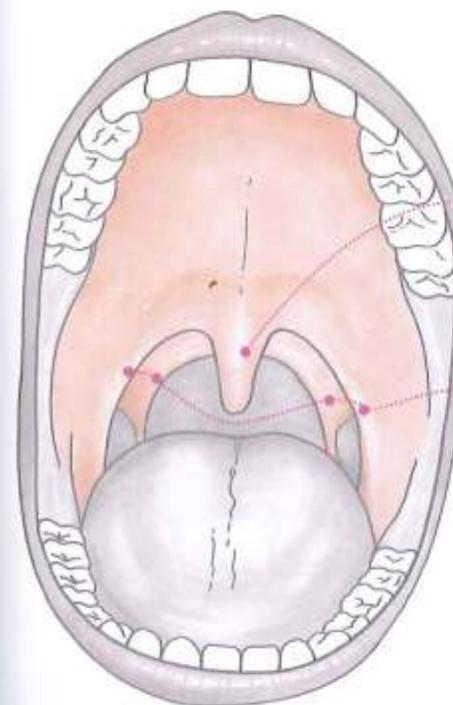
con un espesor de medio centímetro, que prolonga el paladar óseo.

Su cara superior prolonga el suelo de las fosas nasales.

Su cara inferior está orientada más o menos hacia delante y abajo en función de sus posiciones.



En la imagen, el velo del paladar queda representado de forma esquemática.



Su extremo posterior, o borde posterior, se prolonga por una zona central que pende: la **úvula o campanilla**.

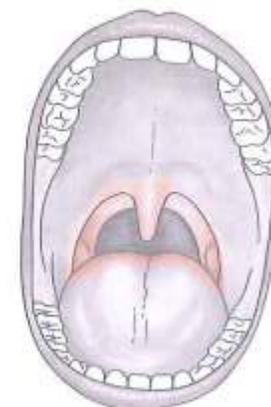
Visto desde la boca, a cada lado de la úvula, este borde se prolonga hacia abajo a través dos pliegues verticales, los **pilares del velo**.

A derecha e izquierda, hay un **pilar anterior** y un **pilar posterior**.

Los pilares anteriores y posteriores constituyen, junto con la base de la lengua y el velo del paladar, un límite denominado **istmo de las fauces**. Este istmo es la frontera entre la boca (por delante) y la faringe (por detrás).

Un pilar que tracciona

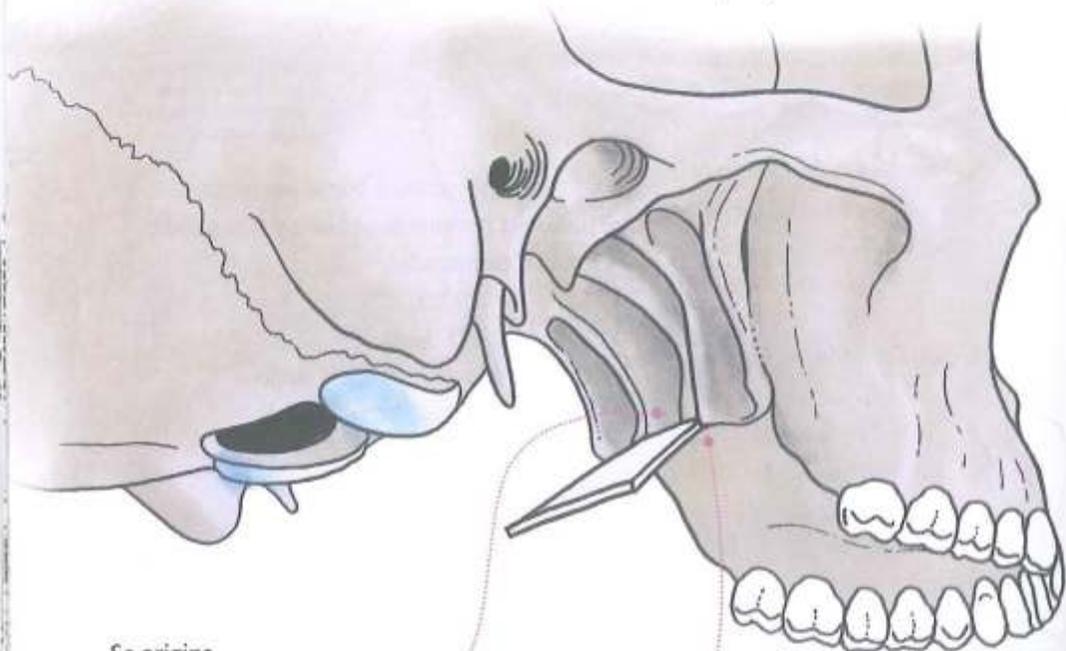
El término *pilar* es una imagen falsa ya que sugiere que el velo está *sostenido* por este elemento, cuando es todo lo contrario: este elemento *tracciona* el velo hacia abajo.



La aponeurosis del velo del paladar

El velo del paladar está estructurado alrededor de un armazón fibroso, la aponeurosis palatina.

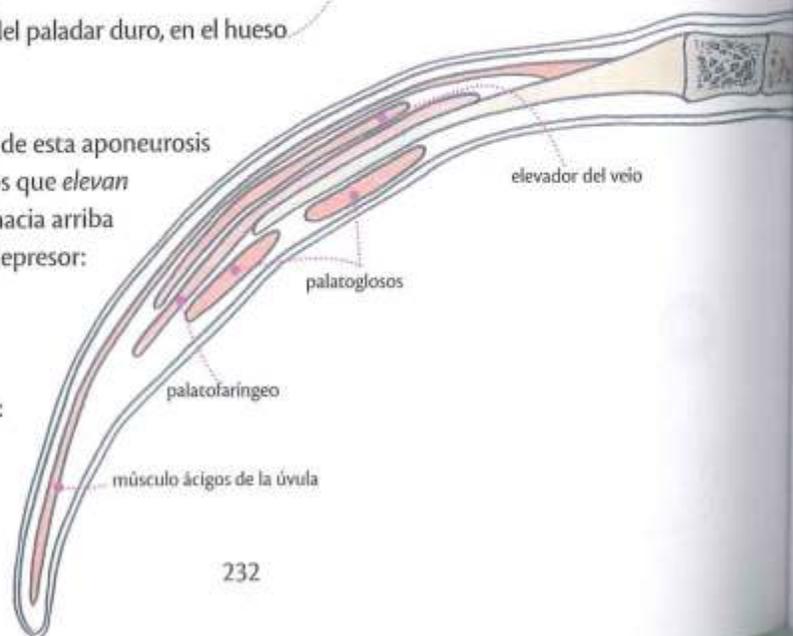
Para una mejor comprensión, en esta imagen, se representa la aponeurosis como una placa rectangular; es una simple esquematización.



Se origina

- en las alas internas de la apófisis pterigoides (sobre los «ganchos»),
- en el borde posterior del paladar duro, en el hueso palatino.

Sobre la parte superior de esta aponeurosis se insertan los músculos que *elevan* el velo y lo traccionan hacia arriba así como un músculo depresor: el *faringoestafilino* o *palatofaríngeo*. Por debajo se inserta otro músculo depresor: el *glosoestafilino* o *palatogloso*.



Las tres partes del velo

Aun siendo muy pequeño, el velo del paladar está formado por tres zonas anatómicamente diferentes:

- la parte más anterior es *fibrosa*,
- la parte media es *fibrosa y muscular*,
- la parte posterior es únicamente *muscular*.

Esto es importante para tener una noción precisa del velo y dirigir con finura las acciones musculares.



Un velo cada vez más diferenciado

En el trabajo vocal avanzado, estas tres porciones se irán diferenciando cada vez más y mejor

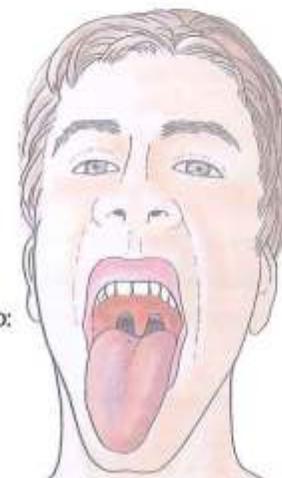
- sensorial y espacialmente (cada vez sabremos mejor en nosotros mismos *dónde se encuentra* cada porción)
- desde el punto de vista funcional motor (cada vez conoceremos mejor *lo que hace* cada porción), véase pág. 241.



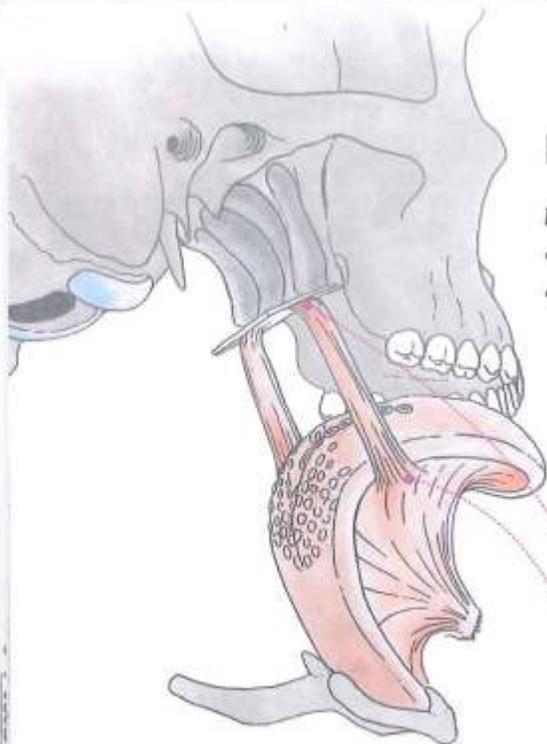
El conjunto completo está revestido por una *mucosa* que se continúa por arriba con la de las fosas nasales, por abajo con la del paladar duro y la lengua, y por detrás con la de la faringe.

La úvula*

Se trata de la parte central y posterior del velo. En ella asienta un pequeño músculo: el álgos de la úvula (ver página anterior).



*O campanilla. (Nota del traductor).



Los músculos del velo del paladar

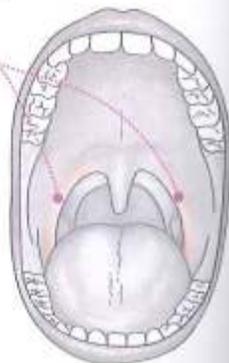
Dos músculos arrastran el velo hacia ABAJO:

- el palatogloso (o glosostafilino),
- el palatofaríngeo (o faringostafilino).

El palatogloso (o glosostafilino)

Este músculo se fija, por arriba, en la cara inferior de la aponeurosis palatina. Desciende verticalmente y se termina, abajo, en el borde lateral de la lengua y en el espesor de la misma.

Forma el pilar anterior del velo, que pasa por delante de la amígdala palatina.



Su acción

Desciende el velo al tiempo que eleva la porción posterior de la lengua (véase pág. 248).

Contribuye al cierre del istmo de las fauces.

Tiene una acción importante en la formación de las vocales y de las consonantes nasales.

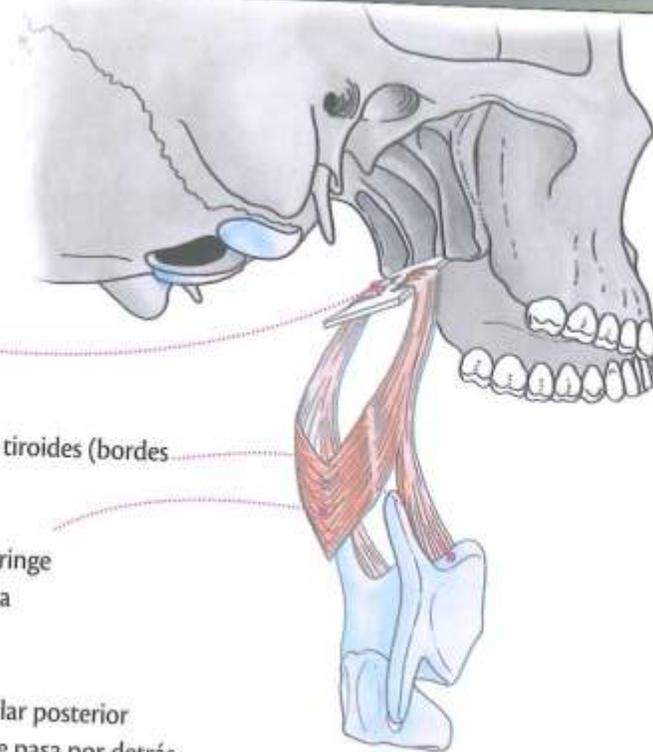
En el canto, este músculo es interesante para estirar los que levantan el velo (ver página anterior) en el momento de su acción, haciendo que ésta sea más precisa y más tónica. Esto puede practicarse con las «nasales bostezadas».

Sentir el palatogloso

1. En la articulación, se hace trabajar este músculo cuando se pasa de É a IN*.
2. Se percibe bien en los bordes de la lengua cuando se comienza un MM piano y se va hacia un crescendo.

Hay que conocer bien su acción y no hacerlo intervenir de forma permanente, ya que si se desarrolla demasiado su trabajo (en particular, por exceso de las consonantes nasales), contribuye a crear un istmo estrecho lo que no va en el sentido de una «garganta abierta».

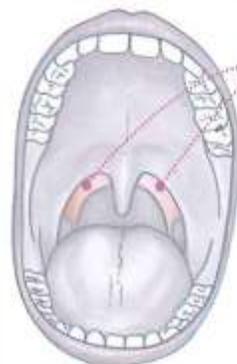
*Se refiere a la pronunciación francesa de estas letras. (Nota del traductor).



El palatofaríngeo (o faringostafilino)

Este músculo se origina sobre la cara superior de la aponeurosis palatina. Desciende hacia atrás. Una parte se inserta en el cartílago tiroides (bordes superior y posterior). Las fibras restantes se unen a las del constrictor inferior de la faringe entrecruzándose como una bufanda en la parte posterior de la faringe.

Forma el pilar posterior del velo que pasa por detrás de la amígdala palatina.



Su acción

Desciende el velo, contribuyendo al cierre de la porción posterior del istmo de las fauces. Eleva la faringe y la laringe.

Ejerce una acción importante en la formación de las vocales y las consonantes nasales.

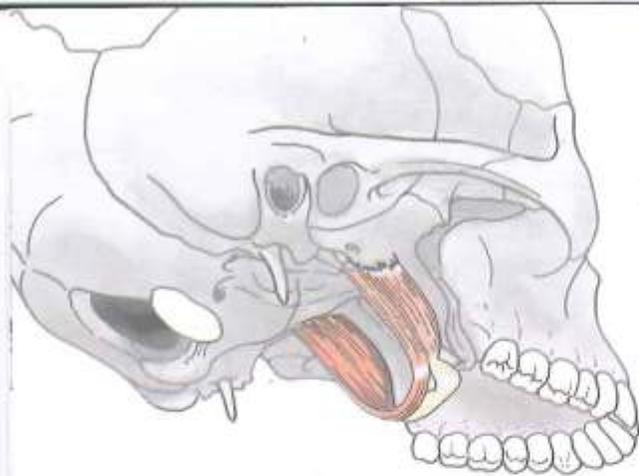
El faringostafilino y el periestafilino interno entremezclan fácilmente su acción lo que puede producir una cierta dureza faríngea en el sonido, si ocurre en el momento de emitirlo.

Sentir el palatofaríngeo

1. En la articulación, se hace trabajar este músculo cuando se pasa de OU a ON*.
2. Se percibe bien la acción de los depresores del velo cuando se pronuncia una RRR un poco posterior.

Está relacionado con la trompa auditiva (véase pág. 277) al insertarse de forma accesoria en su borde inferior.

*Se refiere a la pronunciación francesa de estas combinaciones de letras. (Nota del traductor).



Dos músculos llevan el velo hacia ARRIBA:

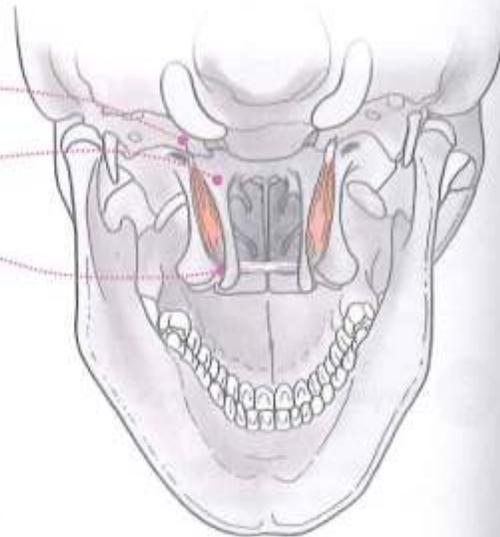
- el tensor del velo,
- el elevador del velo.



En este dibujo se ve la diferencia entre el tensor que tira horizontalmente del velo del paladar y el elevador (ver página siguiente) que lo eleva.

El tensor del velo del paladar (o periestafilino externo)

Este músculo se origina, por arriba, en el cuerpo del esfenoides y en la cara externa de la trompa auditiva. Desciende a lo largo de la lámina medial de la apófisis pterigoides (véase pág. 65) para después rodear el hamulus (gancho de la apófisis, véase pág. 65). A continuación, sus fibras se unen a las del músculo simétrico.



Un músculo reactivo

Este músculo posee muchos husos neuromusculares propioceptivos que registran el estiramiento del músculo y permiten adaptar muy rápidamente su longitud a través de una respuesta contráctil.

Pasando de IN a É*

El trabajo de este músculo se percibe en la voz cuando se pasa de IN a É

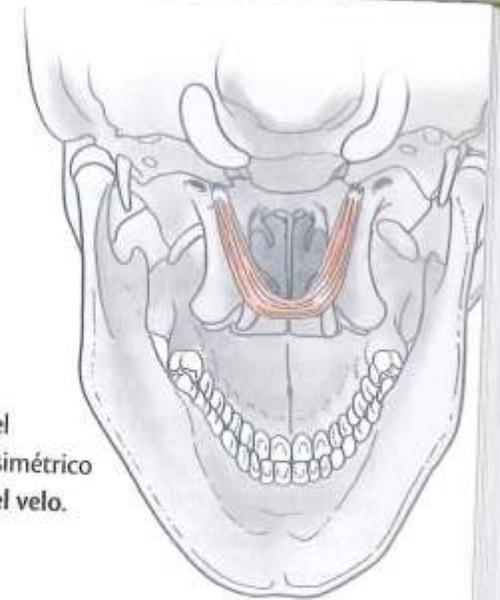
Su acción

Tensa la aponeuosis palatina estirándola lateralmente. Ésta se *tensa* y se *horizontaliza*. Si actúa al mismo tiempo que el elevador, abre el conducto auditivo (véase pág. 277).

*Se refiere a la pronunciación francesa de estas combinaciones de letras. (Nota del traductor).

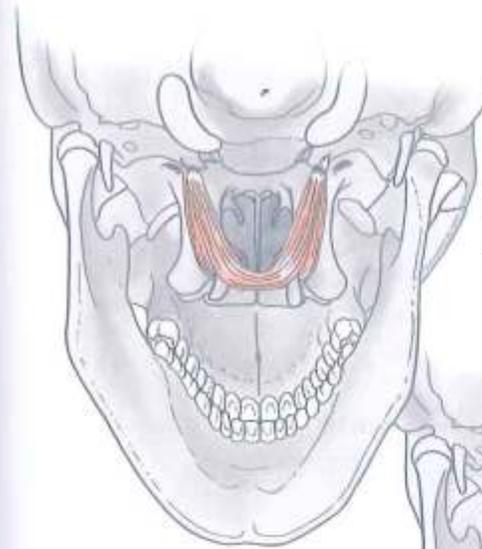
El elevador del velo del paladar (o periestafilino interno)

Este músculo se origina, por arriba, bajo el cuerpo del esfenoides (por dentro del precedente) y en la cara interna de la trompa auditiva. Desciende hacia el centro, debajo del extremo de la trompa auditiva. Se termina sobre la aponeuosis palatina, por detrás del precedente, mezclando sus fibras con las del músculo simétrico y formando un entramado denominado **rafé medio del velo**.

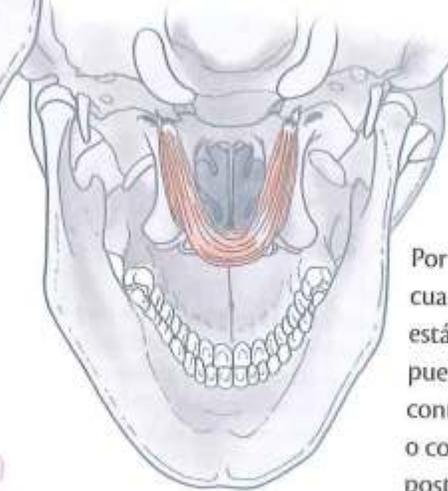


Su acción

eleva la aponeuosis del velo en su parte posterior; ésta se eleva como una hamaca.



En la vida cotidiana, este músculo se contrae *al bostezar*, sobre todo en el momento del bostezo que abre el fondo de la boca.



Por el contrario, cuando este músculo está demasiado átono, puede vibrar contra la lengua o contra la pared posterior de la laringe y provocar el ronquido.

Pasando de ON a OU*

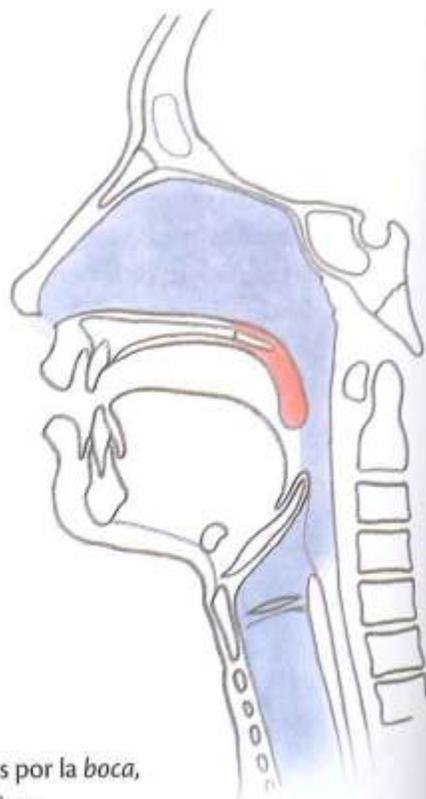
En la voz, se puede percibir este músculo en el fondo de la boca cuando se pasa de ON a OU.

*Se refiere a la pronunciación francesa de estas letras. (Nota del traductor).

