



MasterMind Más Voz

Solo para Logopedas

MODULO I

ANATOMÍA, FISIOLOGÍA
Y BIOMECÁNICA DE LA
VOZ

EL CONOCIMIENTO ES PODER

escrita por



Laura Martín
LOGOPEDA

El Guión de Nuestra Película

PONTE CÓMODA QUE EL VIAJE ES LARGO



¿DE DÓNDE VENIMOS?



Viaje hacia el pasado más remoto para comprender que la misión de la laringe no es la que crees.



¿QUÉ SOMOS?



Músculos, fibras, tendones, membranas, huesos, etc., que funcionan al unisono para dar vida a tu voz.



¿CÓMO FUNCIONAMOS?



Igual que la orquesta más grande que existe, todos los componenetes deben trabajar en quipo para obtener los mejores resultados



Prohibida la distribución y copia completa o parcial de este material.



¿DE DÓNDE VENIMOS?



FILOGENIA

*"CONOCE Y ABRAZA TU PASADO, SOLO ASÍ PODRÁS VALORAR EL PRESENTE Y
SABRÁS QUÉ ESPERAR DEL FUTURO"*

- La laringe se origina como un esfínter muscular cuya finalidad inicial es la **protectora**.
- Tras siglos de evolución el cierre de la vía aérea se consigue en dos niveles, glótico y supraglótico, gracias a las cuerdas vocales y a las bandas ventriculares.
- El descenso laríngeo en relación a otras especies se traduce en mejoras acústicas de la fonación.
- Aumenta la extensión vocal y se consiguen una gran variedad de matices acústicos en la voz.
- Pero no todo es color de rosa en términos evolutivos.

EMBRIOLOGÍA

¿CUANDO COBRA VIDA LA LARINGE?

- La laringe forma parte del sistema estomatognático cuyo desarrollo embrionario parte de la formación del sistema faríngeo a partir del cual se formarán diferentes estructuras cervicales, craneales y orofaciales.
- En el momento en el que se forma el sistema faríngeo en el embrión ya están presentes el tubo y la cresta neural.
- Cada arco faríngeo está compuesto por un núcleo de Mesénquima Cefálico o Ectomesénquima recubierto por ectodermo y endodermo.
- A partir de cada arco se forman las siguientes estructuras importantes para la fonación



¿DE DÓNDE VENIMOS?

EMBRIOLOGÍA

¿CUANDO COBRA VIDA LA LARINGE?



PRIMER ARCO FARÍNGEO

- **Músculos:** masetero, temporal, pterigoideos lateral y medial, milohioideo, vientre anterior del digástrico, tensor del tímpano, tensor del velo del paladar.
- **Estructuras esqueléticas:** maxilar, temporal, cigomático, mandíbula, martillo, yunque.
- **Tejido conectivo:** ligamento esfenomandibular, ligamento anterior del martillo.
- **Nervio:** trigémino

SEGUNDO ARCO FARÍNGEO

- **Músculos:** músculos faciales, vientre posterior del digástrico, estilohioideo, estapedio.
- **Estructuras esqueléticas:** asta menor del hioides, parte superior del cuerpo del hioides, apófisis estiloides, estribo.
- **Tejido conectivo:** ligamento estilohioideo.
- **Nervio:** facial

TERCER ARCO FARÍNGEO

- **Músculos:** estilofaríngeo.
- **Estructuras esqueléticas:** asta mayor del hioides, parte inferior del cuerpo del hioides.
- **Tejido conectivo:** tejido conectivo del timo y glándula paratiroides inferior.
- **Nervio:** glossofaríngeo.



Prohibida la distribución y copia completa o parcial de este material.

¿DE DÓNDE VENIMOS?

EMBRIOLOGÍA

¿CUANDO COBRA VIDA LA LARINGE?



CUARTO ARCO FARÍNGEO

- **Músculos:** músculo de la úvula, elevador del velo, palatofaríngeo, palatogloso, constrictores faríngeos (superior, medio e inferior), salpingofaríngeo, cricotiroides.
- Cartílagos: tiroides.
- Tejido conectivo: tejido conectivo de las glándulas paratiroides superior y tiroides.
- Nervio: vago.



**ESCANEA ME PARA SEGUIR
PROFUNDIZANDO**



SEXTO ARCO FARÍNGEO

- **Músculos:** troaritenoides, vocal, cricoaritenoides lateral, aritenoides oblicuo, aritenoides transversos, cricoaritenoides posterior, aritenoides epiglóticos y tiroepiglóticos.
- Cartílagos: epiglótis, aritenoides, cricoides, cuneiforme, corniculado.
- Nervio: vago



Prohibida la distribución y copia completa o parcial de este material.



¿QUÉ SOMOS?



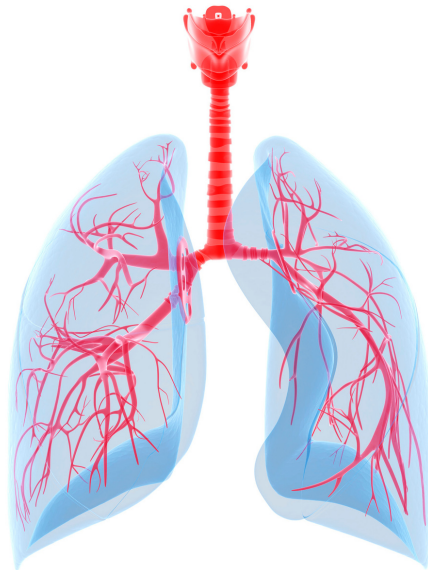
POTENCIA

EL COMBUSTIBLE

La función respiratoria interviene directamente en la producción de la voz y su disfunción puede conllevar alteraciones en la morfología, función y estructura de estructuras fonatorias.¹

La respiración es una función innata, vital, automática, rítmica y principalmente involuntaria, la cual se adapta a las actividades y necesidades fisiológicas de forma indirecta, refleja o voluntaria.^{1,2}

A continuación se van a estudiar detalladamente las estructuras anatómicas que componen el Sistema Respiratorio.