El velo del paladar y la respiración

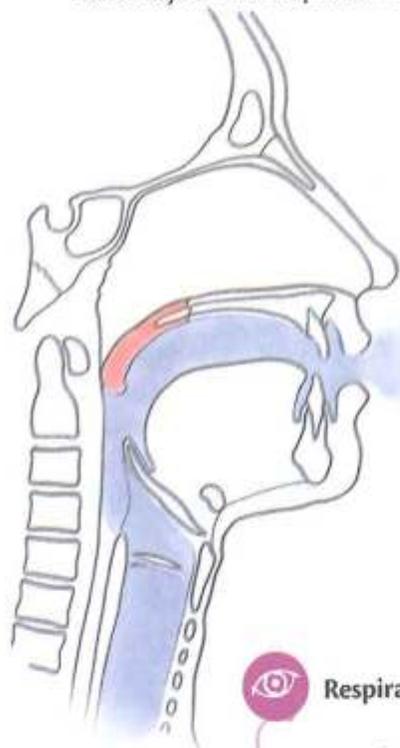
Cuando respiramos por la nariz, el velo está *descendido*. El aire pasa por la rinofaringe, la orofaringe, la hipofaringe y finalmente por la laringe. *No pasa en absoluto por la boca.*

Para ello no es necesario mantener la boca cerrada. Podemos respirar por la nariz, tanto al inspirar como al espirar, manteniendo completamente abierta la boca. En estas circunstancias, con un espejo, podemos ver cómo baja el velo del paladar en el fondo de la garganta.



Cuando respiramos por la *boca*, ésta ha de estar abierta. El velo está *elevado*. El aire pasa por la boca y después por la orofaringe, la hipofaringe hasta la laringe. *No pasa por la nariz.*

Con un espejo, podemos ver la elevación del velo en el fondo de la garganta.



Respiraciones

Estos datos son interesantes para ejercitar diferentes combinaciones entre «inspiración/espiración» y «bucal/nasal». Por ejemplo, podemos inspirar por la boca y espirar por la nariz varias veces, para después hacer lo contrario. De este modo, podemos desarrollar una mayor conciencia sensorial de la región del velo, lo cual nos podrá servir después para la voz.

Es posible mezclar estas dos «rutas del aire» descendiendo solo parcialmente el velo y manteniendo la boca abierta. De este modo, podemos respirar a la vez parcialmente por la boca y por la nariz.

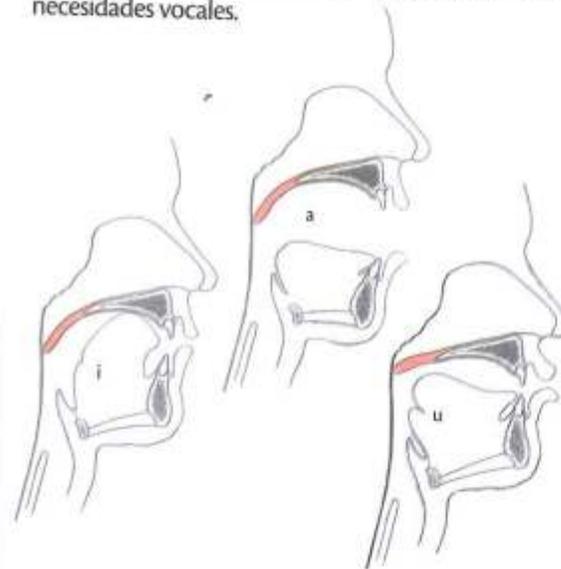
Velo, articulación, resonancia

El velo y la articulación de las vocales

El velo puede estar más o menos *descendido* o *elevado*. De este modo, intervendrá en numerosas situaciones vocales.

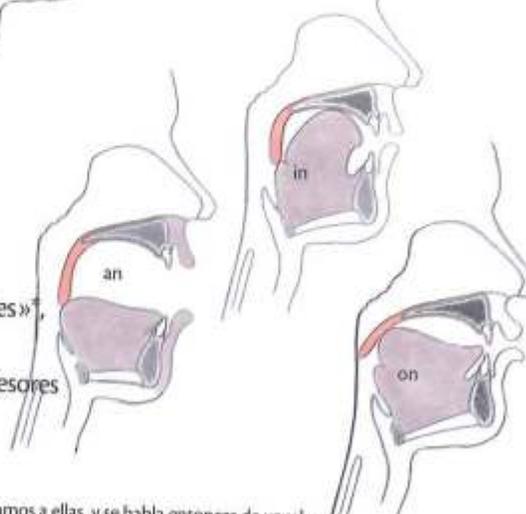
En la posición de bipedestación, el descenso ocurre por la *gravedad*. El velo desciende por su propio peso sobre la parte posterior de la lengua, en mayor o menor medida. También puede descenderse de forma más activa y más potente por la acción de los depresores del velo: el palatogloso y el palatofaríngeo. Si se quiere hacer ascender, intervienen los elevadores, el tensor y el elevador del velo.

Independientemente de ello, los elevadores y depresores actuarán a menudo moderándose mutuamente, proporcionando así al velo una movilidad que se adapta a cada instante a las necesidades vocales.



El velo se sitúa en posición *alta* o a *media altura* para producir las vocales denominadas «orales», por ejemplo: *a, i, ou* (*u* en español). Este ascenso es atribuible a la acción de los elevadores.

El velo se sitúa, como una trampilla, en posición *baja*, para favorecer la resonancia nasal y producir las vocales denominadas «nasales», por ejemplo *an, in* o *on*. La acción se debe a la de los músculos depresores que se añade a la acción de la gravedad.



*En castellano no existen las vocales nasales. Nos aproximamos a ellas, y se habla entonces de vocales nasalizadas, cuando se pronuncian entre consonantes nasales: mano, mundo. (Nota del traductor).

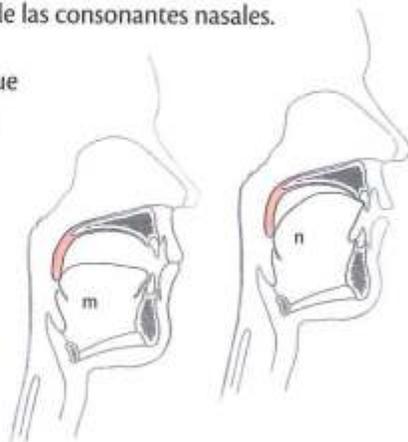
El velo y la articulación de las consonantes

1. Como una trampilla, el descenso del velo favorece la salida del aire por la nariz y la resonancia nasal, permitiendo la realización de las consonantes nasales.

Se denomina *nasal* aquella consonante para la que el velo del paladar está descendido, por ejemplo, en *m*, *n* o *gn* (*ñ* en castellano).

El aire sale por la boca y posiblemente también algo por la nariz

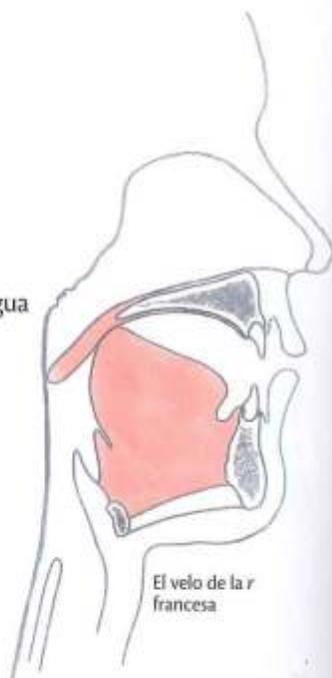
Este descenso se produce por los músculos palatogloso y palatofaríngeo actuando de forma simétrica.



Se denomina *oral* aquella consonante o vocal para la que el velo del paladar está elevado. El aire solo puede salir por la boca.

2. El velo del paladar contacta con la parte posterior de la lengua para realizar la consonante vibrante *r* cuando se pronuncia atrás.

En la *r* francesa se aplica el dorso de la lengua contra el paladar duro o contra la parte anterior del velo.



Cuidar las *r*

Es interesante entrenarse a articular las *r* con cuidado, para activar esta parte del velo. Cuando se hace esto, también es interesante añadir al descenso activo del velo un bostezo que hará trabajar al mismo tiempo a los elevadores. En estas circunstancias, los elevadores y los depresores trabajan reforzándose mutuamente.

El velo participa en la resonancia de la voz

Los movimientos del velo del paladar se sitúan entre los más importantes elementos «modeladores» del timbre, por encima de la laringe. Al constituir una capa flexible y móvil situada en la frontera de la orofaringe y la rinofaringe, permite dirigir el paso del aire por la nariz, por la boca o por ambas al mismo tiempo, en proporciones regulables.

Ante todo, el velo puede equilibrar los componentes entre los lugares principales de esta resonancia, al estar situado en una zona particular del tracto vocal: se sitúa en la frontera entre la rinofaringe y la orofaringe, pero también está ubicado en la unión acodada entre la parte vertical (faringe) y la parte horizontal (boca, nariz). Esto le permite modificar simultáneamente el tamaño de ambas partes y las resonancias que resultan de ello.

Pueden distinguirse dos acciones distintas:

«Subir el velo»

Es la acción del elevador del velo. La sensación se produce en el «borde posterior» del velo. Esto provoca inmediatamente que la voz sea más «brillante». Por ello, en el trabajo del canto, suele instarse a adoptar una posición «de bostezo» en la parte posterior de la boca «como si se tuviera una patata caliente en el fondo de la boca» o «como un bostezo en sociedad» (bostezar sin abrir la boca) ya que encontrar el efecto de resonancia resulta bastante fácil. Sin embargo, si siempre se hace así, puede terminar por dificultar la agilidad de adaptación del velo y de las regiones adyacentes. Por tanto, no ha de ser una acción permanente.



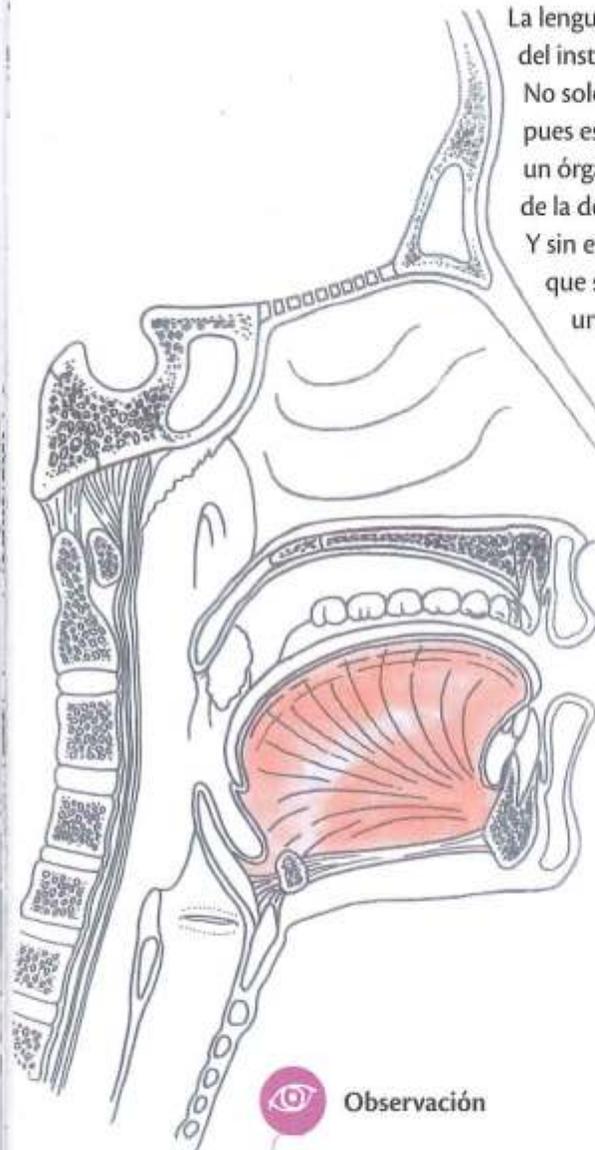
El cantante eleva el velo...

El cantante sitúa el velo del paladar en posición alta, cerrando así el acceso a las fosas nasales (que consumen una parte del flujo de aire pulmonar sin producir una resonancia adecuada —absorción de energía que puede ir en detrimento de la capacidad vocal). Además, el velo del paladar así elevado permite conceder un volumen de resonancia más grande a la cavidad oral y despejar el orificio de salida de la orofaringe.

Hacer una «sonrisa interior» en el fondo de la boca:

La acción es diferente. Corresponde más bien a la tracción del velo a lo ancho, a su horizontalización, a través de la acción del tensor del velo. La sensación es menos posterior a nivel del velo. Y, sobre todo, pueden distinguirse las dos zonas si se pasa sucesivamente de esta consigna («sonrisa interior») a la precedente («bostezo»). Esta acción permite localizar una posición media, entre un ascenso y un descenso completos. También se habla de «inspirar como si se oliera un perfume», sabiendo que la posición adoptada en la inspiración frecuentemente sigue manteniéndose durante el tiempo vocal espiratorio.

La lengua



La lengua es una pieza clave del instrumento vocal. No solemos pensar en ello a menudo pues es también, principalmente, un órgano esencial de la masticación, de la deglución y del gusto. Y sin embargo sus movimientos, que son numerosos y minúsculos, constituyen uno de los «modeladores de sonidos» más importantes por encima de la laringe.

Todo el mundo conoce la *punta* de la lengua y a menudo pensamos en lo que pasa, al articular el sonido, entre esta punta y el resto de la boca.

Sin embargo, la masa más grande de la lengua se sitúa por detrás y por debajo de esta punta y, también en estas zonas, la lengua puede transformar la voz de forma muy variada. El «control» de la lengua es una de las claves para la creación de las *resonancias*.

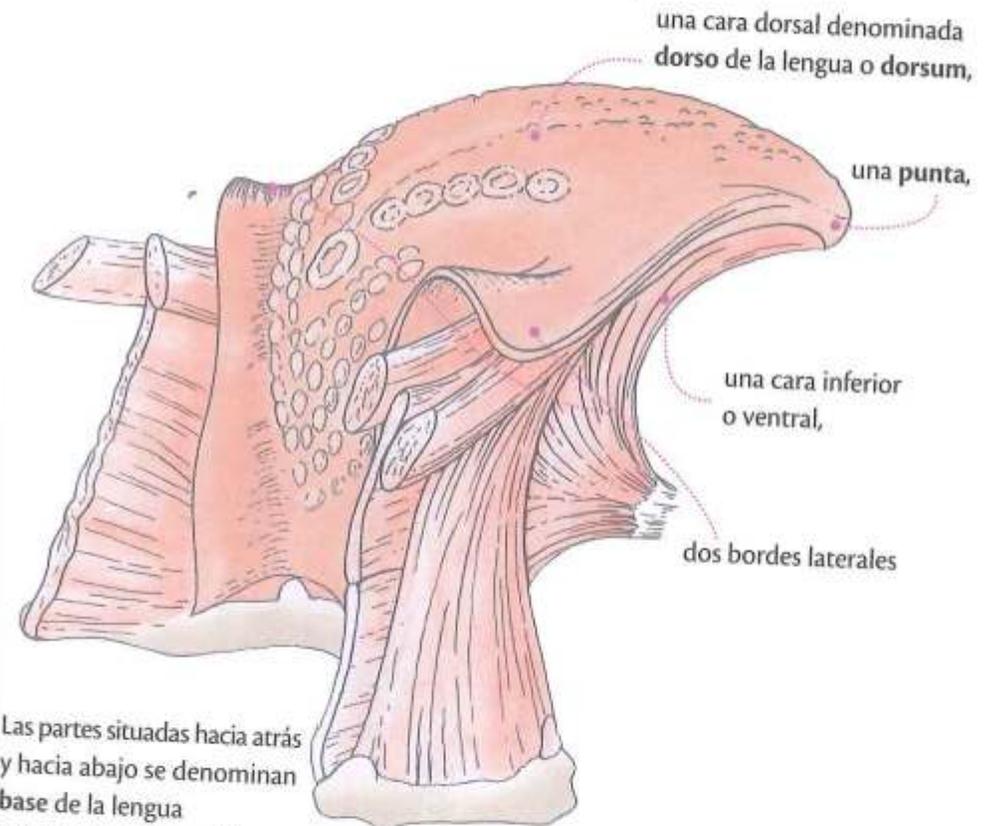
Observación

En el aprendizaje de la palabra a menudo imitamos los labios. A veces se habla de «leer los labios». Esto nos puede hacer creer que es aquí donde se produce la articulación de las vocales (por ejemplo, una *i* se forma tirando de los labios como para sonreír). Sin embargo, este modo de articular no nos debe hacer ignorar el papel principal de la lengua en la articulación ni tampoco su función en el hecho de hacer «sonar» los mismos sonidos.

Descripción de la lengua

La lengua, bordeada por la arcada dental del maxilar inferior (véase pág. 80), ocupa la parte baja de la boca. Constituye en ésta a la vez el *suelo* y la *masa principal*. Es una masa mucho más importante de lo que generalmente imaginamos. Tiene el tamaño de un puño.

En sus partes superior y anterior, la lengua tiene bastante libertad de movimiento. Está formada por:



Las partes situadas hacia atrás y hacia abajo se denominan *base de la lengua* y tienen una libertad de movimiento mucho menor: ahí, la lengua está conectada a través de numerosos músculos...

- a los maxilares superior e inferior,
- al hueso hioides,
- al velo del paladar,
- a la base del cráneo.

El esqueleto de la lengua

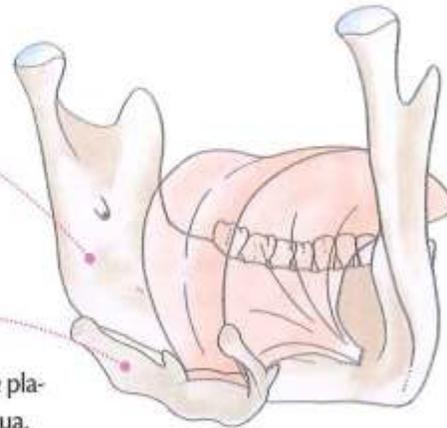
Aún siendo la lengua una masa blanda, está estructurada, en su base, por elementos rígidos que se denominan «**esqueleto de la lengua**» a pesar de no ser todos óseos.

La mandíbula

Este hueso se ha descrito detalladamente en la página 74. Sirve de plataforma de inserción a varios músculos de la lengua.

El hueso hioides

Este pequeño hueso se ha descrito detalladamente en la página 82. También sirve de plataforma de inserción a varios músculos de la lengua.

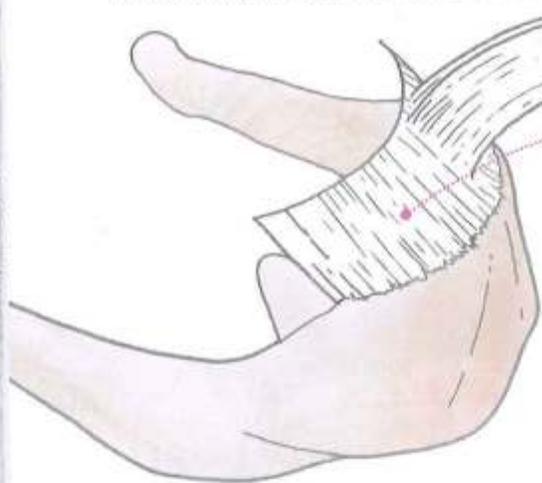


La membrana hioglosa

Es una banda fibrosa de alrededor de 1 cm. de altura, que se inserta en el borde superior del hueso hioides y en las astas menores. Su borde superior se pierde en la masa de la lengua.

El septum lingual (o tabique medio)

Es una lámina fibrosa un poco rígida que se implanta perpendicularmente en la parte anterior de la membrana hioglosa. Es falciforme (con forma de hoz), convexa hacia arriba y cóncava hacia abajo. Se dirige hacia delante y hacia arriba. Constituye un esqueleto fibroso a cada lado del cual se disponen los músculos de la lengua.



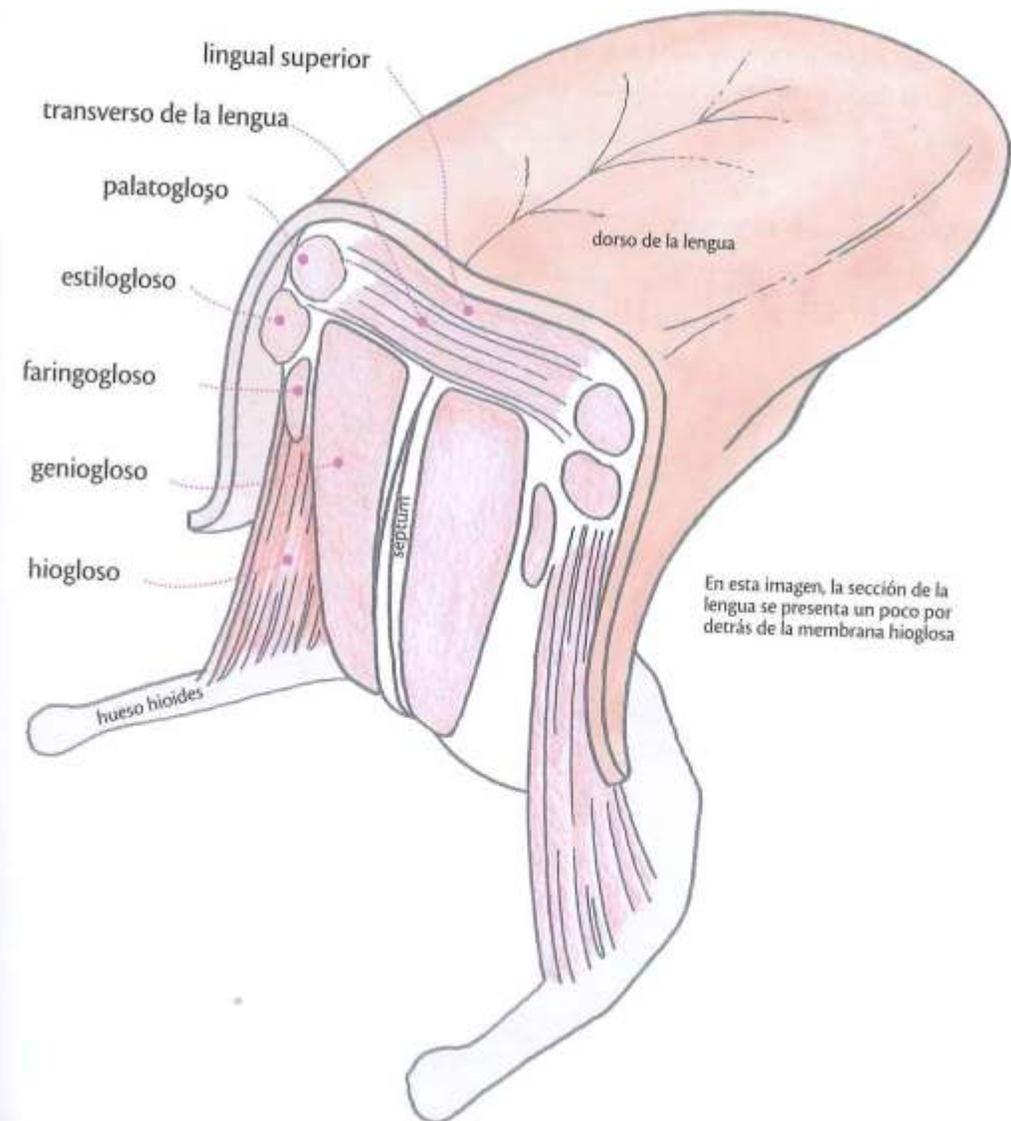
En una sección medial de perfil, se aprecia el septum lingual como un arco de círculo blanco en el centro de la masa roja de los músculos de la lengua.

Los músculos de la lengua

Alrededor del esqueleto fibroso, la masa lingual está formada principalmente por **músculos**:

- 8 **músculos pares** (uno a la derecha y otro a la izquierda para cada par), de los que aquí se representan 7.
- 1 **músculo impar**.