ESQUELETO

- COSTILLAS
- ESTERNON
- CLAVICULAS
- Y.....



¿QUÉ SOMOS?

POTENCIA

EL COMBUSTIBLE

MÚSCULOS INSPIRATORIOS

DIAFRAGMA

Se trata de un tabique músculo-fibroso en forma de dos cúpulas, que separa las cavidades torácica y abdominal.

Su superficie convexa forma el suelo de la cavidad torácica, y su superficie cóncava, el techo de la cavidad abdominal.

Es el principal músculo inspirador ya que aumenta el diámetro vertical al aplanarse y comprimir las vísceras.

Por tanto su movimiento va ligado al del esqueleto óseo del sistema respiratorio.

Y por tanto podemos entender desde aquí la importancia de la postura en la respiración y de la respiración en la postura.

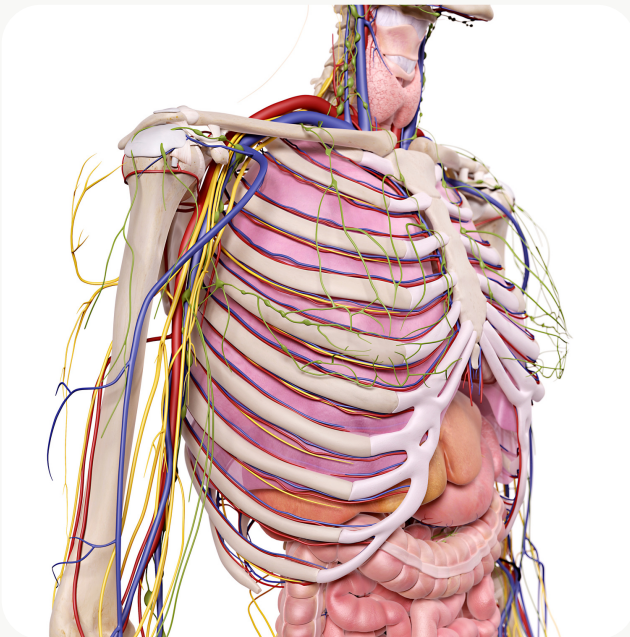


INTERCOSTALES EXTERNOS

Los externos son más prominentes y fuertes que los internos. Unen las costillas entre sí. Cuando se contraen contribuyen a aumentar el diámetro anteroposterior del tórax y en parte también el diámetro transversal.

ESCALENOS

Hay tres. Se originan en las vértebras y se insertan en la 1ª y 2ª costillas. En bloqueo cervical, provoca elevación de las costillas, y su tono mantiene las costillas elevadas para que no se chafen los pulmones. Si se contraen unilateralmente provocan una inclinación lateral y rotación contralateral del cuello, pero si se contrae bilateralmente es flexor del cuello.



Prohibida la distribución y copia completa o parcial de este material.

¿QUÉ SOMOS?

POTENCIA

EL COMBUSTIBLE

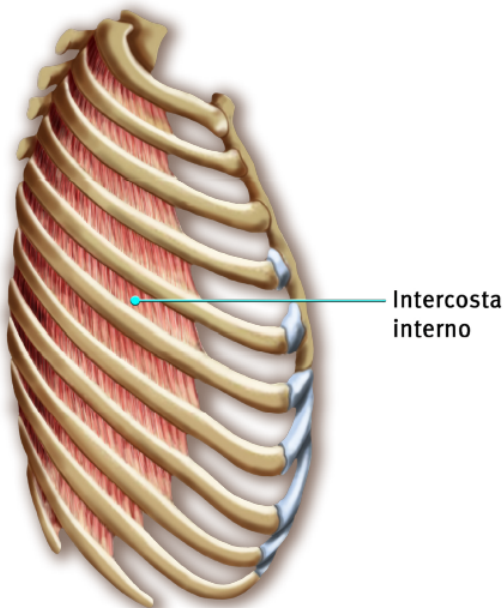
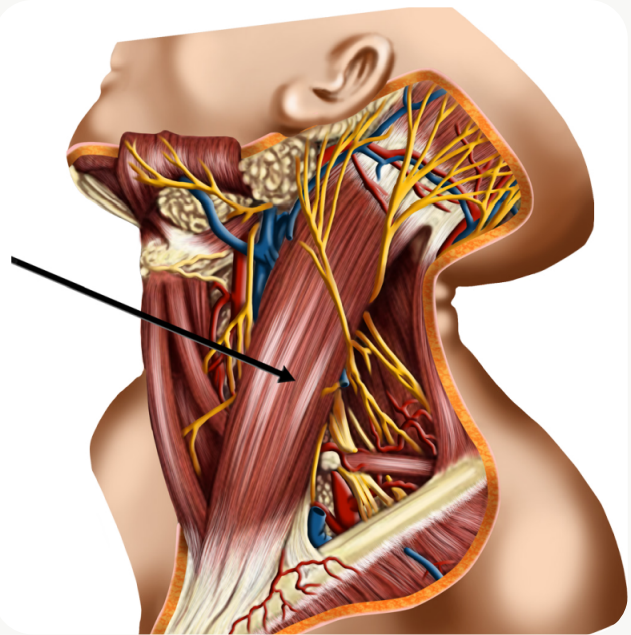
ESTERNOCLEIDOMASTOIDEO

tiene dos cabezas, la esternal, que se origina en el manubrio del esternón y la clavicular que se origina en la cara superior de la extremidad esternal de la clavícula.

Una vez unidos se insertan en la apófisis mastoides y en la línea nuchal superior del occipital.

Sus principales funciones en bipedestación son la extensión de cabeza y cuello, y la inclinación lateral homolateral y rotación contralateral de los mismos si es una contracción unilateral, pero en decúbito supino, es flexor de cabeza y cuello.