Todos los músculos presentados aquí son pares y simétricos (exceptuando el transverso de la lengua). Para cada uno de ellos encontramos uno derecho y uno izquierdo. Algunos de estos músculos se presentan en otras partes de la boca, aunque en este contexto se describen destacando su acción *sobre la lengua* en concreto.



En esta imagen, la sección de la lengua se presenta un poco por detrás de la membrana hioglosa

El músculo más grande: el geniogloso

Este músculo constituye, por sí solo, el 80 % del volumen de la lengua. Es un músculo par (hay dos genioglosos, uno derecho y uno izquierdo, a pesar de que se entremezclen).

Se origina en la parte baja de la cara profunda del maxilar inferior y en las apófisis geni superiores (véase abajo, en esta página).

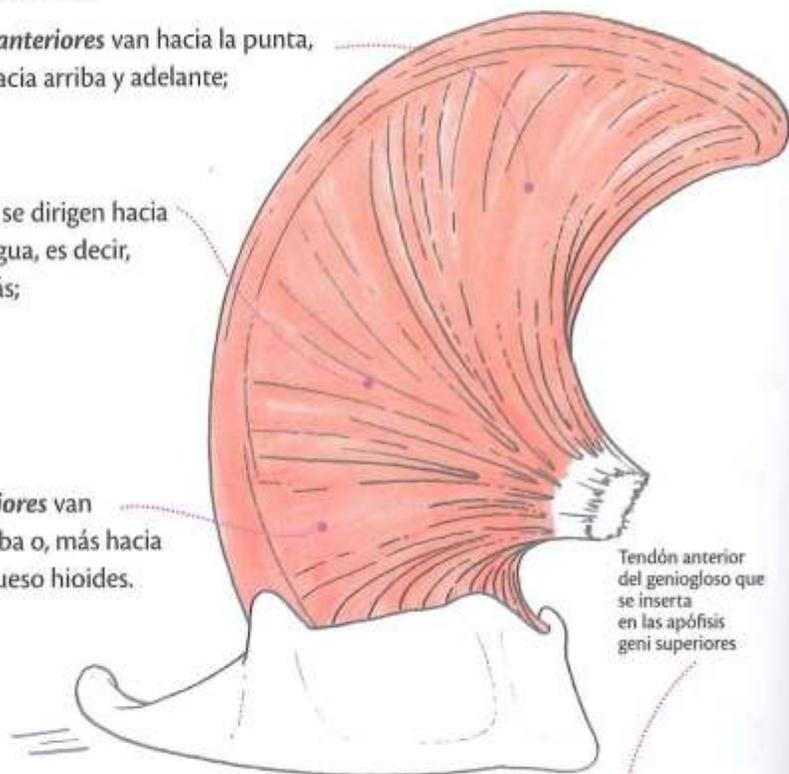
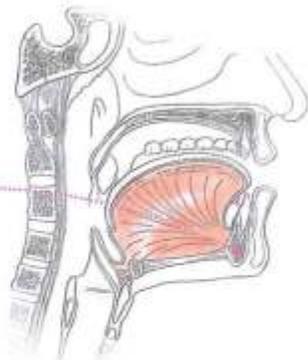
Desde aquí, sus fibras se abren en abanico para distribuirse en tres direcciones.

Una vez separadas, las fibras presentan disposiciones y acciones muy diferentes:

las fibras anteriores van hacia la punta, es decir, hacia arriba y adelante;

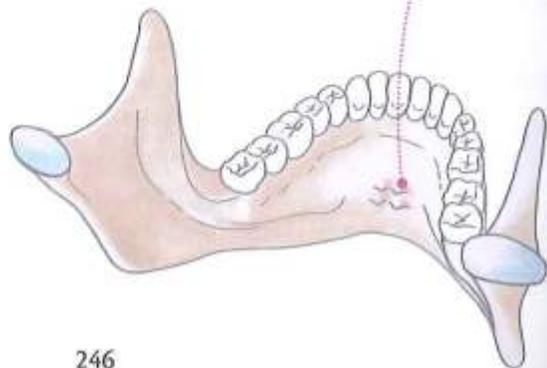
las fibras medias se dirigen hacia el dorso de la lengua, es decir, hacia arriba y atrás;

las fibras posteriores van hacia atrás y arriba o, más hacia abajo, hacia el hueso hioides.



Tendón anterior del geniogloso que se inserta en las apófisis geni superiores

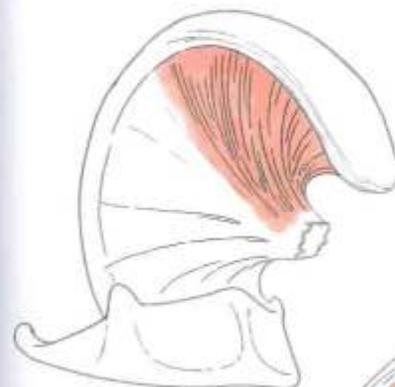
Maxilar inferior visto desde atrás, mostrando las apófisis geni



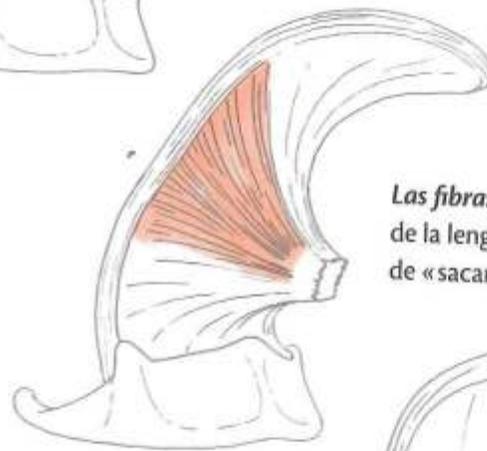
Su acción

En la voz el geniogloso *interviene constantemente*.

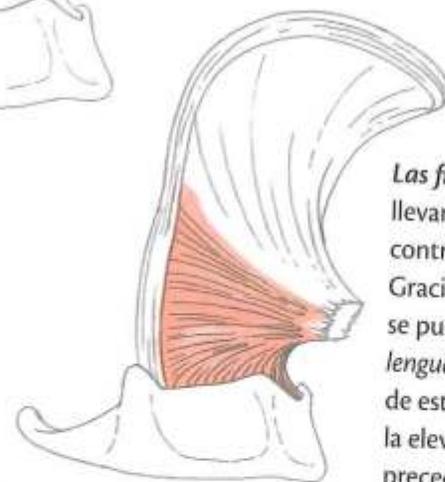
Se contrae por zonas, *coordinando localmente su acción* con otros músculos, para llevar una u otra parte del dorso de la lengua contra una u otra parte del paladar.



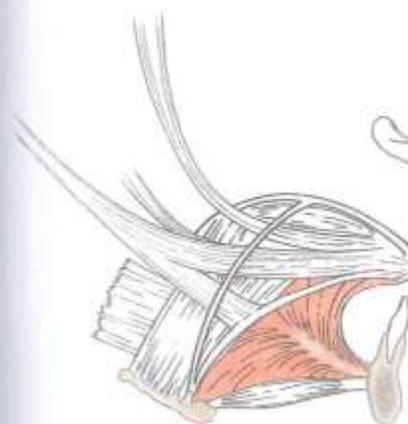
Las fibras anteriores movilizan la punta de la lengua hacia atrás y abajo.



Las fibras medias movilizan la masa de la lengua hacia delante: es la acción de «sacar la lengua».



Las fibras posteriores llevan la lengua contra el paladar. Gracias a estas fibras, se puede *chasquear la lengua*: la acción de estas fibras asegura la elevación que precede al descenso.



El geniogloso está recubierto por encima y por los lados por los restantes músculos de la lengua que completan su acción como las riendas de un caballo.

Los músculos presentados a continuación están situados a los lados del geniogloso pero vienen de arriba. Son como las «riendas de la lengua».

El palatogloso o glosostafilino (véase también pág. 234)



Este músculo se origina, por abajo, en el espesor lateral de la lengua. Se dirige hacia arriba y atrás para terminar en la cara inferior de la aponeurosis del velo del paladar.

Forma el pilar anterior del velo del paladar, por delante de la amígdala palatina.

Su acción

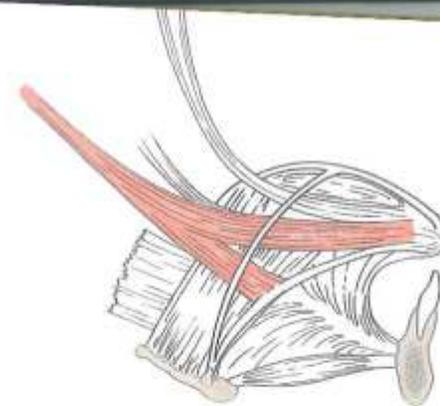
Desde el lado en que se encuentra, ejerce una tracción hacia arriba y atrás de la lengua. Al ser el pilar anterior del velo del paladar, estrecha el istmo de las fauces (véase pág. 231) de dos formas:

- lleva el pilar hacia la línea media, estrechando el istmo;
- desciende el velo del paladar, rebajando la altura del istmo.

Puede participar en la formación de la vocal *u**.

*Pronunciación francesa de dicha letra. (Nota del traductor).

El estiloso



Este músculo se fija, por delante y abajo, a través de una inserción en abanico en el lado del dorso de la lengua.

Sus fibras más posteriores se unen, en el centro, a la parte inferior del septum lingual. Las más anteriores van hasta la parte anterior de la lengua.

Las fibras del músculo ascienden hacia atrás para terminar en la punta de la apófisis estiloides del hueso temporal (véase pág.67).

Su acción

Desde el lado en que se encuentra, tracciona la base de la lengua hacia arriba, hacia atrás y un poco a lo ancho, ensanchándola. Puede participar en la formación de la vocal *ou*.*



Sentir la U / OU

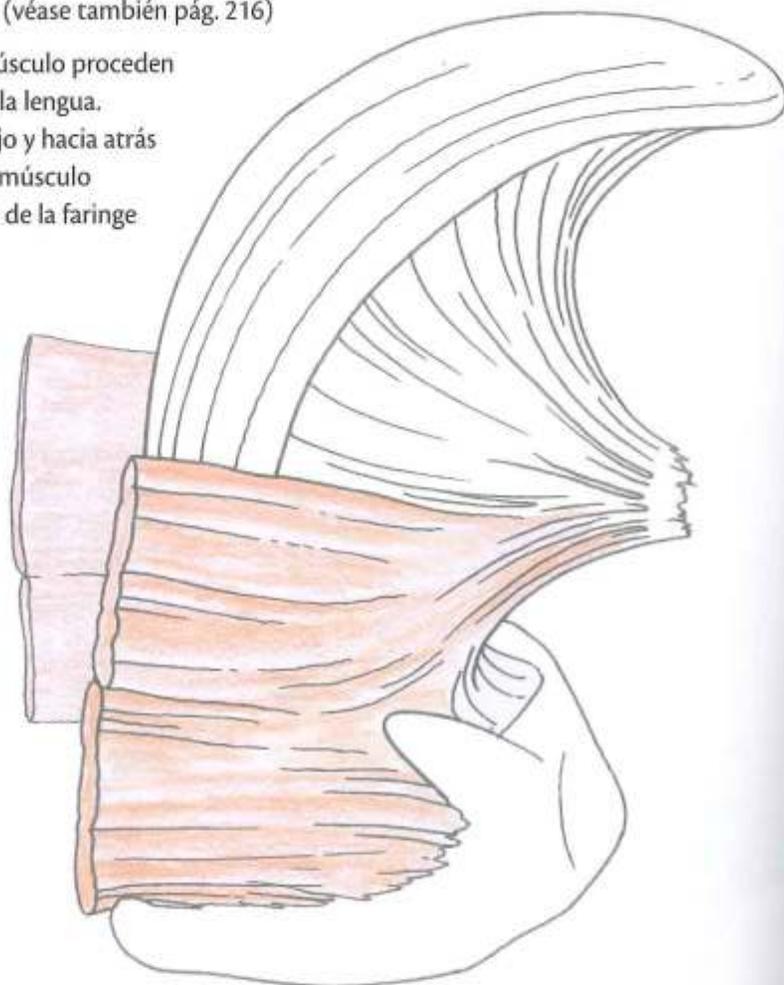
Se siente perfectamente cómo la parte posterior de la lengua se estrecha o amplía más según se pronuncie U o OU.**

*La combinación de letras *ou* en francés se pronuncia como la *u* en castellano. (Nota del traductor).
**Se refiere a la pronunciación en francés. (Nota del traductor).

Los músculos siguientes son músculos que están situados a los lados del geniogloso.

El faringogloso (véase también pág. 216)

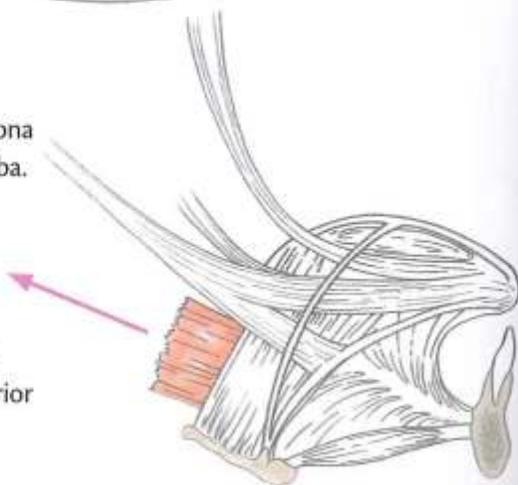
Las fibras de este músculo proceden del borde lateral de la lengua. Se dirigen hacia abajo y hacia atrás y terminan sobre el músculo constrictor superior de la faringe (véase pág. 216).



Su acción

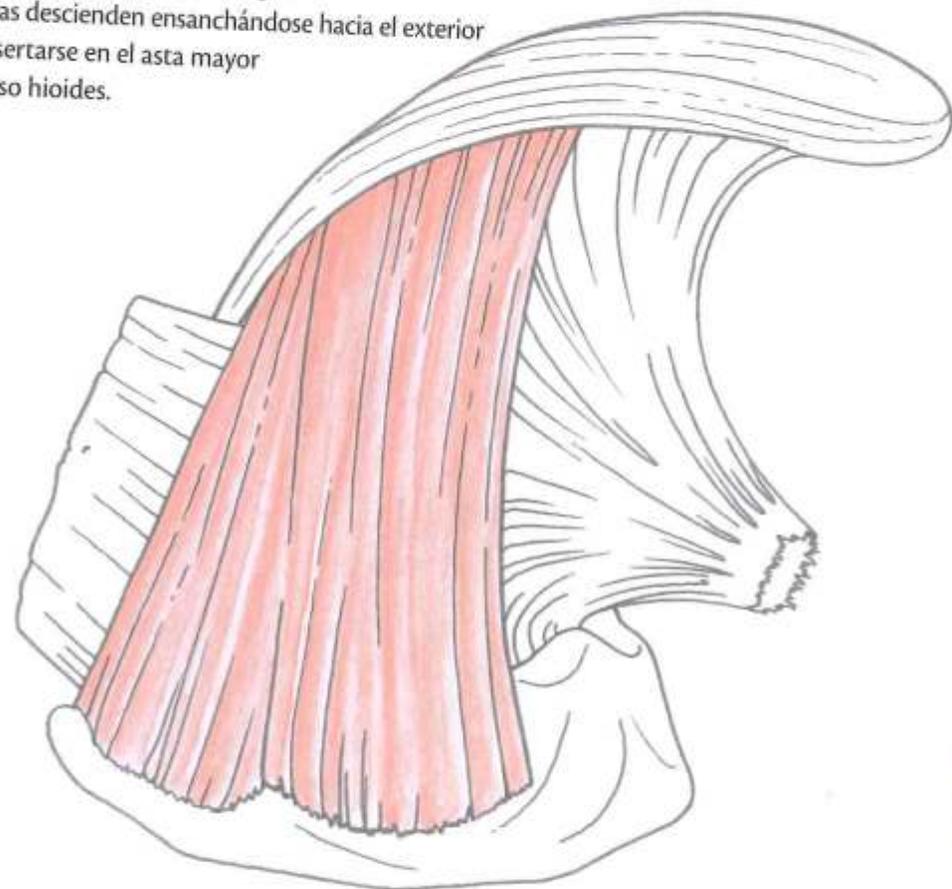
Desde el lado en que se encuentra tracciona la lengua hacia atrás y un poco hacia arriba.

En sinergia con el músculo constrictor medio de la faringe, durante la fase de la deglución, estrecha la parte alta de la faringe (véase pág. 218) con lo que pasan los alimentos desde la parte posterior de la boca hacia la faringe.



El hiogloso

Este músculo se origina, por arriba, sobre el septum lingual, y en la masa del músculo geniogloso. Sus fibras descienden ensanchándose hacia el exterior para insertarse en el asta mayor del hueso hioides.



Su acción

Desde el lado en que se encuentra, desciende la lengua y la hace retroceder.

Cuando se chasquea la lengua, este músculo es el que realiza el descenso. Contribuye al aplanamiento de la lengua hacia abajo al pronunciar las vocales *a*, *i* y *e*.

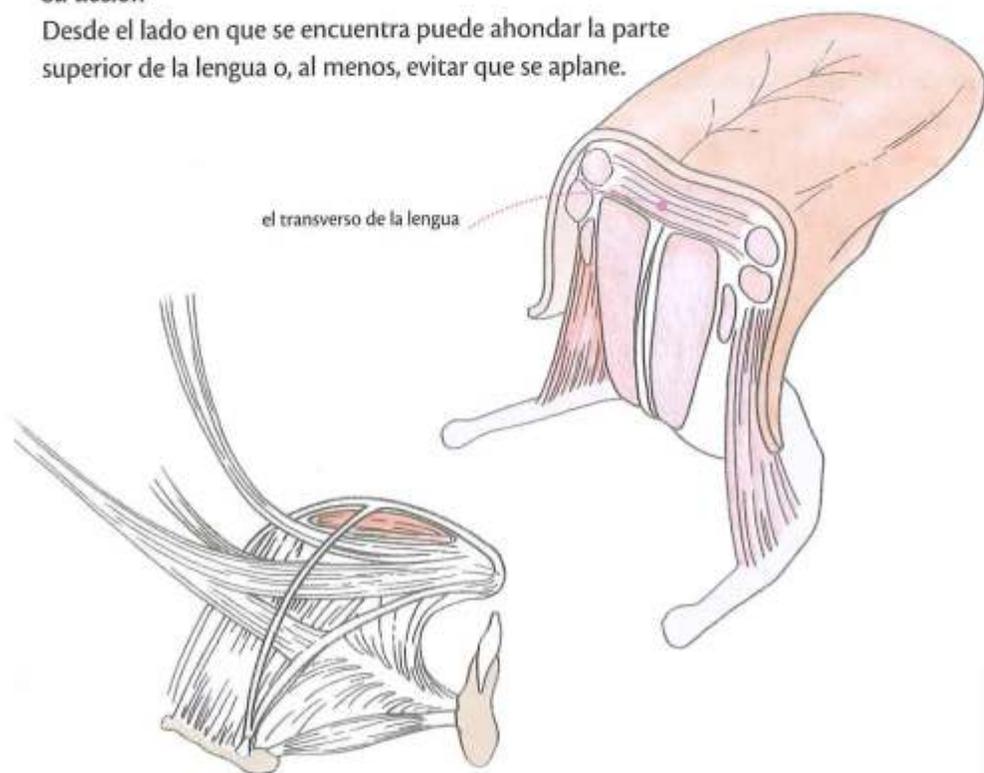


El transverso de la lengua

Este músculo está formado por fibras transversales que van desde las caras laterales del septum lingual hasta la mucosa de los bordes laterales de la lengua.

Su acción

Desde el lado en que se encuentra puede ahondar la parte superior de la lengua o, al menos, evitar que se aplane.



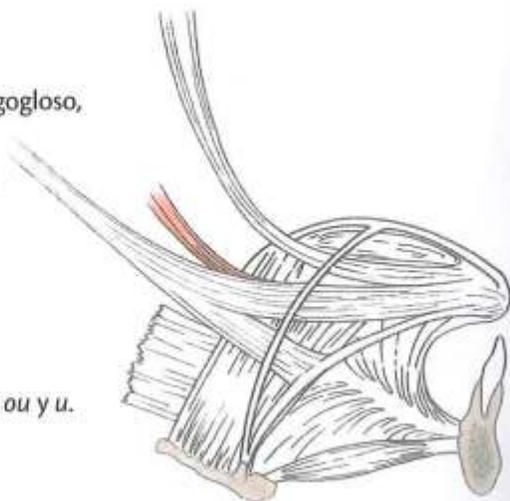
El amigdalogoso

Este músculo nace por dentro del faringogloso, en la túnica fibrosa de la faringe. Termina en la cara externa de la cápsula de la amígdala palatina.

Su acción

Desde el lado en que se encuentra, eleva la base de la lengua.

Participa en la formación de las vocales ou y u.



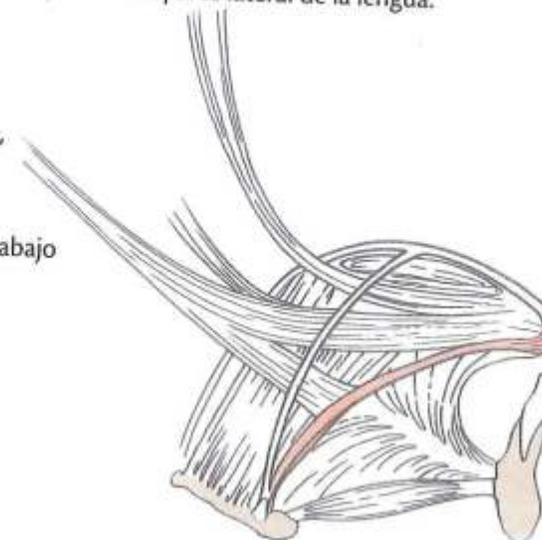
El lingual inferior

Este músculo se origina, por abajo, en el asta menor del hueso hioides. Ascende de detrás hacia delante flanqueando la parte lateral de la lengua.

Su acción

Desde el lado en que se encuentra, retrae la lengua descendiéndola.

Contribuye al aplanamiento hacia abajo en las vocales abiertas, como a, i y é.
Eleva el hueso hioides.