En bloqueo de cuello, su activación eleva el esternón y las primeras costillas aumentando el diámetro anteroposterior del tórax



MÚSCULOS ESPIRATORIOS

Antes de describir los músculos espiratorios se debe explicar que la espiración en reposo es pasiva, los músculos espiratorios solo intervienen en la espiración forzada.

INTERCOSTALES INTERNOS

Se encuentran desde el esternón hasta el ángulo de la costilla. De ahí a la columna se encuentra la membrana intercostal interna.

Se originan en el borde superior de la costilla y se insertan en el borde inferior de la costilla



¿QUÉ SOMOS?

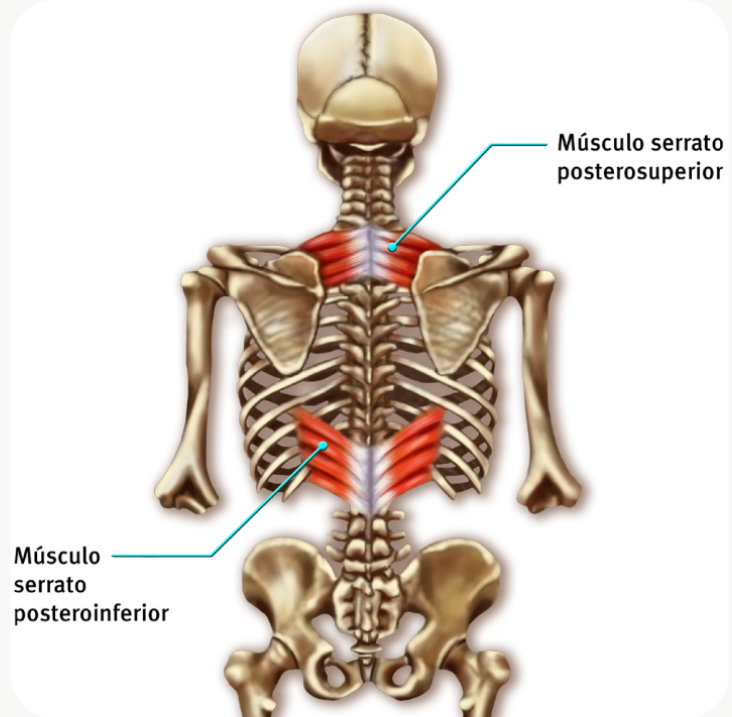
POTENCIA EL COMBUSTIBLE

SERRATO POSTERIOR

se origina en las apófisis espinosas de T11, T12, L1 y L2, y se insertan en el ángulo de las 4 últimas costillas.

Sus Fibras son oblicuas arribas y afuera.

Este músculo es espirador cuando trabaja solo, pero si trabaja en conjunto con el posterosuperior es inspirado.



MÚSCULOS ABDOMINALES



Todos ellos son espiradores, deprimen las costillas y flexionan la columna. En contracción unilateral, el oblicuo interno provoca rotación homolateral y el externo rotación contralateral.

Los músculos abdominales son:

- - Recto anterior
- - Transverso del abdomen
- - Oblicuo interno
- - Oblicuo externo



¿QUÉ SOMOS?

POTENCIA

EL COMBUSTIBLE

LA RESPIRACION

La respiración es una función innata, vital e involuntaria, pero puede ser adaptativa a las necesidades fisiológicas y/o voluntad del individuo (en parte).

Así, cada persona puede efectuar inspiraciones más profundas, cortas, nasales, orales, e incluso puede parar de respirar.



CICLO

La función principal del sistema respiratorio es garantizar la hematosis, es decir, el equilibrio entre O₂ y CO₂ en la sangre. La respiración se realiza en dos fases que componen el llamado ciclo respiratorio:

- Inspiración: El músculo principal es el diafragma que con su contracción genera una presión negativa en el tórax que hace que los pulmones se expandan y entre el aire.
- Espiración: es un acto pasivo que depende de la elasticidad del tejido pulmonar y torácico



TIPO

trata de describir cómo es la expansión de la caja torácica, del abdomen y de los movimientos que se asocian a los diferentes patrones inspiratorios.

Está determinado por la zona que presenta mayor movilidad durante la inspiración. Varía según el sexo, la edad, la constitución física, etc.

Se diferencian 4 tipos respiratorios:

- Clavicular o superior:
- Media, mixta o torácica:
- Inferior o abdominal:
- Costodiafragmática:



MODOS

Modos respiratorios: Se refiere a la manera en que se toma y se expulsa el aire. Puede ser:

- Nasal
- Oral
- Oronasal



¿QUÉ SOMOS?

POTENCIA EL COMBUSTIBLE

LA RESPIRACION

La respiración es el resultado de un proceso automático, sensorial y motriz.

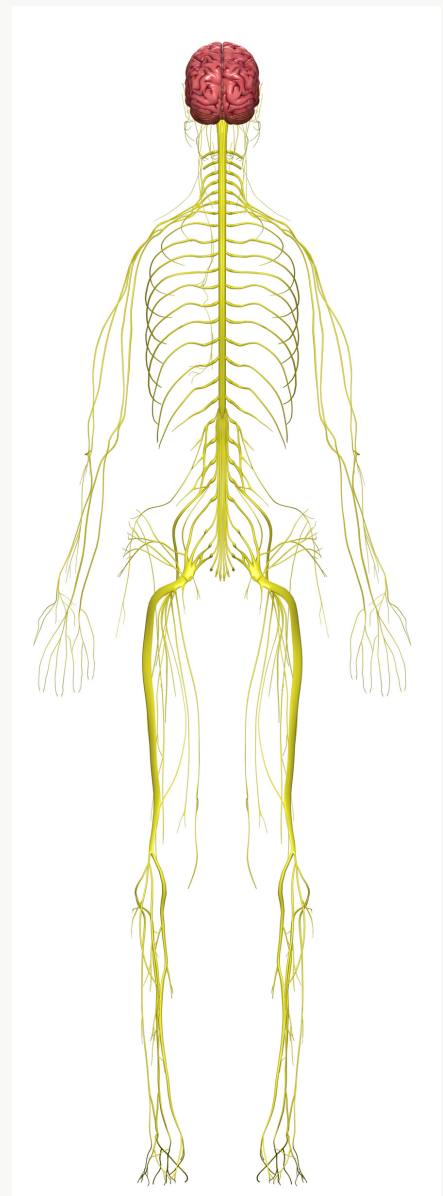
El control respiratorio está regulado por diferentes estructuras del sistema nervioso central (SNC) y del Sistema Nervioso Periférico (SNP).