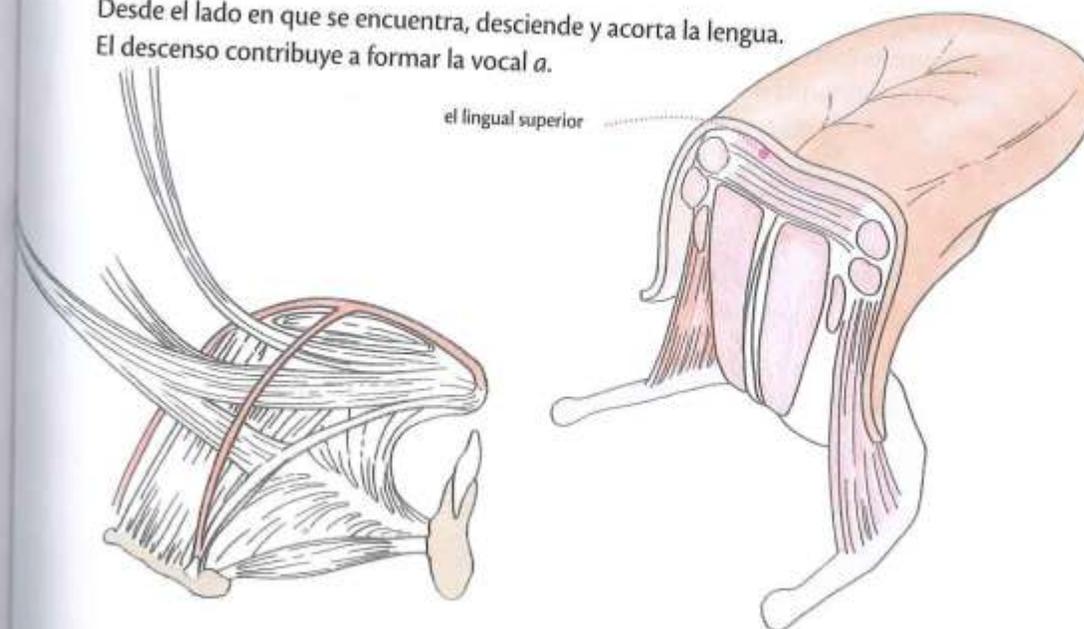
El lingual superior

Es el único *músculo impar* de la lengua.

Se origina, por detrás, sobre la base de la epiglotis y, a través de dos fascículos laterales, en las astas menores del hueso hioides. Forma una larga capa central que contacta con la profundidad de la mucosa del dorso de la lengua.

Su acción

Desde el lado en que se encuentra, desciende y acorta la lengua.
El descenso contribuye a formar la vocal a.



La dinámica de la lengua

Los movimientos de la lengua están influenciados por la gravedad

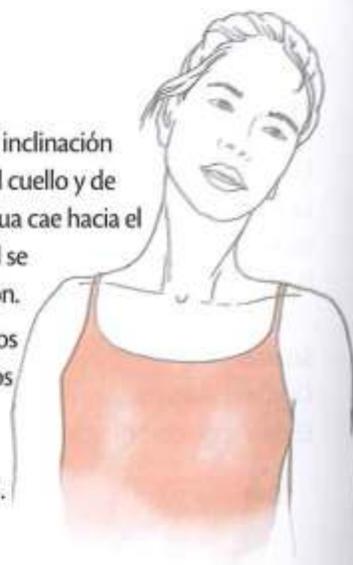


Cuando, estando en posición vertical con la boca cerrada, se moviliza ampliamente el cuello hacia delante (flexión), la lengua cae hacia la parte anterior de la boca.

Si es hacia atrás (extensión), la lengua cae hacia el fondo de la boca.

Si se efectúa una inclinación lateral amplia del cuello y de la cabeza, la lengua cae hacia el lado hacia el cual se hace la inclinación.

Estas tendencias, que son muy evidentes cuando los movimientos de cabeza y cuello son amplios, también se dan con movimientos más pequeños e incluso en las mini posiciones: esto muestra que la forma de colocar la cabeza antes de la emisión vocal condiciona la posición de partida de la lengua.



Los movimientos activos de la lengua influyen en la posición de la mandíbula

Si se retrocede la lengua se puede sentir cómo la mandíbula también tiende a retroceder. Por ejemplo, al cantar OU (U en castellano), la mandíbula tiende a retroceder.

En menor medida, si se avanza la lengua, la mandíbula tiende a avanzar (esto se constata con las vocales/consonantes anteriores, por ejemplo, al pronunciar BA BA).

La posición de reposo de la lengua

Con la boca cerrada en reposo, toda la lengua *contacta con la superficie del paladar duro*:

- su punta se sitúa sobre las *protuberancias palatinas*, por detrás de los incisivos;
- sus *bordes laterales* se elevan y contactan con los alveolos dentales;
- el dorso de la lengua forma un *canalón* de delante hacia atrás, ligeramente ahondado.

En esta situación, la masa de la lengua está posicionada bastante adelante en la boca y la parte posterior (la base) no se encuentra en el fondo de la boca:

esta posición de reposo permite la movilización vertical de la lengua, a partir de *apoyos palatinos*, sobre todo para la deglución.

La posición de articulación de la lengua

Cuando nos disponemos a hablar, empezamos por descender un poco la mandíbula: los dientes se separan ligeramente y también comienzan a hacerlo los labios. La punta de la lengua desciende desde los incisivos superiores hacia los inferiores. Los lados de la lengua permanecen en contacto con los molares superiores. Es la posición a partir de la que los movimientos de articulación de la lengua son mínimos.

En esta situación, la masa de la lengua está posicionada bastante hacia adelante en la boca y la parte posterior de la lengua (base) no está desplazada hacia la faringe. La laringe está más libre.

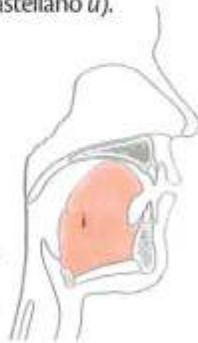


Lengua, articulación, resonancia

La lengua y la articulación de las vocales

Gracias a la acción de estos músculos, la lengua puede cambiar de forma y participar en la articulación de las vocales. Las vocales se denominan *posteriores* o *anteriores*, en función de la zona del paladar donde se concentra la lengua. En este contexto, solo se considerarán tres vocales, *i*, *a* y *ou* (en castellano *u*).

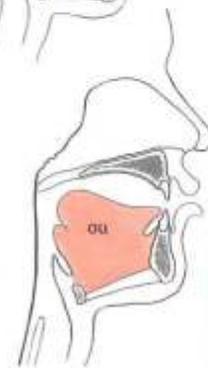
En la *i*, el dorso de la lengua está elevado, al mismo tiempo que la masa de la lengua pasa hacia delante.



En la *a*, el dorso de la lengua está muy descendido.



En la *ou*, el dorso de la lengua está elevado y la masa de la lengua está atrás.



La lengua y la articulación de las consonantes



Varias consonantes denominadas «dentales» ponen en juego el contacto entre la lengua y los dientes. La punta de la lengua puede contactar con la parte posterior de los incisivos e impedir completamente el paso del aire espirado. Si, al mismo tiempo, asciende el velo del paladar, el aire tampoco puede salir por la nariz. Por tanto, se forma una cierta presión en la cavidad bucal. Si, a partir de aquí, se separa la lengua de los dientes de forma repentina, se crea una *consonante explosiva dental* que puede ser sorda (*t*, sin vibración laríngea) o sonora (*d*, con vibración laríngea).

El mismo tipo de contacto (punta de la lengua/dientes) puede darse y, en el mismo momento, se puede descender el velo del paladar. El aire sale entonces por la nariz. De este modo se crea la *consonante oclusiva dental nasal n*.

La punta de la lengua puede estar aplicada contra los dientes cuando su parte media deja pasar un cierto flujo de aire. Así, se crea la *consonante fricativa dental* que puede ser sorda (*s*, véase pág. 175) o sonora (*z*, pág. 159).

La punta de la lengua puede estar aplicada contra los dientes y las partes laterales de esta punta pueden dejar pasar un cierto flujo de aire, al mismo tiempo que se produce una vibración a nivel de la laringe. Entonces se crea una *consonante dental húmeda (l)*.

Varias consonantes denominadas «palatales» ponen en contacto la *lengua* y el paladar óseo.

Los bordes laterales del dorso de la lengua pueden contactar con los bordes laterales del paladar óseo. Así se crea la *consonante fricativa palatal* que puede ser sorda (*ch** sin vibración laríngea, véase pág. 175) o sonora (*j**, con vibración laríngea, véase pág. 159).

El dorso de la lengua puede contactar con el paladar duro, dejando pasar el aire por los lados. A partir de ahí, si se separa la lengua del paladar, se crea una *consonante palatal sonora gn** (*ñ* en castellano).

Varias consonantes denominadas «velares» ponen en juego el contacto entre la *lengua* y el *velo del paladar*.



El dorso de la lengua puede contactar con el velo del paladar e impedir totalmente el paso del aire espiratorio. Si, al mismo tiempo, está elevado el velo del paladar, el aire tampoco puede pasar por la nariz. Por tanto, se forma una cierta presión en la cavidad bucal. Si, a partir de aquí, se separa la lengua del velo de forma repentina, se crea la *consonante explosiva velar* que puede ser sorda (*k*, sin vibración laríngea) o sonora (*g**, con vibración laríngea).

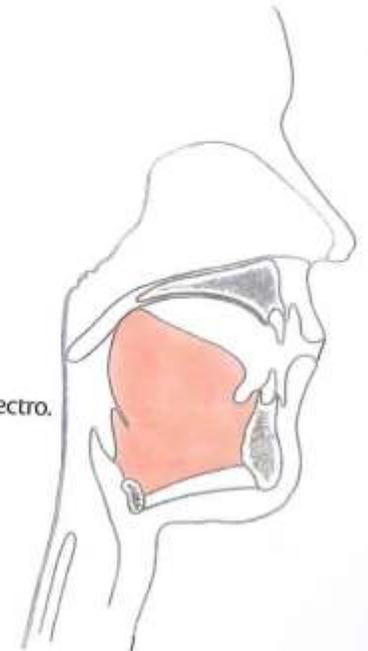
El dorso de la lengua puede contactar con el velo del paladar y dejar pasar intermitentemente el aire, creando una vibración. Entonces se forma una *consonante vibrante velar*, que puede ser sorda (*r*, sin vibración laríngea) o sonora (*r*, con vibración laríngea).

La lengua participa en la resonancia de la voz

La lengua plana detrás de los incisivos inferiores
Esta configuración se buscará para no obstruir la cavidad bucal con la masa de la lengua.

La lengua ascendida en posición posterior
Se dará preferencia a esta posición para reforzar los graves del espectro.

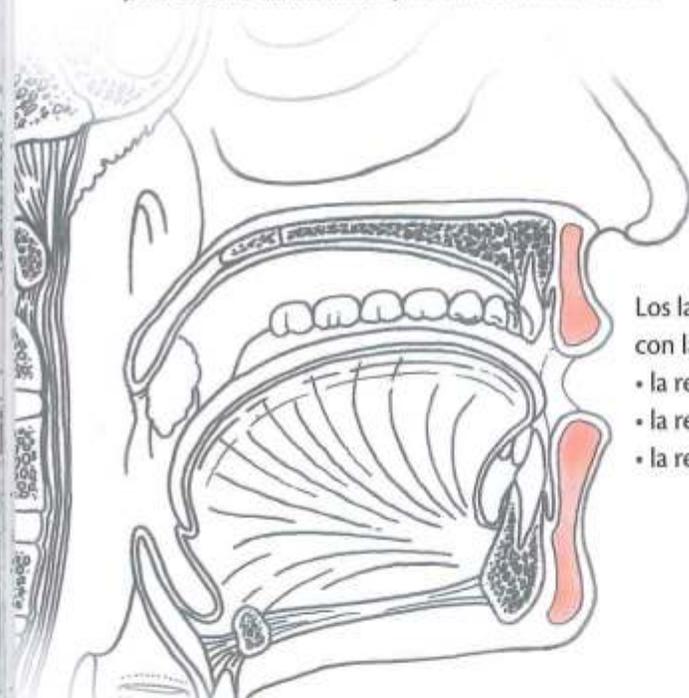
*Se refiere a la pronunciación en francés de dichas letras, que no siempre coincide con la española. (Nota del traductor).



Los labios

Los labios, partes importantes del instrumento vocal, son dos *pliegues musculares y membranosos* que limitan el orificio bucal. Constituyen la última zona del tracto vocal en donde se puede influir en la voz antes de que «se escape del cuerpo».

En la vida cotidiana sirven a la par para la masticación y para la succión. Constituyen una zona electiva de la mímica facial y, por tanto, de la comunicación. En cuanto a la voz, los labios se sitúan entre los elementos más importantes para crear la *articulación* y modificar la *resonancia*.



Los labios se relacionan con tres regiones con las cuales interactúan:

- la región de las *mejillas*,
- la región de la *nariz*,
- la región del *mentón*.

Pueden producirse acciones a partir de estas tres regiones hacia los labios, o a partir de los labios hacia dichas regiones. Esto tiene su importancia en el acto vocal. Por ejemplo, un cambio en las mejillas, debido a un gesto de la mímica, puede provocar un cambio de la forma de los labios, lo que transformará la resonancia de la voz. Esto ocurrirá tanto de forma voluntaria como involuntaria.

Los movimientos de los labios suelen completarse con los de la mandíbula o maxilar, por lo que se confunden fácilmente entre sí. En la lectura del acto vocal, será a menudo importante distinguir entre lo que pasa en uno u otro lugar, o conocer cómo pueden influirse mutuamente. Por ejemplo, cuando se cierra la boca, la mandíbula efectúa un movimiento más o menos completado por un movimiento realizado por los labios.

Descripción de los labios

Hay dos labios, el *superior* y el *inferior*. Cada uno comprende dos regiones:

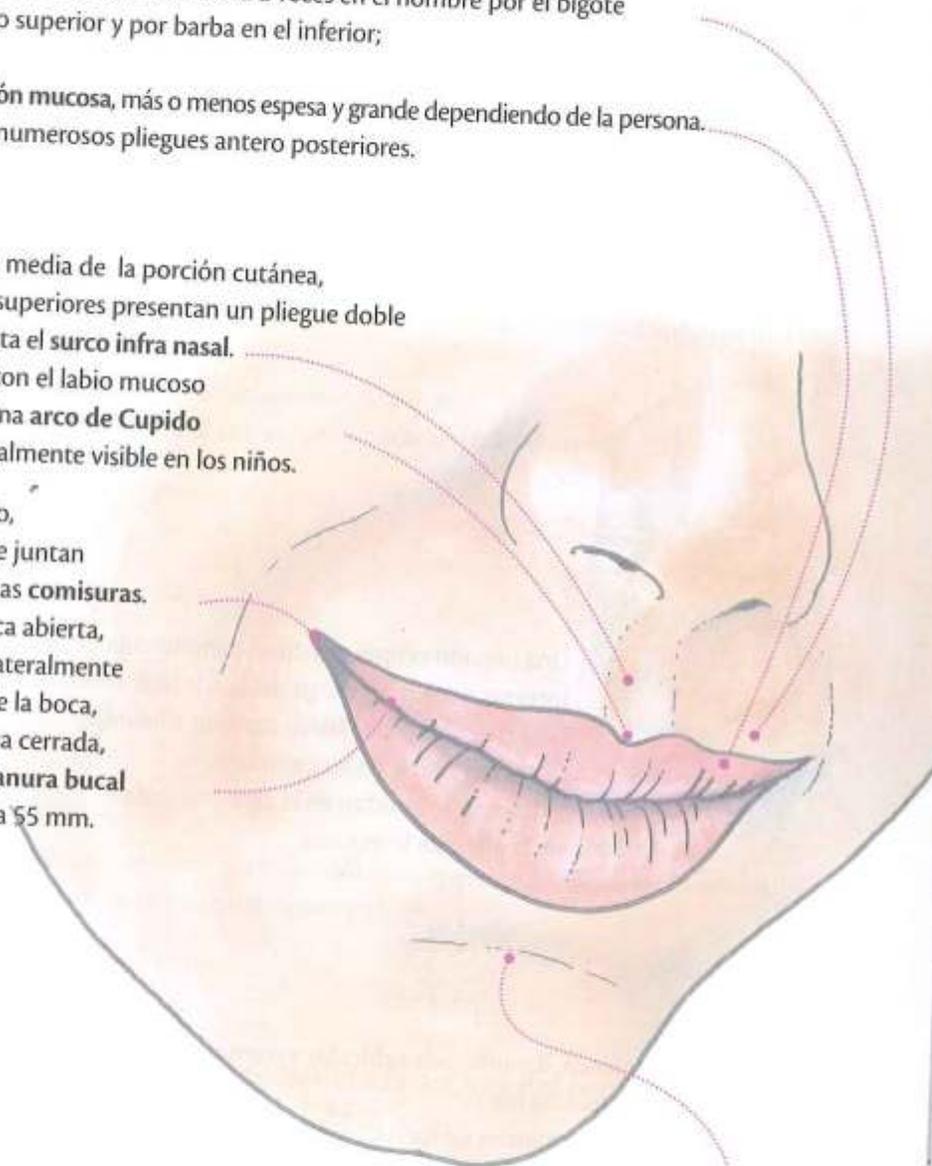
- una *región cutánea*, recubierta a veces en el hombre por el bigote en el labio superior y por barba en el inferior;
- una *región mucosa*, más o menos espesa y grande dependiendo de la persona. Presenta numerosos pliegues antero posteriores.

En la línea media de la porción cutánea, los labios superiores presentan un pliegue doble que delimita el *surco infra nasal*. Su unión con el labio mucoso se denomina *arco de Cupido* y es especialmente visible en los niños.

A cada lado, los labios se juntan formando las *comisuras*.

- con la boca abierta, delimitan lateralmente el orificio de la boca,
- con la boca cerrada, forman la *ranura bucal* de unos 45 a 55 mm.

El labio inferior suele ser más grueso. Su porción cutánea está separada del mentón por un pliegue horizontal, el *surco mentolabial* o *mentoniano*.



Los músculos de los labios

Los labios no están estructurados por ningún armazón esquelético. Son regiones *blandas*. Sin embargo, pueden cambiar enormemente de forma y de tono gracias a los numerosos *músculos* que se encuentran debajo de la piel y bajo las mucosas.

Un gran músculo cierra el orificio oral: es el orbicular de los labios

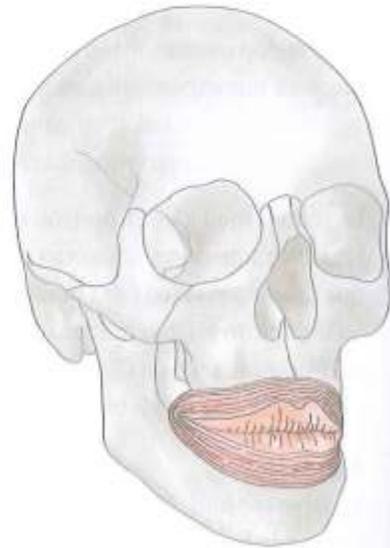
Este músculo consta de dos porciones.



Una porción central principal, denominada **orbicular interno**, situada a lo largo del borde libre de los labios. Los fascículos de los labios superior e inferior se cruzan a nivel de las comisuras y después se insertan en la cara profunda de la piel y de la mucosa.

Una porción periférica, denominada **orbicular externo**, formada por dos tipos de fibras:

- algunas son fibras terminales de los músculos que llegan a las comisuras,
- otras son los denominados **músculos incisivos**, dos superiores y dos inferiores, que van desde el borde alveolar de los maxilares hasta los labios y se entremezclan con las fibras precedentes.



Su acción

El orbicular de los labios es el principal *constrictor del orificio bucal*: es un *esfínter* que *cierra* los labios. Cada porción del orbicular añade una acción específica a este cierre:



el orbicular interno añade un *pinzamiento* de los labios,

el orbicular externo añade una *proyección hacia delante* de los labios.

En la voz, la acción del orbicular suele combinarse a menudo con la de los *músculos antagonistas adyacentes* (ver páginas siguientes).

Un pequeño músculo que completa la acción del orbicular por arriba y abajo: es el compresor de los labios

El compresor de los labios (no representado) está formado por pequeñas fibras que van de la piel de cada labio a la cara profunda de la mucosa.

Su acción

Comprime los labios de atrás hacia delante.

Alrededor del orbicular, tres grandes grupos de músculos que abren el orificio bucal

Cinco músculos traccionan el orbicular hacia arriba

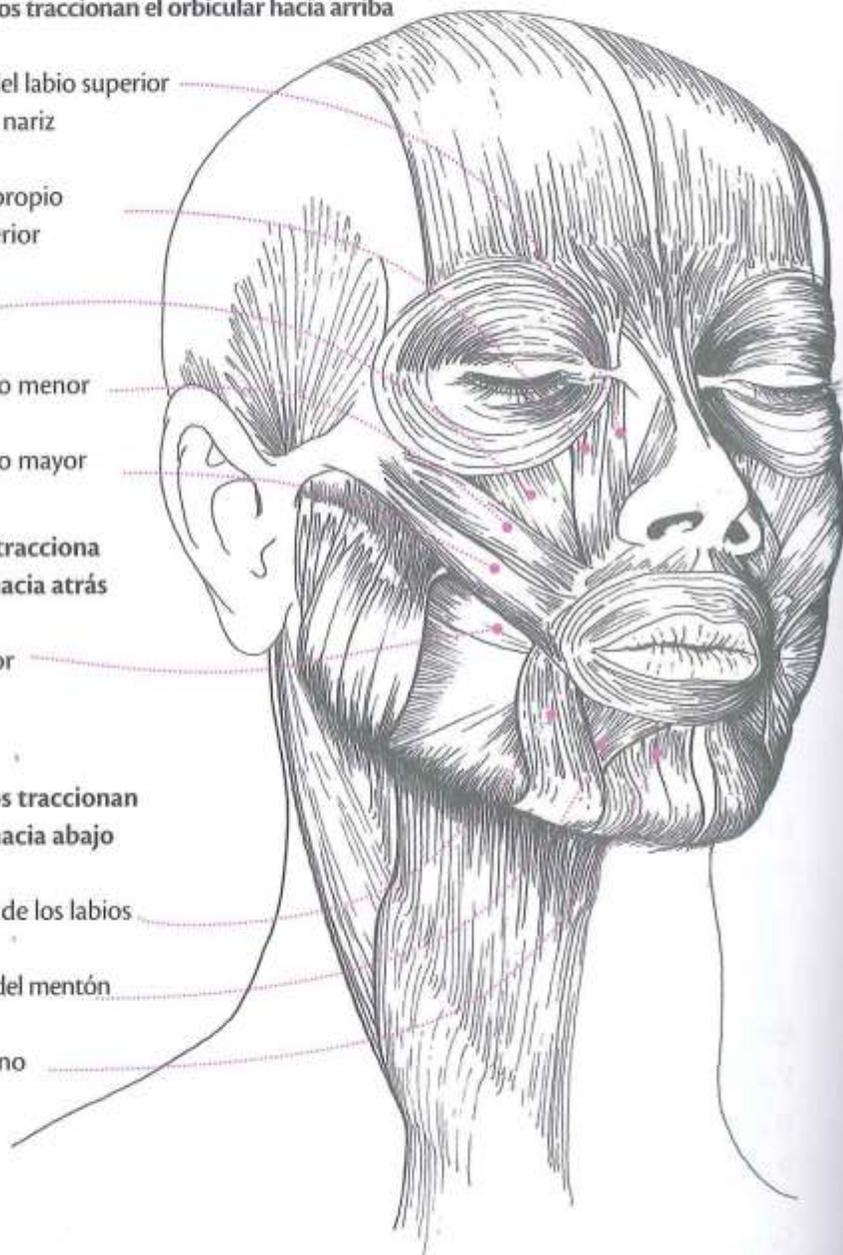
- el elevador del labio superior y del ala de la nariz
- el elevador propio del labio superior
- el canino
- el cigomático menor
- el cigomático mayor

Un músculo tracciona el orbicular hacia atrás

- el buccinador

Tres músculos traccionan el orbicular hacia abajo

- el triangular de los labios
- el cuadrado del mentón
- el mentoniano



El músculo que tira del labio hacia el lado: el buccinador

Este músculo profundo llena el espacio entre los dos maxilares, el superior y el inferior.