Ambos sistemas son los encargados de ajustar los ciclos respiratorios a las necesidades corporales del individuo.

El control neural básico respiratorio está localizado en el tallo cerebral encargado de la generación rítmica automática de los movimientos respiratorios. También están involucrados en este control la corteza cerebral, el hipotálamo y el cerebelo controlando la respiración voluntaria. Además en el control espiratorio participa la médula espinal, la cual integra la referencia de los sistemas anteriores.

Los elementos que intervienen en el control de la respiración son de 3 tipos:

- **Sensores o receptores:** se encargan de recibir la información y enviarla a los controladores (centros respiratorios).
- **Controladores:** generan el ritmo espiratorio basal, procesan la información de los sensores y modifican, en consecuencia, su nivel de actividad. Sus funciones son:
 - Establecer el ritmo de la respiración y actuar como generadores centrales del patrón respiratorio.
 - Transmitir ese ritmo central a las motoneuronas que inervan los músculos respiratorios.
 - Ajustar el ritmo respiratorio y de la respuesta motora a las necesidades metabólicas (funciones homeostáticas), así como para cubrir las funciones conductuales y voluntarias (funciones no homeostáticas).
 - Utilizar el mismo gasto de energía para llevar a cabo varias funciones.
- **Efectores:** los controladores transmiten a los efectores (músculos respiratorios) las órdenes adecuadas para que la respiración ejerza su acción homeostática o conductual.



¿QUÉ SOMOS?

POTENCIA

EL COMBUSTIBLE

LA RESPIRACION

“La respiración entrenada como un factor aislado no conduce a que lo entrenado se traslade al uso vocal”

	Respiración tranquila	Respiración canto y habla
Función	Intercambio CO ₂ por O ₂	- Intercambios gaseosos. - Generar y mantener la energía aerodinámica necesaria para producir la voz, manteniendo un nivel constante de corriente espiratoria que mantenga la presión subglótica necesaria para crear la fonación, la resonancia y la articulación. - Influye en el control de la intensidad, la frecuencia fundamental los acentos, la entonación y la segmentación del discurso.
Control	Neurológico automático.	Control neurológico automático y voluntario.
Ciclos	- Regulares. 12-20 ciclos por minuto.	- Irregulares en función de la emisión. 8 ciclos por minuto.
Volumen pulmonar requerido	- Entre el 10-15%. 0,5 litros de aire.	- Aprox. 20%. - De 1,2 a 1,5 litros de aire.
Duración del ciclo	De 2 a 3 segundos.	De hasta 40 segundos.
Modo respiratorio	Nasal	Oral u oronasal.
Ritmo	Tranquilo y natural.	Ajustes del ritmo respiratorio al objetivo expresivo-comunicativo.
Inspiración	- Activación muscular. - Demanda el 40% del ciclo respiratorio.	- Corta, rápida, profunda y silenciosa. - Activación muscular. - Demanda el 10% del ciclo respiratorio.
Espiración	- Pasiva, inexistencia de participación muscular. - Demanda el 60% del ciclo.	- Espiración oral (fonemas orales), nasal (fonemas nasales), oronasal (sonidos nasalizados). - Con predominio oronasal por la concatenación de sonidos orales y nasales durante el habla. - Espiración prolongada, controlada y regulada. Con alto grado de coordinación entre la energía, fuerzas mioelásticas laringeas y estructuras del tracto vocal. - En la espiración también se activa la musculatura respiratoria. - Demanda el 90% del ciclo respiratorio.
Presiones	No se genera presión subglótica.	En la espiración se genera presión subglótica.
Posición de la laringe	Baja	Se eleva o deprime en función del objetivo vocal.
Cuerdas vocales	Abducidas	- Abducidas y aducidas en diferentes momentos del ciclo vibratorio. - Modifican su longitud, su masa y su tensión según la demanda vocal.
Lengua	En reposo	Se ajusta según: - La articulación de los fonemas. - Los matices en el color de la voz supeditados a la interpretación.
Mecanismo velo-faríngeo	Inactivo	Actividad regulada según demanda y objetivo vocal.
Mandíbula	Ocluida	Puede adoptar diferentes posiciones.
Labios	Ocluidos	Adoptan diferentes configuraciones según el tipo de sonido que se produce.



Prohibida la distribución y copia completa o parcial de este material.

¿QUÉ SOMOS?

FUENTE

EL GENERADOR

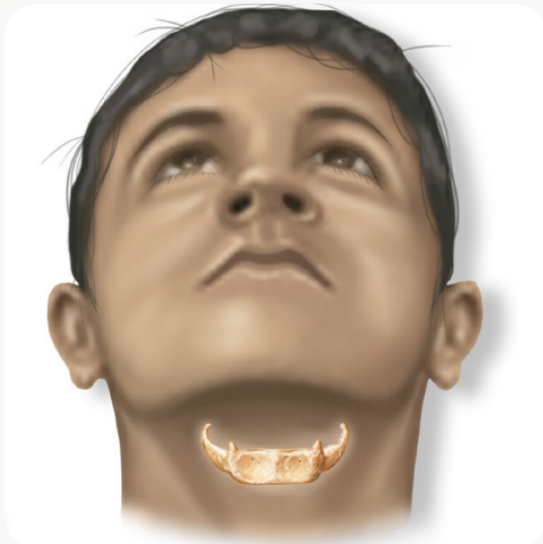
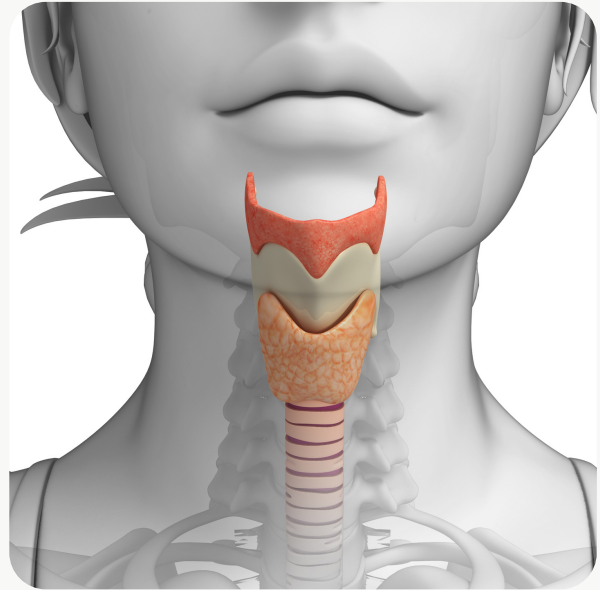
LARINGE

La laringe es un órgano tubular constituido por varios cartílagos, que comunica la faringe con la tráquea.

Es una estructura músculo-cartilaginosa situada en la parte superior del cuello, a la altura de las vértebras cervicales C5, C6 y C7.

Se relaciona cranealmente con la faringe, caudalmente con la tráquea, ventralmente con las fascias cervicales y dorsalmente con el esófago.

Se conoce que la función principal de la laringe no es la fonatoria, sino respiratoria y protectora, permitiendo al aire entrar y salir a los pulmones, y protegiendo, durante la deglución, las vías aéreas inferiores de la entrada de alimentos, sólidos o líquidos.



HUESO HIOIDES

Establece relaciones importantes para la biomecánica laríngea, con cartílagos laríngeos a través de los ligamentos y de la musculatura supra e infrahioidea que permiten el desplazamiento vertical de la laringe.

Su movimiento de suma importancia durante la deglución, la respiración y la producción vocal.

Del hioides parten y se insertan los Músculos supra e infrahioideos (extrínsecos laríngeos)

• **Farias** (2016), resume la importancia del hueso hioides en los siguientes puntos:

- Su fijeza relativa es necesaria para movimientos de la columna cervical, la cabeza y la mandíbula.
- Influye en la buena colocación y funcionamiento lingual.
- Influye en el buen funcionamiento de la respiración.
- Influye en el buen funcionamiento de la fonación y la voz.



ESCANEA PARA SEGUIR
PROFUNDIZANDO



Prohibida la distribución y copia completa o parcial de este material.

¿QUÉ SOMOS?

FUENTE

EL GENERADOR

CARTÍLAGOS

EL ESQUELETO CARTILAGINOSO DE LA LARINGE SE COMPONE DE LOS SIGUIENTES CARTÍLAGOS.

TIROIDES



Es el mayor de los cartílagos laríngeos. Está situado justo debajo del hioides y los une la membrana tiro-hioidea.

Está constituido por dos láminas que se unen en la línea media formando la prominencia laríngea, "nuez de Adán".

Los bordes posteriores de las láminas se continúan craneal y caudalmente con unas prolongaciones o cuernos superiores e inferiores, encontrándose en estos últimos las carillas articulares que se articulan con el cartílago cricoides.

CRICOIDES

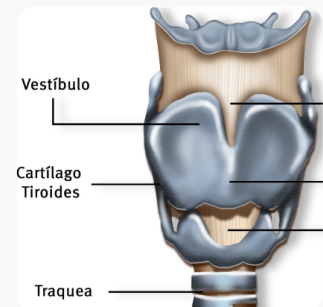
Cartílago con forma de anillo que constituye la base de la laringe. Situado por debajo del tiroides, con el que se articula.

Su parte anterior (arco cricoideo) es más delgada que la posterior (lámina cricoidea).

En este cartílago se originan los músculos cricoaritenoides laterales y posteriores, y los músculos cricotiroides.

Se articula con las astas menores del cartílago tiroides, lo cual facilita la basculación tiroidea hacia delante, generando aumento de tensión en las cuerdas vocales.

Y también con los cartílagos aritenoides, permitiendo movimientos de balanceo y deslizamiento que provocan la abducción y la aducción de los pliegues vocales (Figura 3).



ESCANEA ME PARA SEGUIR
PROFUNDIZANDO



Prohibida la distribución y copia completa o parcial de este material.

¿QUÉ SOMOS?

FUENTE

EL GENERADOR

CARTÍLAGOS

ARITENOIDES



Pares y simétricos, con forma de pirámide de tres caras y una base.

Cada cartílago presenta:

- Una cara medial.
- Una cara posterior en la que se inserta el músculo interaritenoides.
- Una cara anterolateral donde se inserta el pliegue vocal.
- Una base que descansa sobre el borde superior de cricoides con que se articula.

El ángulo anterior de esta base forma la apófisis o proceso vocal, en la que se inserta el ligamento vocal.

El ángulo externo de la base forma la apófisis o proceso muscular, en la que se inserta:

- Cricoaritenoides posterior (único músculo respiratorio).
- Cricoaritenoides lateral

EPIGLOTIS

Se trata de un cartílago fibroso con forma de hoja, fijado al ángulo del tiroides mediante el ligamento tiroepiglótico. Su borde superior rebasa el límite superior del hioides.

Tiene una función esencial durante la deglución protegiendo la vía aérea inferior.