Se origina delante en la comisura y, más hacia atrás, sobre la cara externa del borde alveolar de cada maxilar.

Algunas de sus fibras superiores e inferiores se entrecruzan hacia atrás para terminar en el ligamento pterigomaxilar y en la cresta buccinatoria de la mandíbula (véase pág. 74).



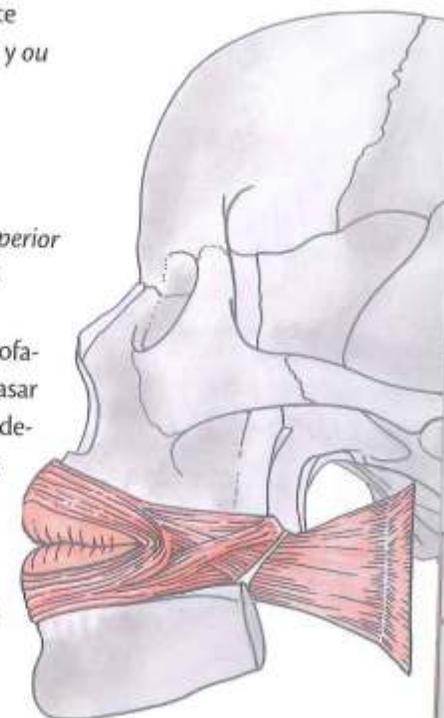
Su acción

Tracciona la comisura hacia atrás, agrandando lateralmente el labio. Pero es también un *músculo profundo de la mejilla* a la cual permite *acercarse a la línea media*. Lo encontramos entonces en la acción de silbar, o al beber de un vaso o de una botella.

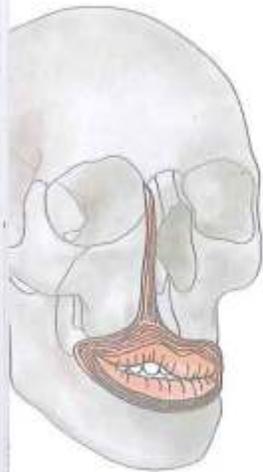


En la voz, participa frecuentemente en la formación de las vocales *o*, *u* y *ou* y en las consonantes *fff*, *g*, *ch*.

Por detrás, el buccinador se une al músculo *constrictor superior de la faringe*: los dos músculos se insertan en el ligamento pterigomaxilar formando una cadena muscular. Dicha cadena participa en el cierre de las mejillas y de la rinofaringe durante el tiempo de la deglución en el que se hace pasar el bolo alimentario hacia la orofaringe. Sin embargo, esta cadena también puede contribuir a «apretar» la faringe cuando se contraen las mejillas. En el trabajo de preparación vocal, es interesante disociar estas dos acciones aprendiendo, por ejemplo, a relajar la faringe, en la parte posterior de la garganta, al mismo tiempo que se tonifican las mejillas para articular las vocales *ou* (*se pronuncia *u* en castellano) y *o*.

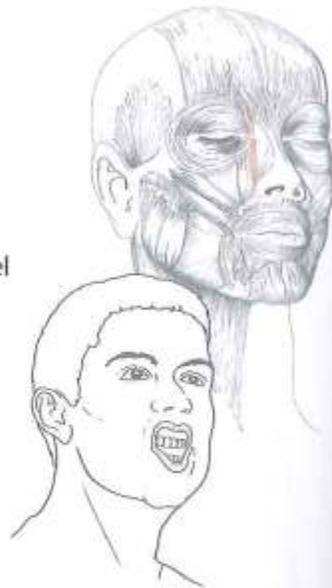


Los músculos que tiran del labio superior hacia ARRIBA
El elevador del labio superior y del ala de la nariz



Este músculo se origina, por abajo, en la cara profunda de la piel del borde superior del ala nasal y del labio superior. Ascende para insertarse en la apófisis orbitaria del hueso frontal y en la rama ascendente del maxilar superior.

Su acción
 Eleva el labio superior. Su porción media eleva también el ala de la nariz.

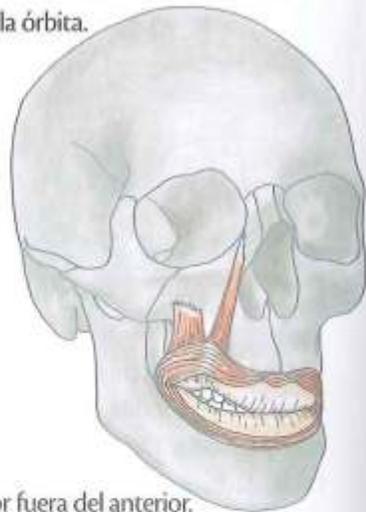


El elevador propio del labio superior y el canino



El elevador propio del labio superior se origina en la cara profunda de la piel del borde del labio superior, un poco por fuera del anterior. Se termina en el borde inferior de la órbita. Sus fibras ascienden hacia dentro e insertan en el borde inferior de la órbita.

Su acción
 Eleva la parte del labio superior que se encuentra un poco por fuera del anterior.



El músculo canino se origina un poco por fuera del anterior. Sus fibras ascienden hacia dentro y se terminan en la cara externa del maxilar superior.

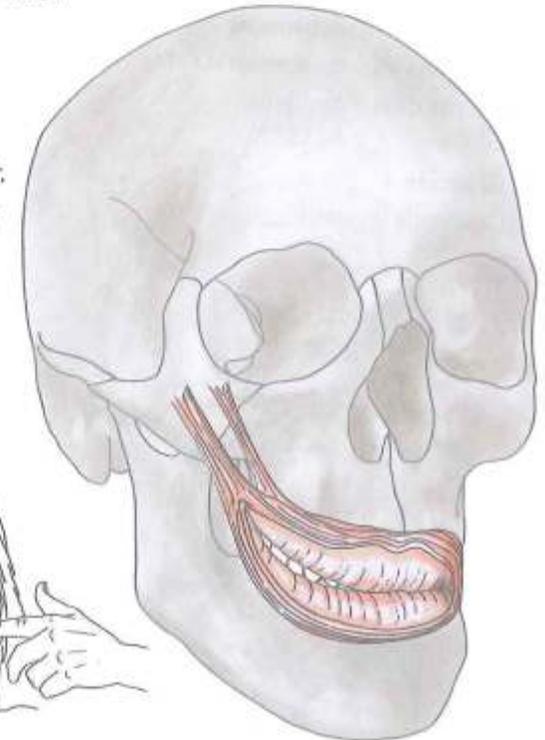
Su acción
 Eleva la comisura labial.



El cigomático menor

Este músculo, que es efectivamente pequeño, está situado en la parte superior de la mejilla. Nace en la cara profunda de la piel del labio superior, un poco por dentro de la comisura. Ascende hacia el exterior para terminar insertándose en la cara externa del hueso malar.

Su acción
 Eleva el labio superior un poco por fuera del elevador propio. Tracciona el labio superior hacia el exterior. Es el músculo de la sonrisa.



El cigomático mayor

Este músculo es más grande que el anterior. Está situado por fuera del mismo, en la parte superior de la mejilla. Se origina en la cara profunda de la piel de la comisura. Ascende hacia el exterior para terminar insertándose por arriba en la cara externa del hueso malar.

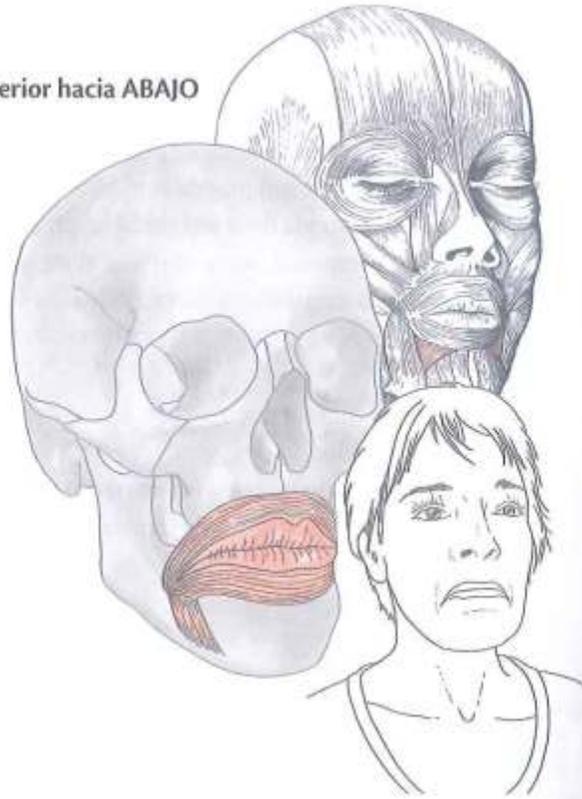
Su acción
 Eleva la comisura tirando de ella hacia atrás y participando así en la apertura del orificio de la boca. Esto produce una curvatura del pequeño surco situado entre el labio y la mejilla. Es, como el cigomático menor, el músculo de la sonrisa.



Los músculos que tiran del labio superior hacia ABAJO
El triangular de los labios

Este músculo se origina en la piel de la comisura y en el borde inferior y externo del músculo orbicular de los labios. Desciende ensanchándose y termina insertándose en la cara externa de la mandíbula.

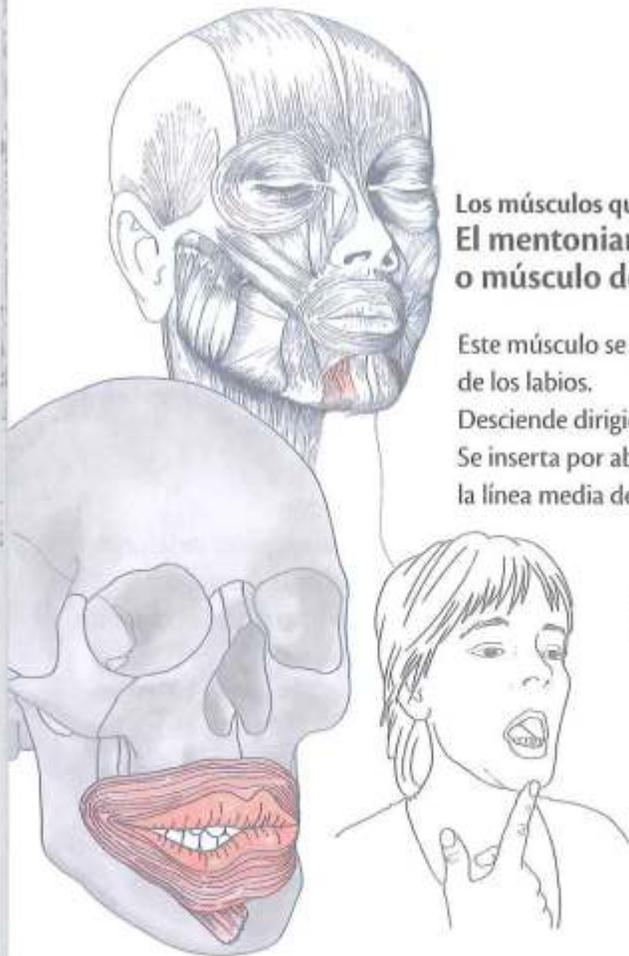
Su acción
 Desciende la comisura.



Los músculos que tiran del labio inferior hacia ABAJO
El mentoniano
o músculo de la borla del mentón

Este músculo se origina en el borde inferior del orbicular de los labios. Desciende dirigiéndose un poco hacia el interior. Se inserta por abajo en la mandíbula más o menos sobre la línea media del mentón.

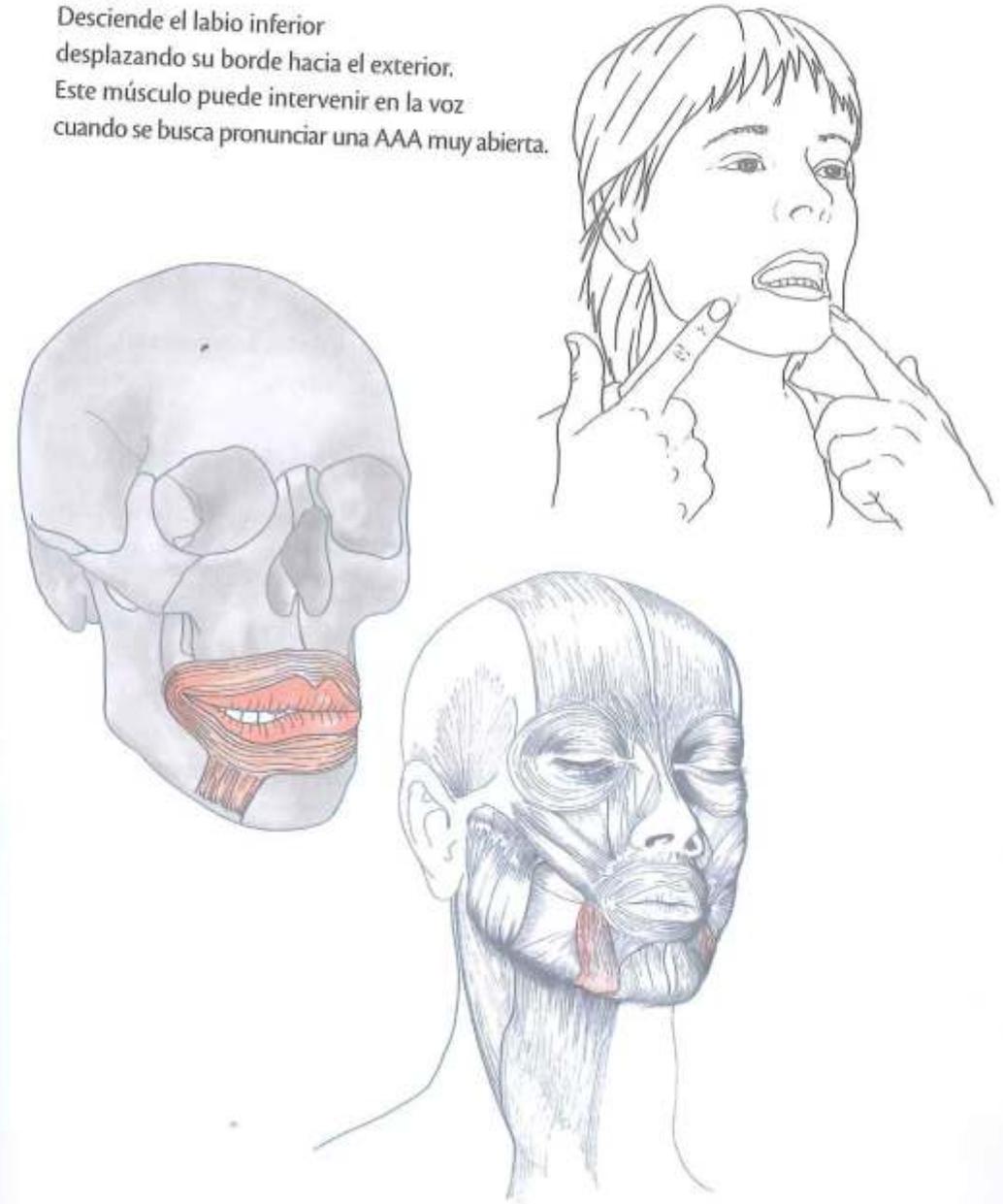
Su acción
 Desciende el labio inferior.



Los músculos que tiran del labio inferior hacia ABAJO
El cuadrado del mentón

Este músculo se origina en la cara profunda de la piel del labio inferior y en las fibras inferiores del orbicular de los labios. Desciende dirigiéndose un poco hacia el exterior para terminar por abajo en la mandíbula.

Su acción
 Desciende el labio inferior desplazando su borde hacia el exterior. Este músculo puede intervenir en la voz cuando se busca pronunciar una AAA muy abierta.



Labios, articulación, resonancia

Los labios y la articulación de las vocales

Los labios pueden separar sus comisuras (acción realizada principalmente por los músculos buccinadores) para formar determinadas vocales, como la *i* y la *e**.

En la vocal *a*, la separación de los labios es muy ligera.

Si el velo del paladar está descendido, la separación contribuye a la vocal nasal *in***.

Los labios pueden adoptar una forma de círculo estando, al mismo tiempo, un poco separados (acción simultánea del orbicular y de sus antagonistas), para formar las vocales «redondeadas», como la *o*, *u* o *ou*.

Hablamos entonces de *vocales labializadas*.

Si el velo del paladar está descendido, el redondeado contribuye a formar las vocales nasales *on* y *un****.

Los labios y la articulación de las consonantes

Varias consonantes ponen en juego la acción de estrechamiento de los labios realizada por el orbicular de los labios.

Los labios pueden unirse completamente mientras, al mismo tiempo, el velo del paladar está descendido.

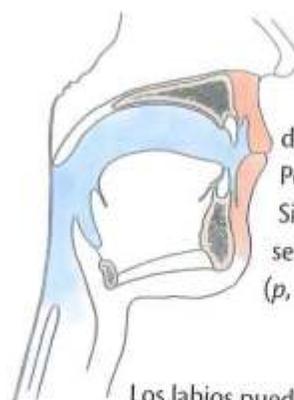
El aire sale entonces por la nariz.

De este modo, se crea la *consonante oclusiva bilabial nasal m*.

*É y è en el original en francés. (Nota del traductor).

**En castellano no existen las vocales nasales. Nos aproximamos a ellas, y se habla entonces de vocales nasalizadas, cuando se pronuncian entre consonantes nasales: *mano*, *mundo*. (Nota del traductor).

***Ou en el original en francés. (Nota del traductor).



Los labios pueden unirse e impedir totalmente que el aire espirado pase entre ellos. Si, simultáneamente, el velo del paladar está elevado, el aire tampoco puede salir por la nariz. Por tanto, se forma una cierta presión en la cavidad bucal. Si, a partir de aquí, se separan los labios de forma repentina, se crea la *consonante explosiva bilabial* que puede ser sorda (*p*, sin vibración laríngea) o sonora (*b*, con vibración laríngea).

Los labios pueden estar unidos de manera incompleta dejando entonces pasar un poco de aire: se crea así la *consonante fricativa bilabial* que puede ser sorda (*f* sin vibración laríngea) o sonora (*v* con vibración laríngea).

Los labios participan en la resonancia de la voz

Los labios pueden proyectarse al máximo hacia delante al tiempo que se redondean

(como al sobre-precisar la vocal *u**).

Este movimiento suele denominarse *tubaje*

(atención: supone mantener el «tubo» labial abierto, es decir, sin unir completamente los labios).

Se crea una cavidad de resonancia labial

en la parte anterior de la cavidad oral.

Esto favorece la creación de armónicas graves.

Por el contrario, puede buscarse el retroceso de los labios, reuniéndolos hacia arriba y hacia abajo

(con lo que se descubren los dientes).

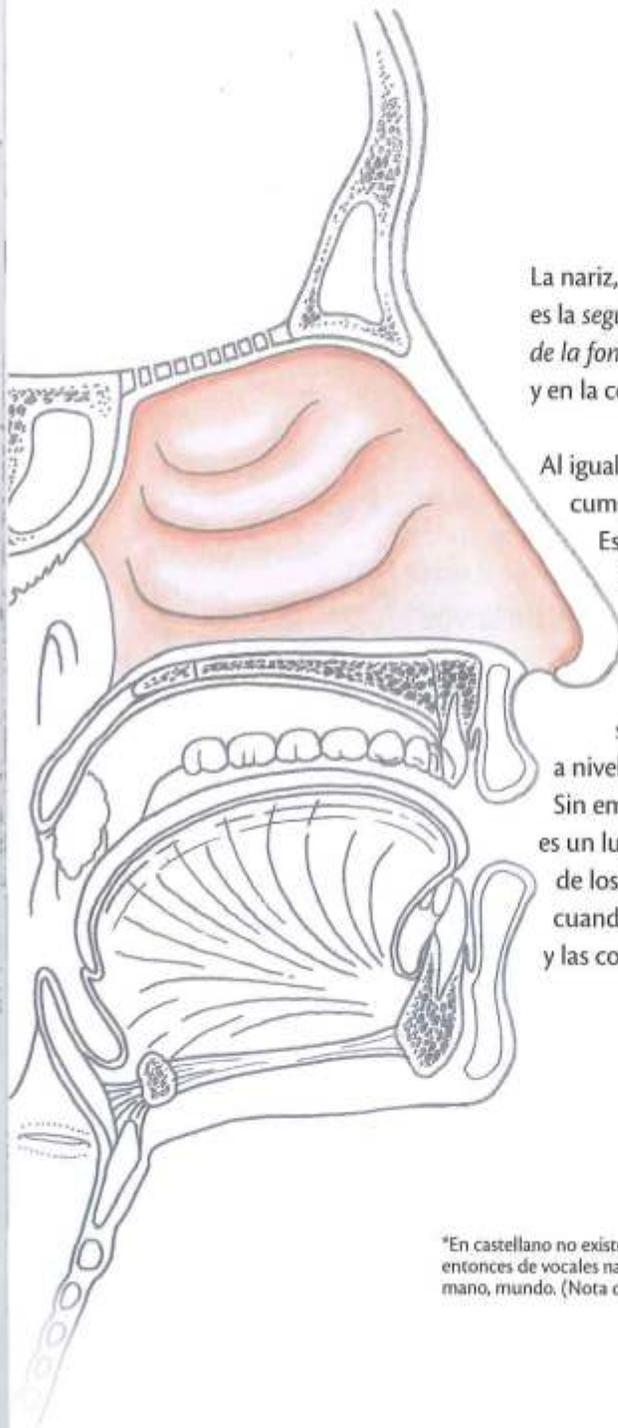
En este caso, la cavidad oral ya no se ve prolongada por el resonador labial.

Con esto se favorece, al contrario, la creación de armónicos agudos.

*Ou en el original en francés. (Nota del traductor).



La nariz y las fosas nasales



La nariz, parte perfectamente visible del tracto vocal, es la *segunda vía posible para el paso del aire de la fonación*, situada en la parte posterior y en la continuación de la faringe.

Al igual que la boca, cumple muchas funciones distintas. Es una de las vías aéreas de la respiración y es ahí donde se encuentra el órgano del olfato.

A diferencia de la boca, la nariz no tiene la posibilidad de modificar su forma exceptuando los minúsculos ajustes a nivel de la abertura de las narinas. Sin embargo, en lo que se refiere a la voz, es un lugar particular para la articulación de los sonidos y para la resonancia: cuando el aire sale por ella, las vocales y las consonantes se denominan **nasales***.

*En castellano no existen las vocales nasales. Nos aproximamos a ellas, y se habla entonces de vocales nasalizadas, cuando se pronuncian entre consonantes nasales: *mano, mundo*. (Nota del traductor).

Descripción de la parte externa de la nariz



Toda esta parte visible de la nariz se denomina **vestíbulo** o **porción anterior de la nariz**.