Está unida a los aritenoides mediante los repliegues ariepiglóticos, los cuales tienen capacidad de contraerse durante movimientos fonatorios y de contracción esfinteriana de la laringe.

Así, a pesar de no tener una acción directa sobre la emisión vocal, su participación es fundamental en la modificación del tubo epilaringeo (esfínter ariepiglótico), el cual influye en la calidad vocal.



ESCANEA ME PARA SEGUIR
PROFUNDIZANDO



Prohibida la distribución y copia completa o parcial de este material.

¿QUÉ SOMOS?

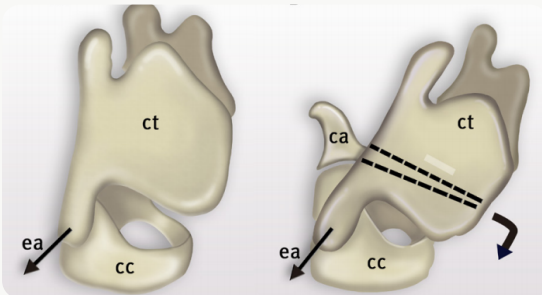
FUENTE

EL GENERADOR

ARTICULACIONES

Las articulaciones entre los diferentes cartílagos permiten los movimientos laríngeos. Se mueven libremente realizando movimientos de rotación y deslizamiento.

CRICOTIROIDEA



Une el extremo inferior de las astas inferiores del tiroides con las caras externas del arco cricoideo.

A nivel funcional permite dos tipos de movimiento:

1- De basculación, aumentando o Disminuyendo la tensión de los ligamentos y de los pliegues vocales.

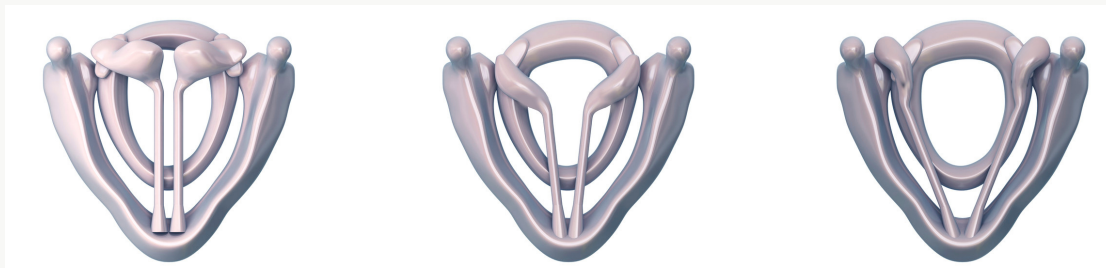
2- De deslizamiento permitiendo el incremento de tensión del ligamento vocal y del pliegue vocal.

CRICOARITENOIDEA

Une la base de los aritenoides con el borde superior de la lámina cricoidea.

Esta articulación permite:

- Deslizamiento de los aritenoides de adentro a afuera y de afuera a adentro. Es decir abducción y aducción de los pliegues vocales, apertura o cierre de la glotis.
- Basculación, hacia adelante disminuyendo la tensión del ligamento vocal (asistiendo al cierre glótico) y de los pliegues vocales, o hacia atrás tensando los ligamentos vocales y los pliegues vocales (asistiendo al apertura glótica).
- Rotación de aritenoides provocando el desplazamiento de la apófisis o proceso vocal hacia adentro o hacia afuera (Figura 9).



Prohibida la distribución y copia completa o parcial de este material.

¿QUÉ SOMOS?

FUENTE

EL GENERADOR

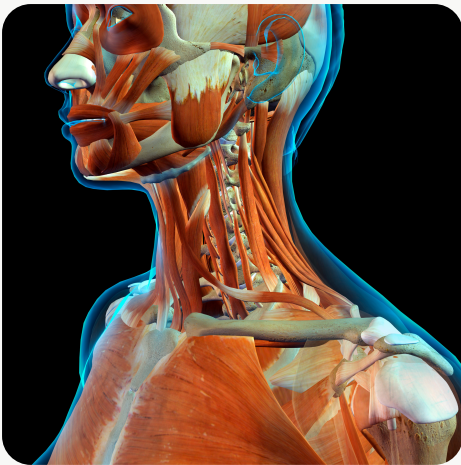
MUSCULOS

Los músculos laríngeos se clasifican en dos grupos según su origen e inserción.

- Cuando el origen y la inserción se encuentran entre los propios cartílagos laríngeos se habla de musculatura intrínseca.
- Si están entre los cartílagos de la laringe y las estructuras esqueléticas vecinas, se denominan musculatura extrínseca.

Ambos grupos musculares son importantes para la producción vocal.

EXTRINSECOS



Son los que mueven la laringe en su conjunto.

Conectan la laringe a través del hioides con el cráneo o la cintura escapular, facilitando su fijación o sus movimientos verticales. Permiten desplazarla y adaptarla a las cavidades de resonancia durante la deglución, la respiración y la producción vocal.

Músculos suprahioides: Tienen origen o inserción en el hueso hioides o en el cráneo. Se encargan de elevar la laringe durante la espiración, la deglución y algunos modos de fonación.

Todos son pares:

- Digastrico
- Estilohioideo
- Milohioideo
- Geniohioides

Músculos infrahioides: Se sitúan por debajo del hueso hioides. Se encargan de descender la laringe. Sujetan la laringe a la parte superior del tórax son:

- Esternohioideo o esternocleidohioideo: Se encarga de descender hioides, laringe y lengua.
- Omohioideo: Se encarga de descender hioides, laringe y lengua.
- Esternotiroideo: Se encarga de descender hioides, laringe y lengua.
- Tirohioides: Se encarga de acercar el hioides al cartílago tiroides.

Constrictores Faríngeos: Intervienen en la sujeción de la laringe y en la sincronización motriz con el movimiento del hioides.