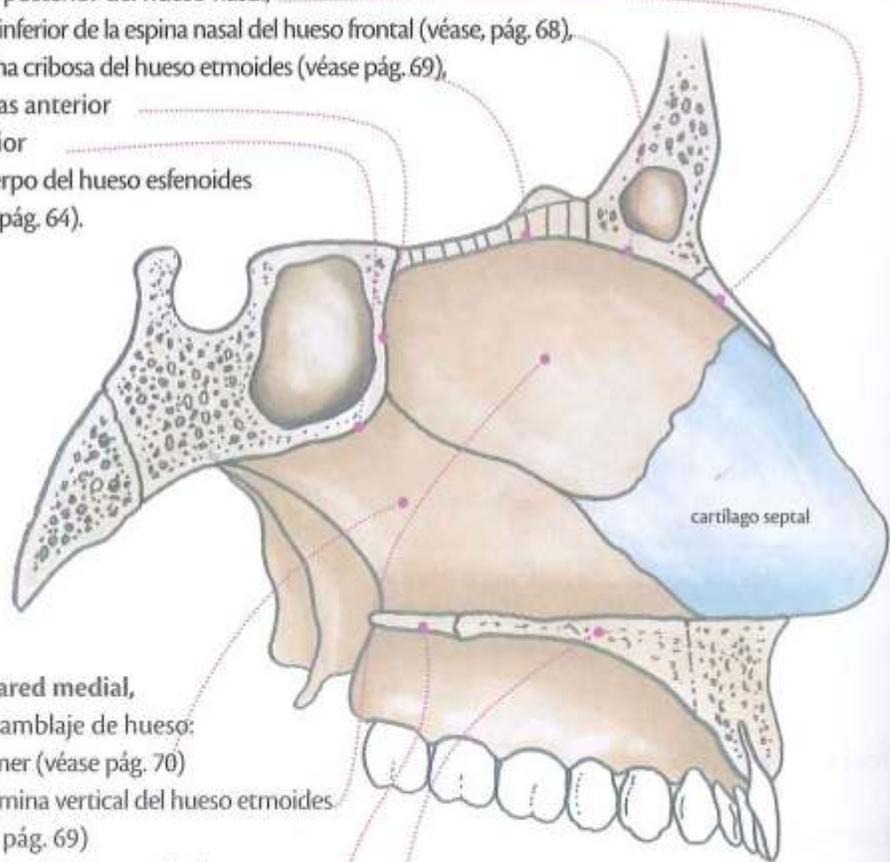
Está estructurada por varios huesos: los dos maxilares, los huesos nasales y el hueso frontal, que se ven prolongados hacia abajo por varios cartílagos dispuestos debajo de la piel.

Sin embargo, la nariz es más profunda de lo que deja ver su forma exterior: en el interior, está dispuesta en dos cavidades o **fosas nasales**.

Las fosas nasales

Son las dos zonas huecas dispuestas en el interior de la nariz.
Cada una es estrecha y alta, y alargada de delante hacia atrás.
Su parte anterior, flexible, contenida en la porción externa y visible de la nariz, es más pequeña que la parte posterior, incluida en el macizo del cráneo facial.
La cavidad nasal se abre por delante por las **narinas** y detrás por un orificio denominado **coana**.
En cada una de ellas, se describen cuatro paredes y dos extremos:

Una pared superior (su «techo»), formada por el ensamblaje de varios huesos: la cara posterior del hueso nasal, la cara inferior de la espina nasal del hueso frontal (véase, pág. 68), la lámina cribosa del hueso etmoides (véase pág. 69), las caras anterior e inferior del cuerpo del hueso esfenoides (véase pág. 64).



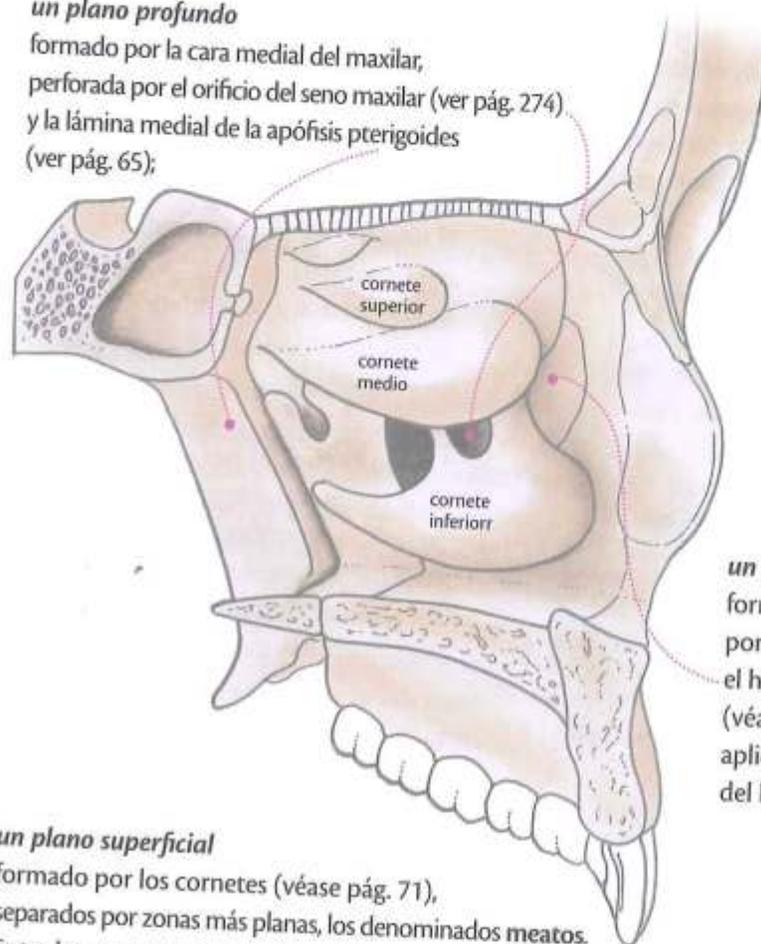
Una pared medial, un ensamblaje de hueso: • el vómer (véase pág. 70) • y la lámina vertical del hueso etmoides (véase pág. 69) • más una lámina cartilaginosa, el cartilago septal.

Una pared inferior (su «suelo») formada por el ensamblaje de una parte del hueso maxilar (véase pág. 72) con una parte del hueso palatino (véase pág. 73).

Una pared lateral, formada por el ensamblaje de numerosos huesos, en tres planos:

un plano profundo

formado por la cara medial del maxilar, perforada por el orificio del seno maxilar (ver pág. 274) y la lámina medial de la apófisis pterigoides (ver pág. 65);



un plano medio formado por delante por un pequeño hueso el hueso lagrimal (véase pág. 68) aplicado contra el canal del hueso maxilar;

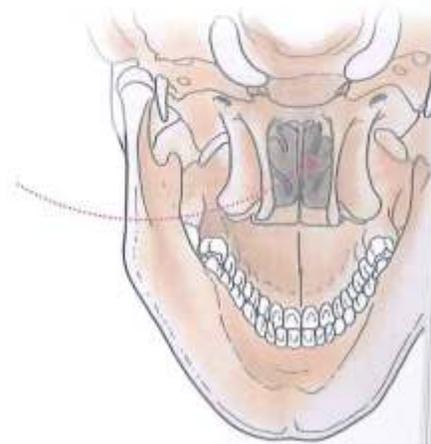
un plano superficial

formado por los cornetes (véase pág. 71), separados por zonas más planas, los denominados **meatos**. Entre los cornetes superior y medio se encuentra el **meato superior**; entre el cornete medio y el inferior se encuentra el **meato medio**.



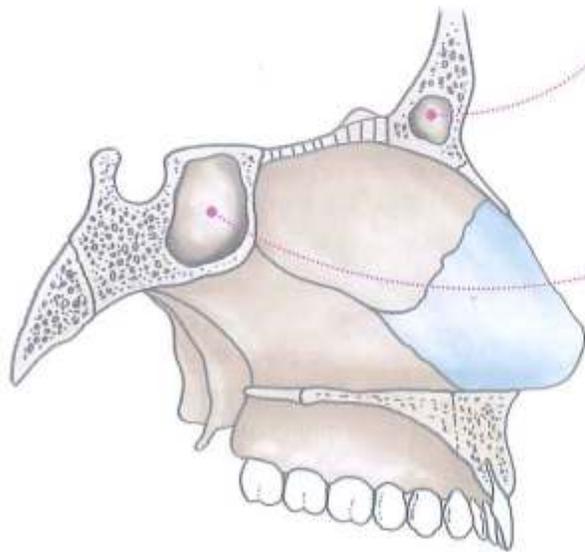
Un extremo anterior, la narina, orificio que comunica la fosa nasal con el exterior.

Un extremo posterior, la coana, orificio que comunica la fosa nasal con la rinofaringe.



Los senos paranasales

Los **senos** son *cavidades neumáticas* anexadas a las fosas nasales en casi todas las direcciones. Son oquedades que se encuentran en determinados huesos del cráneo y cada uno se comunica con las fosas nasales a través de un pequeño conducto denominado **ostium**.

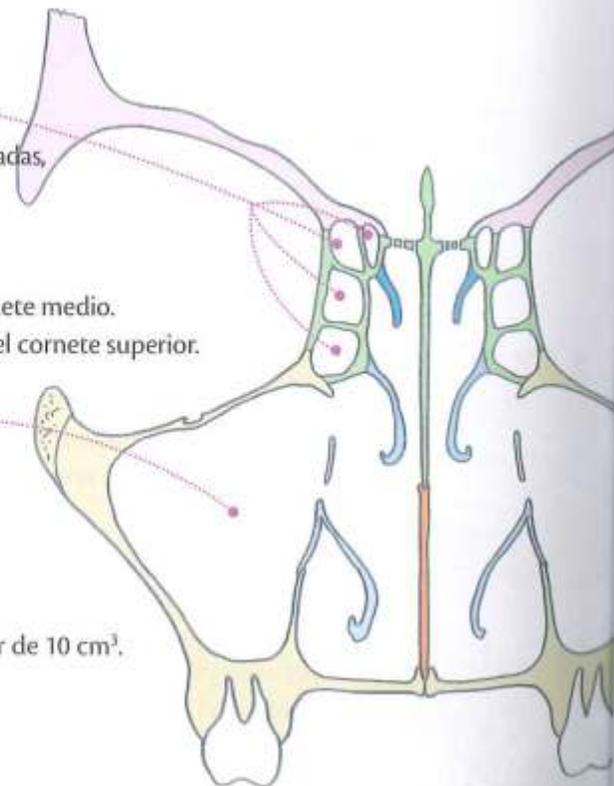


El **seno frontal** es una oquedad en la masa del hueso frontal, por encima de la fosa nasal y de la órbita. Su conducto desemboca en el meato medio.

El **seno esfenoidal** está excavado en el cuerpo del esfenoides. Su orificio desemboca en la parte posterior del techo de las fosas nasales. A menudo, hay dos senos adosados.

El **seno etmoidal** es una oquedad en la masa lateral del hueso etmoides. Tiene la forma de minúsculas cavidades adosadas, las «*celdillas etmoidales*», situándose entre 6 y 9 a cada lado. Las celdillas más anteriores desembocan por pequeños orificios por debajo del cornete medio. Las más posteriores lo hacen por debajo del cornete superior.

El **seno maxilar** está excavado en el cuerpo del hueso maxilar superior. Se encuentra por encima de los dos molares y del premolar. Su orificio desemboca en la fosa nasal por debajo del cornete medio. Es el seno más grande que ocupa alrededor de 10 cm³.



La mucosa nasal

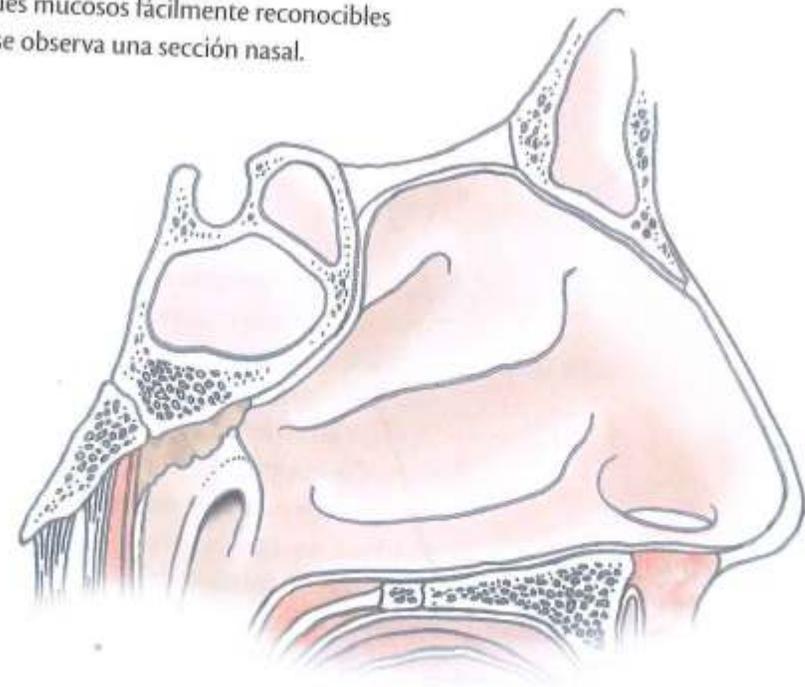
El conjunto de la cavidad nasal está revestido por una **mucosa** que recubre todos los pliegues y que incluso se continúa, a través de los ostium, hasta las paredes de cada seno. Esta mucosa está caliente y húmeda, y transmite estas dos cualidades al aire que pasa por las fosas nasales.

Contiene

- pelos: las **vibrisas**, que retienen el polvo y purifican el aire cuando pasa;
- un **moco** adherente que contiene una enzima antibacteriana.

Cuando se inspira por la nariz, el aire que pasa es, de este modo, de muy buena calidad para las vías aéreas que se encuentran por debajo, en particular para la laringe y las cuerdas vocales. Sin embargo, las circunstancias vocales no siempre permiten inspirar por la nariz. En ocasiones, es necesario volver a inspirar muy rápidamente antes de continuar hablando, declamando, cantando: para estas ocasiones es más rápido inspirar el aire a través de la boca. Es importante saber que tomar el aire a través de la nariz permite evitar la desecación de las mucosas, por lo que hay que reanudar la inspiración nasal en cuanto sea posible.

Alrededor de los cornetes, la mucosa se amolda sobre cada cornete, transformando la cara lateral de la fosa nasal en pliegues mucosos fácilmente reconocibles cuando se observa una sección nasal.



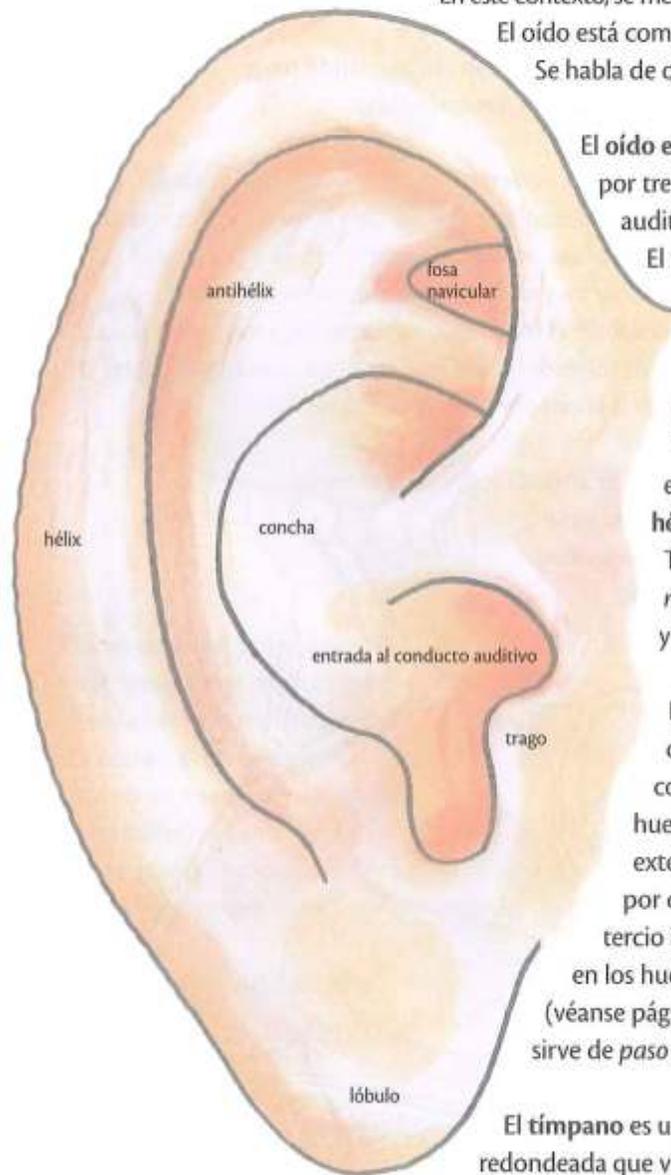
El oído

El oído ocupa un lugar particular en la voz: es la audición de los sonidos la que permite regular el sonido emitido, lo que se denomina **bucle audiofonador**.

En este contexto, se mencionará brevemente su anatomía.

El oído está compuesto por tres partes.

Se habla de oído externo, medio e interno.



El oído externo está formado por tres partes, el pabellón, el conducto auditivo externo y el tímpano.

El pabellón es una lámina de forma ovalada, provista de numerosos pliegues. Está formado por cartilago elástico recubierto por piel.

Presenta numerosos pliegues: el trago, la concha, el hélix, el antihélix, el lóbulo y la fosa navicular.

Tiene una función de receptor acústico que capta y reúne las ondas acústicas.

El conducto auditivo externo comunica el pabellón con el tímpano. Es un cilindro hueco, en el que los dos tercios externos están estructurados por cartilago elástico, mientras que el tercio interno está labrado en los huesos temporal y timpanal (véanse págs. 66-67). El conducto auditivo sirve de *paso para las ondas acústicas*.

El tímpano es una membrana de forma redondeada que vibra bajo el efecto de las ondas acústicas. Separa el oído externo de la cámara del oído medio.

El oído medio tiene la forma de una pequeña cámara: la **cavidad del tímpano**. Contiene aire. Encontramos en ella la **cadena de huesecillos** formada por tres huesos minúsculos relacionados entre sí: **estribo, yunque y martillo**. Posee seis caras (de las que se mencionarán tres).

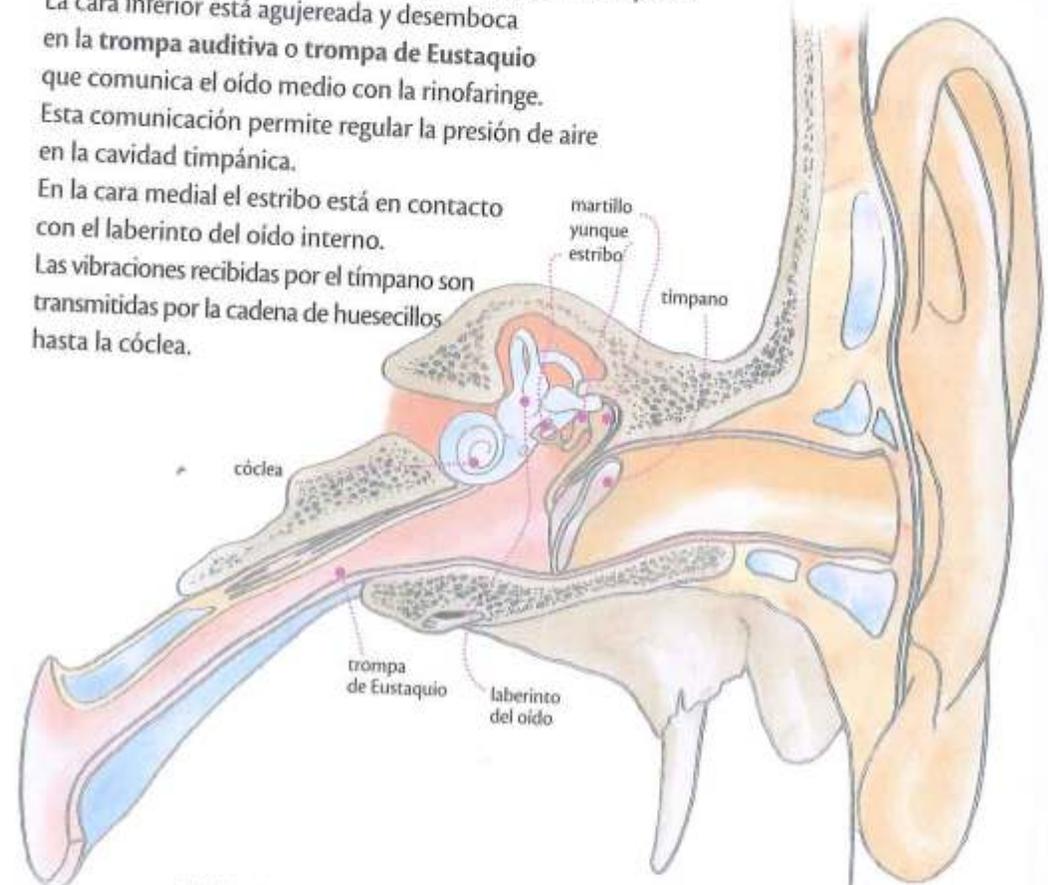
La cara externa está ocupada principalmente por el tímpano.

La cara inferior está agujereada y desemboca en la **trompa auditiva o trompa de Eustaquio** que comunica el oído medio con la rinofaringe.

Esta comunicación permite regular la presión de aire en la cavidad timpánica.

En la cara medial el estribo está en contacto con el laberinto del oído interno.

Las vibraciones recibidas por el tímpano son transmitidas por la cadena de huesecillos hasta la cóclea.



El oído interno está situado en la porción petrosa del hueso temporal (véase pág. 66). Está compuesto por dos partes:

- el laberinto óseo que contiene un líquido, la **perilinf**, que baña al laberinto membranoso (que también contiene un líquido denominado **endolinf**).
- el laberinto membranoso compuesto por tres regiones: el **vestíbulo**, los **canales semicirculares** y la **cóclea**.

Las dos primeras regiones contienen los órganos destinados al equilibrio y no se comentarán en este contexto.

La cóclea es el órgano de la audición. Está formada por cavidades enrolladas en espiral alrededor de un pilar óseo. Contiene el órgano de Corti, que contiene una membrana y células sensoriales, provistas de cilios, que son estimuladas por las vibraciones de la membrana.

La materia p.280

Gas y presión p.282

De la presión al sonido p.284

Altura, intensidad y duración de sonido p.286

El timbre p.288



6

Algunos términos en
el campo de la voz

La materia

Este capítulo está dedicado a la explicación simple y accesible de *determinados términos* que se utilizan constantemente en el estudio de la voz (y por tanto, en el resto del libro): ¿qué es una vibración? ¿un armónico? ¿un formante?... Sobre todo pretende establecer la relación entre estos términos, que pertenecen a la física, y las estructuras anatómicas y su funcionamiento.

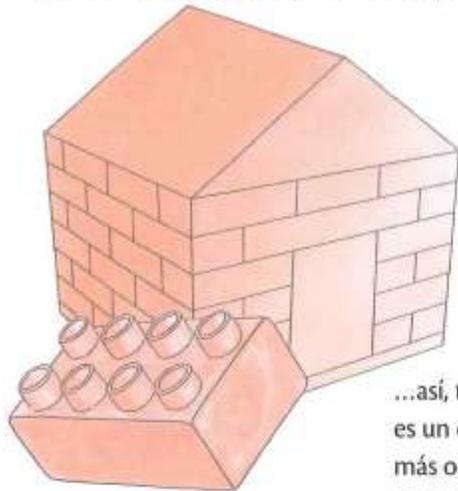
¿A qué llamamos materia?

Se denomina **materia** a todo aquello de lo que están compuestos los objetos concretos y tangibles de nuestro mundo (el planeta, el aire, el cuerpo humano... están constituidos por materia).

En cierta medida, podría decirse que la materia es lo contrario del vacío (cuando hay un vacío, es que no hay materia y cuando hay materia, no hay vacío).

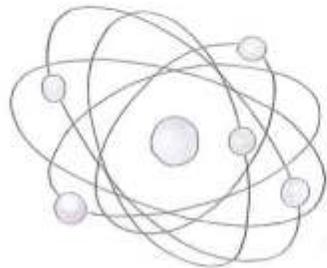
¿De qué se compone la materia?

Los **átomos** constituyen la base de la materia. Los átomos son entidades elementales que pueden unirse formando **moléculas** que, a su vez, pueden unirse para formar la materia que nosotros podemos percibir.



Del mismo modo que toda construcción de lego es, básicamente, un ensamblaje de piezas de lego...

...así, toda materia es un ensamblaje más o menos complejo de moléculas...



...moléculas que son, a su vez, un ensamblaje de átomos.



Los tres estados de la materia

Las moléculas pueden unirse de diversos modos. Existen 3 tipos de unión diferentes que se denominan *estados*.

Estado sólido

Las moléculas están unidas entre sí a través de *enlaces fuertes* y se mueven muy poco las unas con respecto a las otras.



Un sólido tiene una forma y un volumen propios.

El sólido tiene:

- un *volumen propio*
- una *forma propia*.

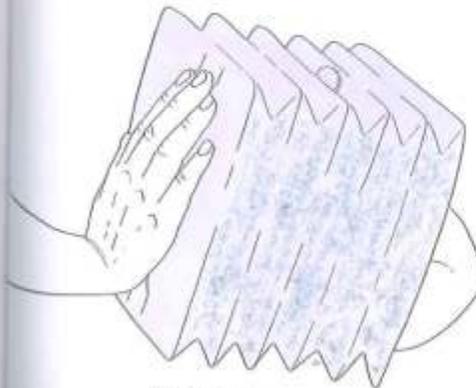
Estado líquido

Las moléculas están unidas entre sí a través de *enlaces débiles*. En este caso, las moléculas pueden deslizarse las unas sobre las otras, pero no se separan.



El volumen de líquido se mantiene igual, pero su forma varía cuando se manipula.

El líquido tiene un *volumen propio*, pero no tiene una *forma propia*.



Un gas tiende a ocupar todo el espacio en el que está contenido.

Estado gaseoso

Las moléculas son independientes (no están unidas entre sí). Como son libres, pueden moverse, colisionar con sus vecinas y repelerse: por tanto, tienden a alejarse las unas de las otras.

Por este motivo, se dice que *el gas no tiene forma ni volumen propios*, tiende a ocupar todo el espacio en el que está contenido.

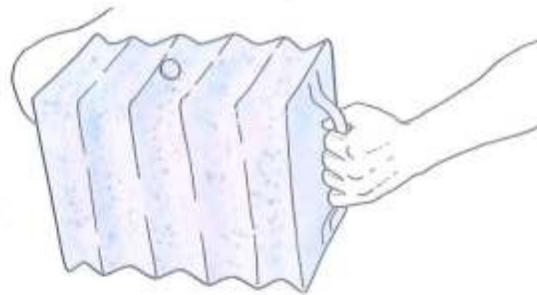
Gas y presión

¿Qué es la presión?

La presión es una noción física que cuantifica el hecho de que, en un gas, las moléculas estén más o menos próximas y que se repelen las unas a las otras. Cuanto más apretadas estén las moléculas, más se repelerán y más importante será la presión. La presión puede expresarse en Pascal o en bar (1 bar equivale a 100.000 Pascal).

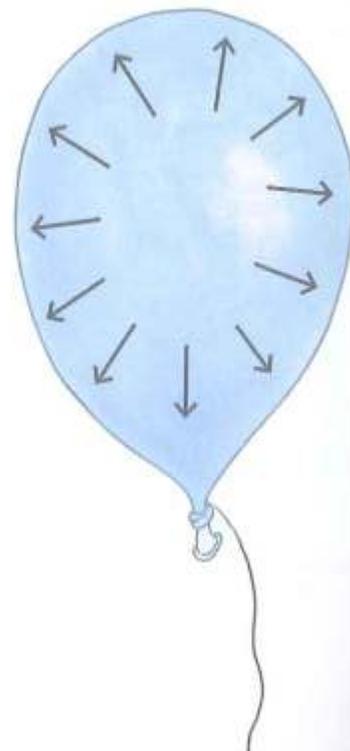
El aire es un gas bajo presión

El aire que respiramos es un gas constituido por moléculas de nitrógeno y oxígeno que se mantienen cerca del suelo debido a la fuerza de gravedad de la Tierra. Su presión media es de 1 bar.



Presión y volumen

Para la misma cantidad de aire, cuanto mayor sea el volumen de su continente, menor será la presión y a la inversa.

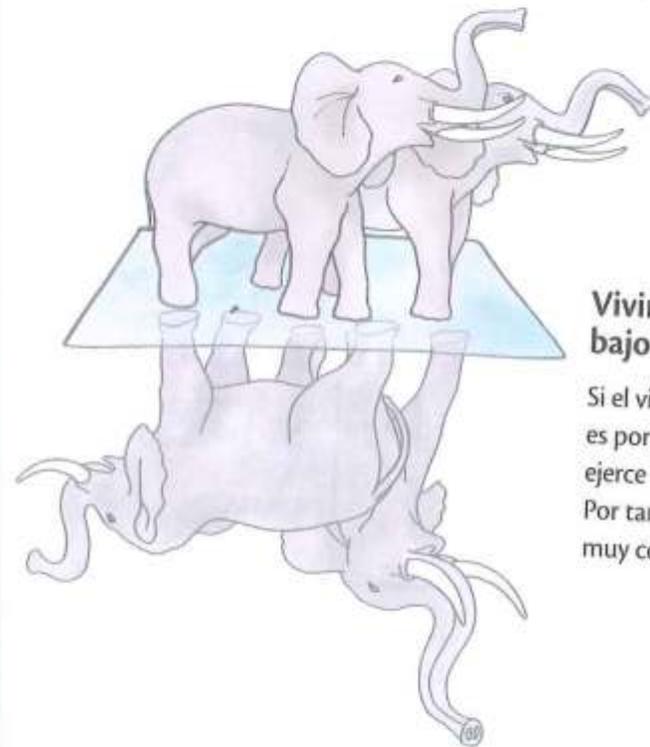
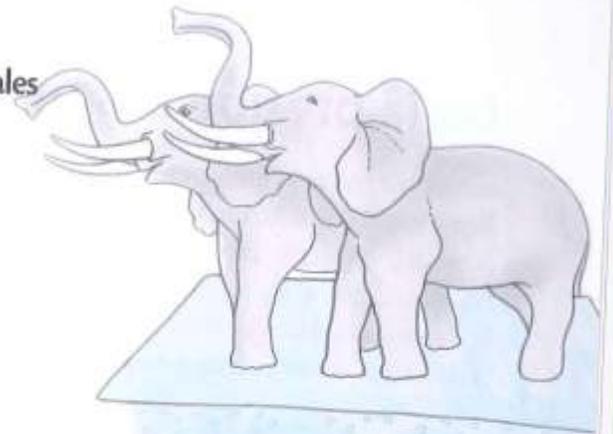


La presión puede generar fuerzas...

Cuanto más importante es la presión, más se repelen las moléculas. Cuando un gas está contenido en un recipiente cerrado (botella, balón) las moléculas también empujan contra las paredes. Las fuerzas así generadas se denominan *fuerzas de presión*. Son las que, por ejemplo, hincharán un globo o el neumático de un coche.

...fuerzas que a menudo son colosales

Por ejemplo, las fuerzas aplicadas por la presión del aire sobre un vidrio de 1 m² son de alrededor de 10 toneladas. Es el peso de 2 elefantes africanos.



Vivimos en un mundo bajo presión

Si el vidrio no se quiebra en mil pedazos es porque el aire situado en el otro lado ejerce una fuerza similar en sentido opuesto. Por tanto, el equilibrio de presión es algo muy cotidiano en nuestro mundo.

La naturaleza tiene pánico al vacío

Se dice que el vacío «aspira». En realidad se trata de que un volumen «lleno de vacío» se ve sometido a la presión del aire exterior que empuja sobre sus paredes y las puede deformar (el vacío no ejerce ninguna fuerza contraria). Esto es lo que pasa cuando se saca el aire de un paquete de café.

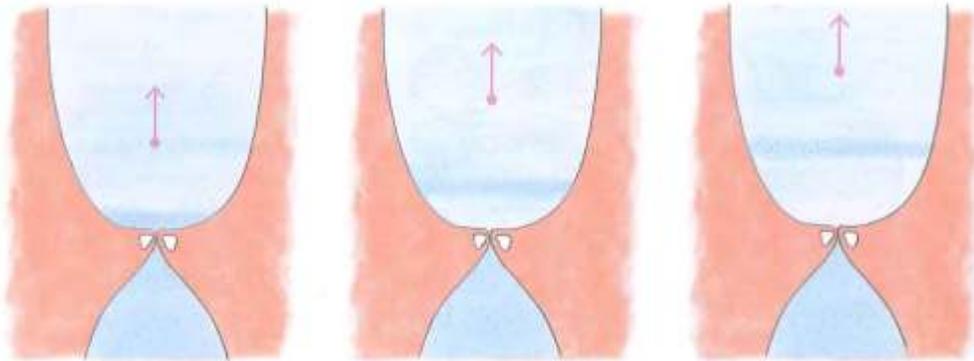


De la presión al sonido

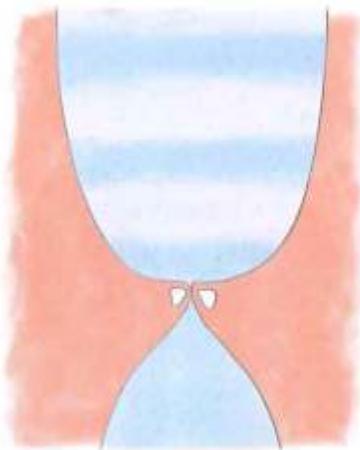
Hemos visto cómo el fuelle puede someter al aire contenido en el cajón torácico a presión (véase pág. 93) y cómo una parte de este aire puede escaparse por entre las cuerdas vocales (véase pág. 148) creando una zona de sobrepresión local (pico de presión).

Entonces ocurre el siguiente fenómeno:

las moléculas del pico de presión empujarán a las moléculas situadas alrededor, creando una nueva zona de sobrepresión que, a su vez, empujará a otras.



El pico de presión se desplaza así, poco a poco, sin desplazar materia. Hablamos entonces de una **onda de presión**.



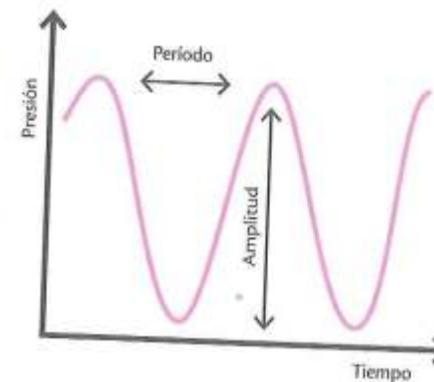
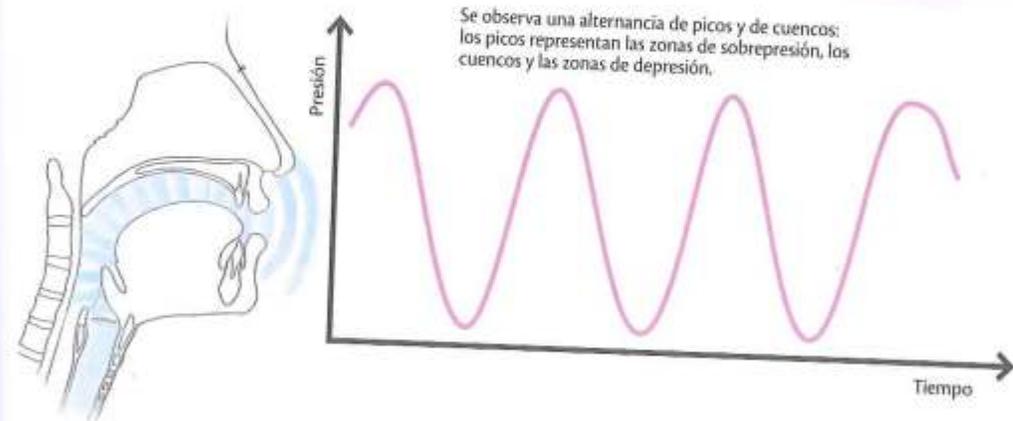
Hay que saber que, en general, un pico de presión nunca se crea aisladamente, es decir, que siempre se produce una *sucesión* de picos que se siguen en un tiempo muy corto (en la voz, son varios ciclos de apertura/cierre de las cuerdas vocales). Hablamos entonces de **onda sonora** para designar al conjunto de picos.

Por tanto, un sonido es una **onda sonora**. Es generada por un **emisor** capaz de crear un desequilibrio de presión y se propaga en el aire antes de ser captada por un **receptor** (oído, micrófono), capaz de interpretar estas variaciones de presión.



Representación gráfica

Imaginemos que colocamos un receptor en la salida de la boca y que registramos en un gráfico las variaciones de presión a lo largo del tiempo: obtendremos la siguiente representación gráfica



Varios parámetros importantes:

Amplitud

Es la diferencia entre la presión más baja y la más alta.

Período

Es el tiempo que transcurre entre dos picos de presión.

Frecuencia

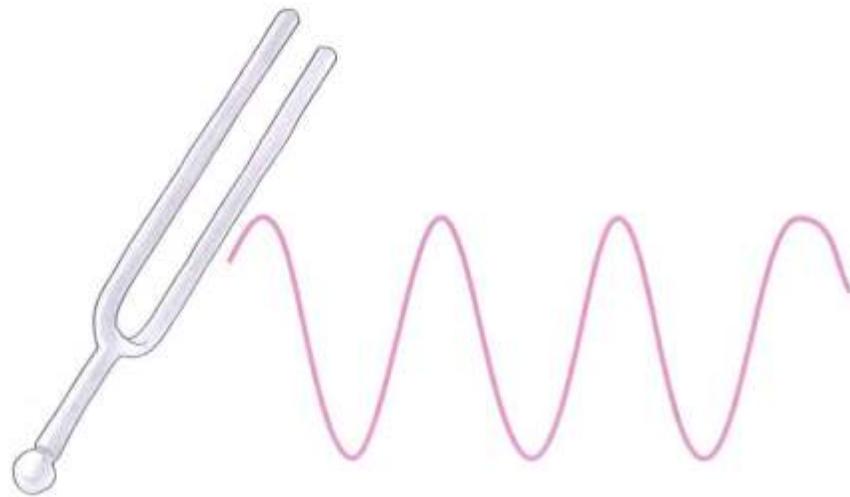
Es el número de picos captados por el receptor en un segundo.

Altura, intensidad y duración del sonido

¿Qué es un sonido puro?

Un sonido puro es un sonido *desprovisto de armónicos* (véase pág. 288). Es un sonido muy particular, cercano al producido por un diapasón. Es bastante fácil estudiarlo ya que depende solo de dos parámetros: el período (frecuencia) y la amplitud.

Tiene la siguiente forma (denominada «sinusoidal»):



¿Qué es una nota musical?

Una nota musical es un sonido que puede caracterizarse por cuatro componentes: la duración, la altura, la intensidad y el timbre.



La altura

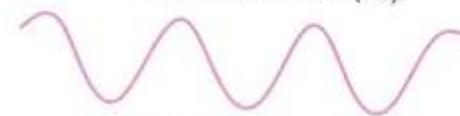
Para el oyente, la altura es la sensación que le permite identificar una nota como grave (baja) o aguda (alta).

Diferentes escalas permiten clasificar las notas en función de su altura.

La más utilizada en Occidente es la escala temperada (división en octavas que, a su vez, están divididas en doce semitonos).

La altura de una nota se define por la frecuencia de su onda sonora: *cuanto más elevada es la frecuencia, más alta es la nota* (por ello, por ejemplo, el sonido de un cassette es más agudo cuando se acelera).

La frecuencia se mide en hertz (Hz).



Frecuencia baja = sonido grave



Frecuencia alta = sonido agudo

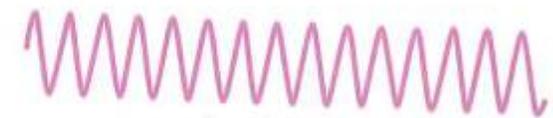
La duración

La duración es el lapso de tiempo durante el que se percibe una nota.

Se define cuantitativamente por el número de sus vibraciones (número de picos): *cuanto más numerosos sean los picos, más larga será la nota*.



Duración más corta



Duración más larga

La intensidad

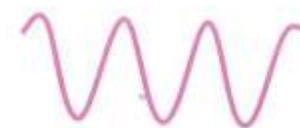
La intensidad es una medida que permite describir si la nota creada es débil o fuerte.

También podemos hablar de *volumen sonoro* o de *matiz*.

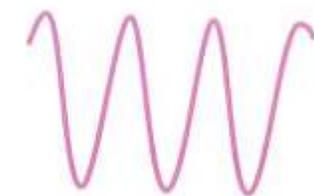
La intensidad de una nota es un fenómeno psicoacústico relacionado con la amplitud de la onda de presión a la que está asociada.

Cuanto más grande sea la amplitud de la onda, más fuerte y ruidosa será la onda.

La intensidad se expresa en decibelios.



Amplitud débil = intensidad débil



Amplitud fuerte = intensidad fuerte

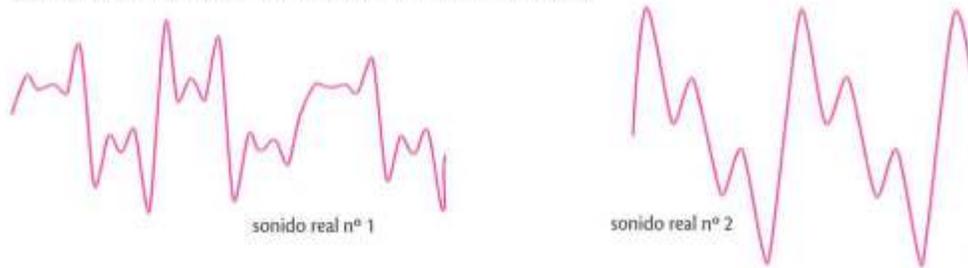
El timbre

El timbre

El timbre es el que permite identificar un sonido de forma única. Las notas producidas por dos instrumentos diferentes (por ejemplo, un piano y un clavicordio) pueden tener la misma altura y la misma intensidad, pero nunca tendrán el mismo timbre.

Los sonidos reales no son puros

De hecho, en la naturaleza, los sonidos puros son muy poco habituales. La altura (frecuencia) y la intensidad no son suficientes para explicar la forma de onda de un sonido real, el cual puede variar enormemente de un instrumento a otro.

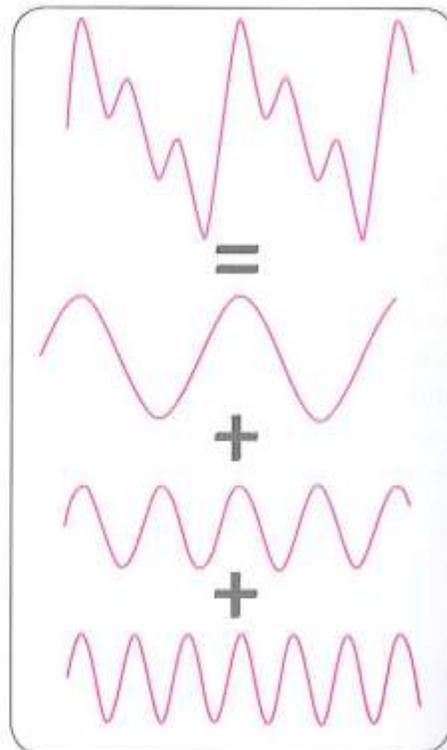


Un sonido real es una suma de sonidos puros

Los trabajos de Joseph Fourier (físico del siglo XIX) han mostrado que es posible descomponer cualquier sonido en una suma de sonidos puros denominados armónicos:

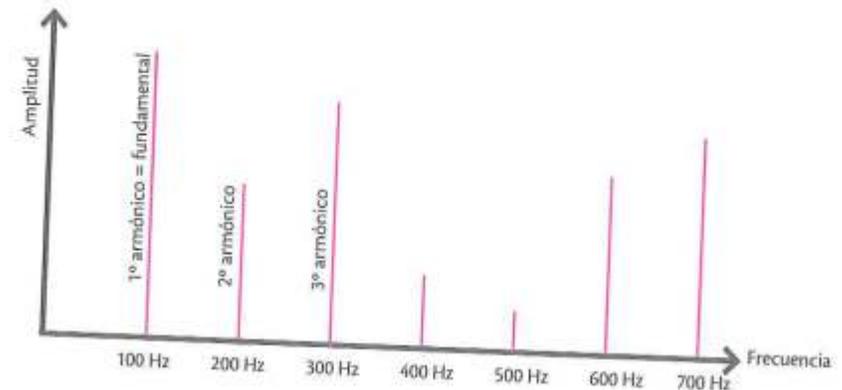
- cada armónico se define por su frecuencia y su intensidad;
- el armónico de frecuencia más baja se denomina **fundamental**;
- la frecuencia de cada armónico es un múltiplo entero (1, 2, 3,...) de la frecuencia del fundamental.

El fundamental es importante ya que define la altura del sonido recompuesto. Por ejemplo, una nota de 40 Hz posee un fundamental de 40 Hz y armónicos de 80 Hz, 120 Hz, 160 Hz.



Representación gráfica (espectral)

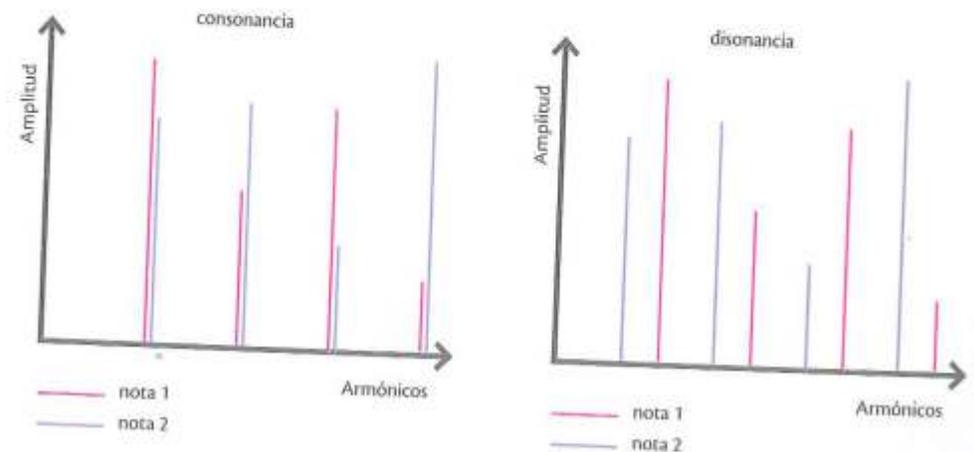
Se denomina **espectro** de un sonido al conjunto de armónicos que lo componen. Como éstos solo dependen de la frecuencia y de la amplitud, puede representarse conforme a estos dos parámetros (ver abajo).