El músculo constrictor superior y el medio pueden ser considerados músculos suprahioides:

- Constrictor faríngeo superior: se encarga de reducir el diámetro faríngeo permitiendo el transporte del bolo alimenticio. Este músculo rodea la parte superior del tracto vocal y está unido al cráneo y a la mandíbula.
- Constrictor faríngeo medio e inferior: elevan la laringe con su contracción. El inferior o cricofaríngeo además, se encarga de la contracción del esfínter esofágico superior



ESCANEA PARA SEGUIR
PROFUNDIZANDO



Prohibida la distribución y copia completa o parcial de este material.

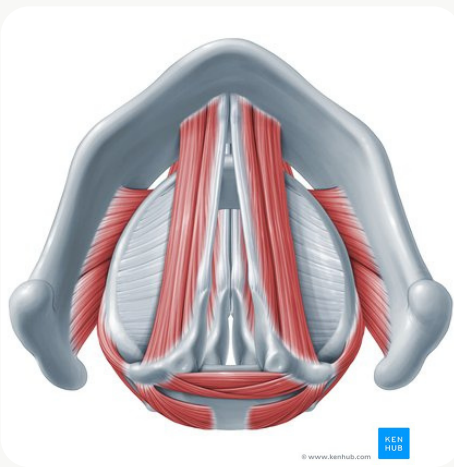
¿QUÉ SOMOS?

FUENTE

EL GENERADOR

MUSCULOS

INTRINSECOS



Estos músculos están inervados por el nervio laríngeo inferior o recurrente.

Todos, a excepción del interaritenoides, son músculos pares y simétricos.

Tienen origen e inserción en la laringe y actúan en el cambio de posición de los pliegues vocales verdaderos.

Cricoaritenoides posterior: se origina en la parte posterior de la lámina cricoidea hacia la cara posterointerna de la apófisis muscular del aritenoides. Es el único músculo abductor (dilatador) de la glotis al ejecutar un movimiento de rotación de los aritenoides, aunque precisa ayuda, para estabilizar la articulación cricoaritenoides, del músculo cricoaritenoides lateral.

Interaritenoides: único músculo impar. Se extiende entre las apófisis musculares de los aritenoides. Su acción hace que se aproximen los aritenoides, cerrando la glotis.

Cricoaritenoides lateral: tiene origen el borde superior del arco cricoideo e inserción en la apófisis muscular del aritenoides. Es un músculo aductor de la glotis, que interviene en el control de la frecuencia y de la intensidad de la voz.

Cricotiroideo: inervado por el nervio laríngeo superior (con un control más voluntario que el resto de músculos laríngeos). Se origina en la cara anterior externa del cricoides y se inserta en lámina del cartílago tiroides. En contracción, desplaza el cartílago tiroides y por lo tanto modifica la tensión longitudinal de las cuerdas vocales y por tanto en la frecuencia de vibración.

Tiroaritenoides: constituye el cuerpo de la cuerda vocal. Se encarga de tensar y acercar las cuerdas vocales. Consta de varias partes:

- Músculo tiroaritenoides interno o músculo vocal: su función es de cierre glótico. Es el músculo que más involucrado está con la emisión de la voz.
- Tiroaritenoides externo. se extiende de la parte baja del ángulo del tiroides hacia el aritenoides insertándose en su borde lateral (Figura 13)



ESCANEA PARA SEGUIR
PROFUNDIZANDO



Prohibida la distribución y copia completa o parcial de este material.

¿QUÉ SOMOS?

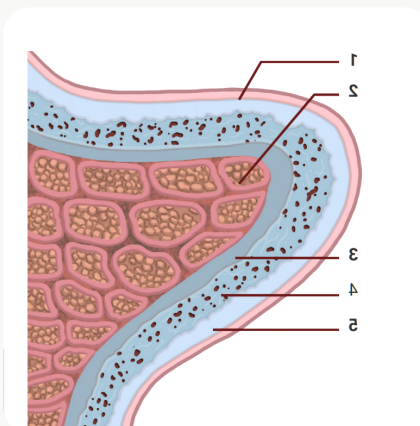
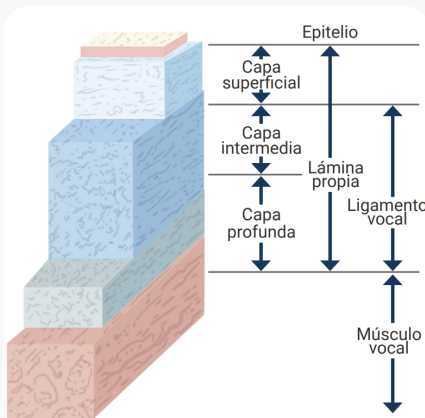
FUENTE

EL GENERADOR

PLIEGUES VOCALES

Histología de las cuerdas vocales: Es posible estudiar la estructura de las cuerdas vocales de dos formas diferentes: en dirección anteroposterior (del tiroides al aritenoides) y/o en función de la profundidad (corte coronal).

- **Anteroposterior:** Se diferencian dos porciones:
 - Porción anterior o membranosa, que ocupa los dos tercios anteriores y está formada por la mucosa, el ligamento vocal y el músculo tiroaritenoides lateralmente.
 - Porción posterior o cartilaginosa, que ocupa el tercio posterior y está formada por la apófisis vocal y la base del cartílago aritenoides de cada lado (Figura 1)



- **Profundidad (Corte coronal):** Los componentes principales de las cuerdas vocales son los fibroblastos, células que al ser estimuladas favorecen la formación de tejido cicatrizal; la elastina, que representa el 8,5% de la proteína total de la lámina propia; y el colágeno, que da al tejido resistencia, elongación y capacidad de mantener la morfología del órgano. Cada una aporta propiedades especiales a los tejidos.