Acorde, consonancia y armonía

Un acorde es un conjunto de varias notas tocadas al mismo tiempo. Según las notas, este acorde puede ser armonioso, agradable al oído (octava, quinta) o, al contrario, disonante (segunda, séptima).

Esto se debe a que cada nota tiene sus armónicos que pueden, o no, yuxtaponerse a los otros. Cuanto más se yuxtaponen, más unificado y consonante será el sonido. En el caso contrario, se crea un fenómeno de batido que convierte al sonido en disonante.



Anexos

Anatomía Para la Voz®
es también un CICLO de formación
de 3 cursos, que se imparten
regularmente en Francia*:

1er curso: «Movimiento respiratorio para la voz»
2º curso: «La laringe y la relación fuelle-laringe»
3er curso: «La laringe y la boca : articulación, resonancia»

La voz se entiende y se aborda como un movimiento. Está constantemente integrada en el cuerpo en movimiento y en la estática del cuerpo en bipedestación. En todo momento se vincula la información sobre la estructura con aquello para lo que dicha estructura puede ser útil en el trabajo vocal. El objetivo es ofrecer una herramienta de observación y comprensión que permita implantar las acciones adecuadas en la práctica vocal o comprender qué es lo que hace que determinadas prácticas ya existentes sean eficaces.

Además de estos ciclos de formación, también se ofrecen cursos* más temáticos:

Cinética respiratoria

Velo del paladar

Presiones y descompresiones perineales y glóticas

Voz perineal

Anatomía Para la Voz® es un departamento de Anatomía para el Movimiento®, creado y desarrollado desde 1980 por Blandine Calais Germain

*Los cursos en Francia son, en ocasiones, bilingües francés-español. Consultar para cada fecha concreta.

Informaciones e inscripciones

www.calais-germain.com



Índice

Los números indicados se refieren a las páginas en dónde el término se cita o describe de forma principal.

- acetábulo 43, 44
- ala de la nariz 271
- ala mayor del esfenoides 223
- amígdala
palatina 215, 234, 235, 248
faríngea 214
- antagonistas 209, 261, 268
- anteversión 29, 45
- aparato vocal 4, 8, 11, 12, 17, 60
- apéndice xifoides 51, 113
- apnea 117
- apófisis (o proceso)
basilar 62
coracoides 120
espinosa 26, 34, 35, 202, 203, 206, 207
estiloides 67, 77, 183, 249
frontal 72
geni 181, 182, 246
malar 72
mastoides 66, 182, 200, 204, 206
muscular 139, 156, 161
odontoides 35, 38, 39
pterigoides 64, 65, 73, 216, 224, 232, 236, 273
transversa 26, 32, 52, 53, 122, 124, 127, 129, 203, 204, 205, 206, 208, 209, 211
unciforme 69
vocal 139, 145, 146, 154, 156, 161, 173
cigomática 67, 76, 222
- aponeurosis
del oblicuo mayor 102
del oblicuo menor 102
del transverso 101
del velo del paladar 232, 248
- arcada
arcada dental 61, 72, 80
arcadas superciliares 68
- arco
anterior del atlas 208
de Cupido 259
posterior del atlas 39, 202
posterior vertebral 26
- arteria
carótida 133
vertebral 32
- articulación
atlas/axis 39
cervical 33
costovertebral 30, 52
coxofemoral 44
cricotiroides 145
lumbar 29
occipicio/atlas 37
esternoclavicular 56
temporomandibular 67, 76, 195
- atlas 31, 34, 36, 38, 39, 198, 200
- axis 20, 31, 34, 35, 38, 39, 124, 194, 195
- banda ventricular 163, 176
- basión 62, 63, 212, 213, 214, 216
- belting 63, 147, 199
- bilabial 268, 269
- boca 11, 78, 79, 80, 84, 220
- bóveda craneal 60, 67, 68
- brazo 18, 20, 56, 57, 58, 59, 120, 121
- bronquio 98
- cabeza
femoral 43, 44
- caja torácica 46, 47, 90, 92
- cajón
abdominal 86, 89, 92, 93, 94, 109
torácico 86, 89, 90, 91, 93, 94, 284
- canal raquídeo 39, 63
- canales alveolares 98
- caninos 81
- cartilago
aritenoides 145, 151, 161
corniculado 139
costal 48, 50, 51
cricoides 130, 136, 137, 140, 141, 151, 160, 217
tiroides 82, 115, 130, 137, 140, 141, 142, 144, 145, 150, 160, 184, 185, 217, 235
- cavidad glenoidea
del atlas 34
del omóplato 56, 58
del temporal 67, 76, 77
- celdillas aéreas 69
- celdillas etmoidales 274
- centro frénico 113, 114
- centro tendinoso del periné 110
- chatón o engaste cricoideo 136, 137, 138, 151, 156
- cierre 78, 148, 149, 164, 171, 172, 173, 222, 223
- cifosis 25, 49, 205
- cigoma 67, 76, 222
- cintura escapular 20, 56, 57, 58
- clavicula 51, 56, 57, 120, 121, 123, 155, 180, 207, 210
- coana 272, 273
- cóccix 24, 42, 43, 109, 110
- columna
columna cervical 16, 20, 31, 206, 207, 208, 211, 212, 218
columna dorsal 20, 30, 47, 49, 52
columna lumbar 20, 28, 29, 92
columna vertebral 4, 10, 18, 19, 20, 24, 26, 41, 42, 52, 63, 89, 126, 127, 129
- comisuras 259, 260, 268
- cóndilo
cóndilo de la mandíbula 75, 76, 78, 225

cóndilo del temporal 67, 76, 79
 cóndilos del occipucio 200

cono elástico 145, 169

consonante
 159, 174, 229, 240, 242, 244, 256, 257, 268
 explosiva 256, 257, 269
 fricativa 256, 257, 269
 oclusiva 256, 268
 sonora 159

copulación 189

cornetas 69, 71, 273, 275
 inferior 71, 273
 medio 71, 273, 274
 superior 71, 273, 274
 supremo 71

costillas 30, 47, 48, 49, 54, 55

cotilo 43, 44
 base del 60, 61
 facial 60
 vocal 60, 61

cráneo 41, 194, 200

cresta
 ilíaca 43
 orbitonasal 68
 orbitaria 68

cuello 31

cuerda vocal 130, 139, 147, 167, 171, 176

cuerpo
 del hueso hioides 183
 del esfenoides 62, 63, 70, 214
 locomotor 12
 neumático 16, 18, 19
 postural 8, 14, 29, 30, 41
 vertebral 26, 28, 32, 34, 35, 57

vocal 4, 8, 12, 17, 19, 24, 55, 60, 99

deglución 143, 164, 183, 218

dental 256

diafragma 113, 114, 115, 116, 117

diente 35, 81

dorso de la lengua 743, 755, 756, 757

duramadre 63

efecto Venturi 162, 166, 167

elevación 57, 78, 114, 125, 167, 181, 185, 277, 265

encefalo 32, 60, 63

endopélvico 42

engaste cricoideo 136, 137, 138, 151, 156

epiglottis 135, 141, 142, 143, 144, 163, 164, 178, 179

equilibrio cefálico 190, 199, 200

escamosa, porción o concha
 del occipucio, 62
 del frontal, 68
 del temporal, 66

escápula 56, 205

esfinter 110, 164, 172, 267

faríngeo 95

esófago 98, 115, 133, 212

espacio arriepiglótico 215

espacio de Reinke 170

espinas
 del omóplato, 56, 207
 ilíaca 43, 45

expiración 95, 97, 99, 100, 101, 103, 173, 175

esqueleto
 de la lengua 190, 244
 de la voz 4, 21
 de la laringe 134

esternón 19, 20, 47, 49, 50, 51, 55, 56, 104, 121, 123, 140, 155, 180, 184, 186, 210

explosiva 256, 257, 269

extensión 10, 29, 33, 37, 44, 63, 74, 79

faceta
 maxilar 64
 orbitaria 64
 temporal 64

faringe 85, 212, 213, 214, 215, 263

fascia faringobasilar 212, 213, 214

fémur 44, 129

flexión 10, 33, 37, 44, 63, 79, 201, 227, 254

flujo 16, 91, 147, 172, 247

fanación 17, 82, 99, 108, 131, 159, 167, 171, 172, 173, 175, 199, 219

funerario 99, 220, 270, 276

fosa pterigomaxilar 64, 224

fosita hemisférica 138, 145

frecuencia 189, 196, 285, 286, 287, 288, 289

fuelle 210, 211

gancho 65, 236

garganta 132, 171, 179, 215, 219, 234, 238, 263

glabella 68

glándula tiroideas 133, 140

glotis 88, 90, 91, 97, 100, 108, 130, 131

gonion 74, 77, 224

hamulus 65, 236

hioides
 asta mayor 82, 85, 140, 185
 cuerpo del hueso hioides 183
 hueso 82

hipofaringe 164, 238

hombro 20, 42, 56, 58, 120, 121

hueso
 esfenoides 64
 etmoides 68, 69, 70, 71, 272, 274
 frontal 223, 264, 271, 272, 274
 hioides 226
 ilíaco 43, 44, 45, 102, 103
 lagrimal 68, 275
 maxilar 23, 67, 72, 222, 265
 maxilar 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 272, 273, 274
 nasal 68
 occipucio 31, 34, 35, 36, 61, 62
 palatino 73
 temporal 66, 67, 76, 182, 183, 249, 276, 277
 vómer 70, 71, 194, 272

incisura escapular 56

incisura mandibular 75

inspiración 97, 99, 112, 114, 115, 116, 117, 118, 219

istmo de las fauces 215, 220, 231, 234, 235, 248

laberinto etmoidal 69

labial 259, 269

labio 220, 258, 259, 260, 262, 268, 269
 inferior 259, 266, 267
 superior 259, 262, 264, 265, 266, 267

lámina
 cribosa 69, 272
 perpendicular 69
 vertical 73, 272

laringe 132, 134, 164, 168, 179, 188, 189

laringo-faringe 215

lengua 193, 234, 243, 244, 246, 248, 250, 252, 253
 base de la 243
 dorso de la 243
 punta de la 243

ligamento
 hioepiglótico 85
 cricoarriepiglótico 144, 145
 tiroepiglótico 144
 vestibular 138, 145
 vocal 145, 146, 147, 162, 170
 yugal 151

línea
 línea alba 102
 línea curva occipital 62, 202
 línea milohioidea 74, 181, 216
 línea oblicua interna 74

líquido sinovial 27, 53

lordosis 25, 29, 125, 204, 208, 211
 en lordosis 29

mandíbula 74, 75, 76, 78, 79, 80, 181, 222, 224, 276, 228
 cóndilo de la 225
 incisura mandibular 75
 rama ascendente de la 68, 74, 222, 224, 264

manubrio esternal 186

masa lateral 34, 36, 39, 71, 274

materia 5, 278, 280, 281, 284

meato 273, 274

médula espinal 62, 63

mejilla 72, 80, 201, 263, 265, 271

membrana
 arriepiglótica 142
 cricoarriepiglótica 145
 cuadrangular 145
 del vestíbulo laríngeo 145
 hioglosa 86, 244, 245
 sinovial 77
 tiro-hioidea 144

meninges 63

menisco 77, 79

mentón 37, 75, 207, 204, 208, 258, 259, 266, 267

molar 65, 77

moléculas 280, 281, 282, 284

micosa
 de la laringe 5, 131, 163

de la faringe 144, 214
 laríngea 139
 nasal 191, 275

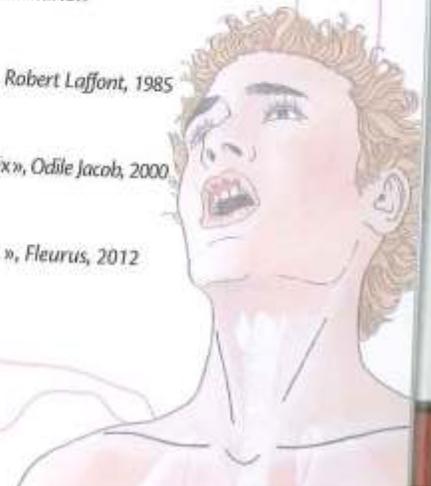
músculo
 buccinador 216
 canino 262, 264
 cigomático mayor 262, 265
 cigomático menor 262, 265
 complejo 190, 204, 206, 208
 compresor de los labios 261
 constrictor inferior de la faringe 98, 235
 constrictor medio de la faringe 85
 constrictor superior de la faringe 250
 cricoarriepiglótico lateral 130, 161
 cricoarriepiglótico posterior 130, 156
 cricoarriepiglótico 137, 162, 185
 cuadrado del mentón 267, 267
 de la borda del mentón 266
 de la mandíbula 222
 de las bandas ventriculares 130, 163
 diafragma 89, 94, 113, 115, 117, 188, 219
 dorsal ancho 128
 ECOM 123, 125, 270, 271
 elevador de la escápula 205
 elevador del ano 709
 elevador del labio superior y del ala de la nariz 264
 elevador del velo del paladar 225
 elevador propio del labio superior 264
 escalenos 87, 124, 125, 190, 199, 211
 esplenio 190, 206
 estiloso 288, 245, 249
 extrínseco 5, 123, 141, 155, 180
 faringoestafilino 232, 234, 245
 faringogloso 240, 245, 250, 252
 genioyugoso 245, 246, 247
 glosuesrafilino 232, 234, 248
 hemias 106
 hiogloso 245, 251
 iliocostal 128
 interarriepiglótico 159, 161
 intrínsecos 5, 130, 155, 174, 180, 189
 largo del cuello 206, 206, 208, 214
 lingual inferior 253
 lingual superior 245, 253
 masetero 222, 223, 224
 músculos abdominales 45, 103, 104, 105, 107, 108
 músculos dorsales 126, 127
 músculos espinales 87, 127
 músculos intercostales 90, 124
 músculos preraviculares 129, 190, 208, 209
 músculos suboccipitales 203, 209
 oblicuo externo 74, 102, 107
 oblicuo interno 74, 102, 107
 orbicular de los labios 260, 261, 266, 267, 268
 palatofaríngeo 234, 235
 palatogloso 188, 234, 239, 240, 245, 248
 papilas palatinas 81
 pectoral mayor 87, 271
 pectoral menor 87, 120
 periesrafilino externo 236
 periesrafilino interno 235, 237
 recto anterior menor 209
 recto mayor anterior 209
 serrato anterior 87, 119
 serrato mayor 87, 119
 serrato menor posterior y superior 205
 supraoculares 87, 127
 temporal 223
 tensor del velo del paladar 65, 214, 225
 transverso de la lengua 245, 252
 transverso 107

trapecio 207
 triangular de los labios 262, 266
 velogloso 234
 vocal 130, 138, 147, 162, 163
narinas 72, 192, 193, 270, 271, 272
nariz 68, 69, 70, 270, 271, 272, 275
 raíz de la, 271
nasal
 cavidad 69, 71, 72, 73, 272, 275
 fosa 69, 72, 73, 273, 274, 275
 tabique 69, 70
nivel
 glótico 131, 168, 170, 171
 subglótico 131, 168, 169
 supraglótico 131, 163, 168, 176
nota 177, 189, 286, 287, 288, 289
nuez de Adán 140
oído/oreja
 externo 276
 interno 276
 medio 276
olfato 270
orificio auditivo 67, 76, 78
orificio bucal u oral 260, 261, 262
orificio occipital 36, 62, 63, 66, 76
orificio ostium 274
orofaringe 193, 213, 215, 241
paladar óseo 73, 231, 257
parto 109
pelvis 29, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 92, 106, 108, 109, 110
pelvis mayor 42
pelvis menor 42, 108, 109, 110
pene 109, 110
pericardio 51, 90, 94, 115, 117
periné o perineo 86, 95, 105, 108, 110, 111
peritoneo 94, 117
petroso 66, 277
pilares del velo del paladar 215
pleura 90, 96, 283
presión
 88, 91, 148, 149, 166, 167, 169, 278, 282, 283, 284, 285, 287
 subglótica, 88, 91, 94, 148, 149, 169, 173
proceso ver Apófisis
prognatia 227
propriocepción 53
propulsión 79, 225
protuberancia occipital externa 62
pubis 43, 104, 109
pulmón 90, 96, 97, 98, 114, 115
rafé 181, 216, 237
ranura bucal 259
recto anterior del abdomen 86, 104
reflejo 117, 181, 216, 218, 237
resonador 85, 164, 196, 269

resonancia 191, 196, 219, 228, 239, 241, 256, 258, 268
retrognatia 227
retropulsión 76, 79
retroversión 29, 45
rinofaringe 62, 214, 238, 241, 263
seno
 etmoidal 274
 frontal 68, 274
 maxilar 71, 72, 273, 274
 paranasal 191, 274
 esfenoidal 274
septum lingual 84, 244, 249, 251
sinergia 99, 101, 103, 104, 106, 113, 124, 250
sinfisis
 mentoniana 74
 esfenobasilar 214
suelo pélvico 86, 89, 92, 93, 94, 101, 103, 104, 108, 109, 110, 111
surco mentolabial o mentoniano 259
surco nasogeniano 271
tabique medio ver septum lingual
tejido conectivo o conjuntivo 97
temporal
 cóndilo del 67, 76, 79
teoría mioelástica 148
timbre 163, 176, 177, 230, 241, 278, 286, 288
timpánico 66, 67, 276
tiroides
 cartilago 140
 asta mayor 140
tracto vocal 191, 192, 194, 195, 198, 209, 218
tráquea 98, 144, 165, 169, 226
trompa auditiva 67, 214, 230, 235, 236, 237, 277
trompa de Eustaquio 277
tubaje 269
tubérculo del asta mayor 82
tuberosidad costal 48, 52, 53
twang 178
úvula 231
velar 230, 257
velo del paladar 37, 65, 177, 231, 232, 233, 234, 236
vértebra 26, 28, 32, 34, 35, 52, 129, 133, 207
 cervical, 31, 32, 33, 194, 195, 201
 lumbar, 28, 101
vestíbulo
 laríngeo 145
 oral 220
vibración 170, 172, 189, 256, 257, 269, 280
vocal 197, 228, 240, 248, 249, 252, 253, 268, 269
voz de cabeza 147, 177
voz de pecho 147

Bibliografía

- A. Bouchet – J. Cuilleret**
 «Anatomie topographique, descriptive et fonctionnelle», *Simep*, 1990. (Hay trad. castellana «Anatomía descriptiva, topográfica y funcional», Panamericana, 1979)
- A. Piron**
 «Techniques ostéopathiques appliquées à la phoniatry», *Lyon Symétrie*, 2007
- B. Amy de la Bretèque**
 «A l'origine du son: le souffle», *Solal*, 2000
 «L'équilibre et le rayonnement de la voix», *Solal*, 1999
 «Le chant: contraintes et libertés», *Fuzeau*, 1991
- C. D. Clemente**
 «Anatomy», *Urban & Schwarzenberg*
- C. Dinville**
 «La voix chantée», *Masson*, 1982
- C. Fournier**
 «La voix, un art et un métier», *Comp'act*, 1999
- C. Stanislavski**
 «La formation de l'acteur», *Payot*, 1992. (Hay trad. castellana: «La preparación del actor», J. García Verdugo, 1992)
- F. Legent, L. Perlemuter, C. L. Van den Brouck**
 «Cahier d'anatomie O.R.L.», *Masson*, 1976. (Hay trad. castellana: «Cuadernos de anatomía», Elsevier Masson, 1970)
- F. Le Huche**
 «Anatomie et physiologie des organes de la voix et de la parole», *Paris Masson* 1984. (Hay trad. castellana: «La voz, anatomía y fisiología de los órganos de la voz y el habla», Elsevier Masson, 2011)
- F. Netter**
 «Atlas d'anatomie humaine», *Masson*, 2005
- G. Cornut**
 «La mécanique respiratoire dans la parole et dans le chant», *Paris PUF*, 1959
 «La Voix», *Paris PUF* 1983. (Hay trad. castellana: «La voz», FCE
 «Moyens d'investigation et pédagogie de la voix chantée», *Symétrie*, 2001)
- G. Habermann**
 «Stimme und spräche», *Thieme*, 1978
- Gray's**
 «Anatomie pour les étudiants», *Elsevier Masson*
- J. Brizon – J. Castaing**
 «Les feuillets d'anatomie», *Maloine*
- L. J. Rondeleux**
 «Trouver sa voix», *Paris Seuil*, 1977
- M. C. Pfauwadel**
 «Respirer, parler, chanter», *le Hameau*, 1981
- M. Feldenkrais**
 «La conscience du corps», *Robert Laffont*
- N. Scotto di Carlo**
 «L'arme secrète des chanteurs d'opéra», *Revue La Recherche n°218, fév. 1990*
- R. Miller**
 «La structure du chant», *Paris IPMC* 1990
- W. Kahle, H. Leonhard, W. Platze**
 «Anatomie», *Flammarion*
- Y. Barthélémy**
 «La voix libérée», *Robert Laffont*, 1985
- Y. Ormezzano**
 «Le guide de la voix», *Odile Jacob*, 2000.
- Y. Paire**
 «Ouf! je respire...», *Fleurus*, 2012



Título original
Anatomie pour la voix

Primera edición
Diciembre 2013

© Blandine Calais-Germain
Los dibujos de este libro son propiedad de la autora

© 2013 para la edición en castellano
La Liebre de Marzo, S.L.

Traducción
Ute Fischbach

Corrección técnica
Gloria Gastaminza

Diseño y maquetación
Marie-Luce Dehondt (pinkpixel.fr)
Bárbara Pardo

Impresión y encuadernación
Purusa, S.A.

Impreso en España

Depósito Legal
B-29700-2013

ISBN
978-84-92470-28-0

La Liebre de Marzo, S.L.
Apartado de Correos 2215 E-08080 Barcelona
Tlx. 93 449 80 70
espejo@liebremarzo.com
www.liebremarzo.com

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.
Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

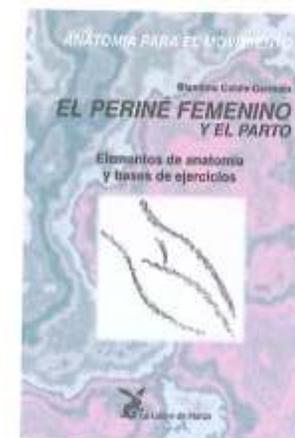
Colección
Anatomía para el movimiento®
Blandine Calais-Germain



Anatomía para el movimiento I
*Introducción al análisis
de las técnicas corporales*



Anatomía para el movimiento II
Bases de ejercicios



El periné femenino y el parto
Anatomía para el movimiento III



La respiración
Anatomía para el movimiento IV