Si se realiza una división histológica se pueden distinguir 5 capas diferenciadas:

1. **Epitelio:** se trata de una fina capa que envuelve la cuerda vocal que ayuda a mantener la forma de las cuerdas vocales y las protege.
2. **Capa superficial de la lámina propia o espacio de Reinke:** es la capa que se sitúa inmediatamente después del epitelio y está conectada a él mediante la membrana o lámina basal, la cual da soporte al epitelio y cuyo componente principal es el colágeno. Mide entre 0,3 y 0,5 mm, y está compuesto por un conjunto fluido de matriz extracelular, con gran cantidad de fibras de colágeno (que le confieren gran elasticidad) y muy pocos fibroblastos. Tiene menos fibras de elastina que las capas que la siguen.
3. **Capa intermedia de la lámina propia:** su composición es rica en fibras elásticas y fibroblastos.
4. **Capa profunda de la lámina propia:** se compone de fibras de colágeno distribuidas paralelamente al borde libre de la cuerda vocal, y de fibroblastos. Es la capa menos flexible. Junto con la capa intermedia forman el ligamento vocal.
5. **Músculo vocal, tiroaritenoides:** es la última capa.

No hay una separación nítida entre el músculo vocal y la capa profunda de la lámina propia debido a la existencia de fibras elásticas de colágeno insertadas en el músculo.



Prohibida la distribución y copia completa o parcial de este material.

¿QUÉ SOMOS?

FUENTE

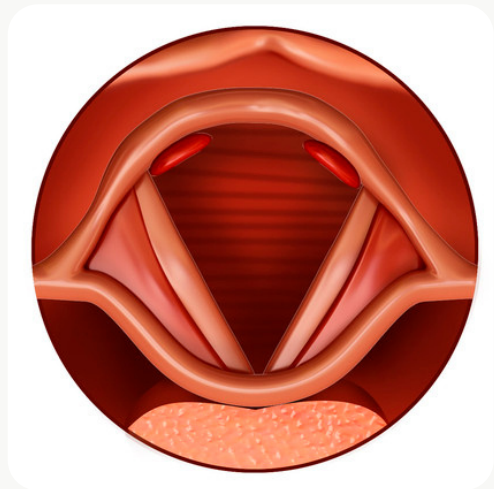
EL GENERADOR

PLIEGUES VOCALES

En 1974, Hirano demostró que bajo el epitelio y la membrana basal se encontraban organizadas tres capas consecutivas, las cuales diferían unas de otras por su composición y sus propiedades biomecánicas (división biomecánica).

Así, organiza las 5 capas en solo 3. Cada capa posee propiedades mecánicas diferentes que permiten el desplazamiento de la cubierta sobre el cuerpo originándose así la onda mucosa:

- **Cubierta:** engloba el epitelio y la capa superficial de la lámina propia (espacio de Reinke). Sus propiedades mecánicas están controladas pasivamente por los músculos laríngeos.
- **Transición:** formada por la capa intermedia y profunda de la lámina propia. Sus propiedades mecánicas están controladas pasivamente por los músculos laríngeos.
- **Cuerpo:** el músculo vocal. Está controlado activamente por el músculo irpoaritenoides, y de forma pasiva por los músculos laríngeos.



ESCANEA ME PARA SEGUIR
PROFUNDIZANDO

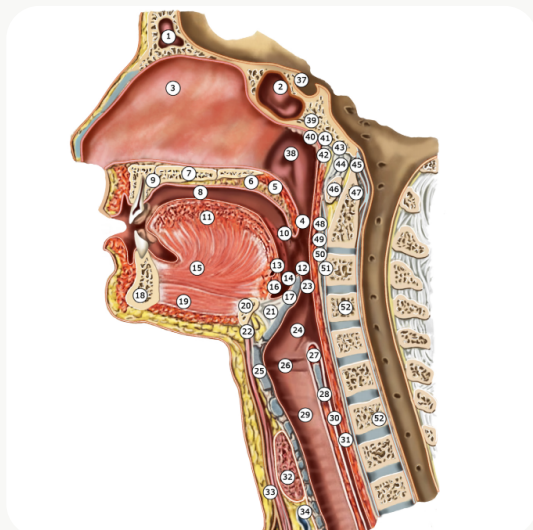


Prohibida la distribución y copia completa o parcial de este material.

¿QUÉ SOMOS?

FILTRO

EL RESONADOR



Las cavidades del tracto vocal actúan como filtros de la onda sonora generada en las cuerdas vocales modificando el producto final audible.

Así, la onda de sonido que se crea es una onda compleja que sale al exterior (radiación) a través de la boca o de la nariz (sonidos orales o nasales).

Gracias a las articulaciones, a los músculos y las membranas que hemos visto, y a los que hay en el tracto vocal, nuestro sistema fonador es capaz de hacer ajustes muy precisos para conseguir modificar el sonido producido en los pliegues vocales.

En la calidad de estos sonidos influyen tanto la longitud como la anchura del tracto vocal.

Y es necesario saber que el movimiento de unas estructuras nos ayudarán a **potenciar** unos sonidos y el movimiento de otras nos ayudarán a **amortiguarlos** o **disminuirlos**.



**ESCANEA ME PARA SEGUIR
PROFUNDIZANDO**



Prohibida la distribución y copia completa o parcial de este material.



¿CÓMO FUNCIONAMOS?



MODELO FUENTE- FILTRO NO LINEAL

Este modelo nos explica que la señal de excitación de la laringe es una señal periódica compleja rica en armónicos.

La señal pasa a través del tubo del tracto vocal y es modificada según la respuesta frecuencial del tubo al sonido original.

El tracto vocal genera cambios en la amplitud de los armónicos, pero también por acción retroflexa genera cambios en la fuente de vibración" (Farias 2016).

CICLO VIBRATORIO

TEORÍA MUCOONDULATORIA Y TEORÍA AERODINÁMICA-MIOELÁSTICA

Estas teorías surgieron de los esfuerzos dedicados para interpretar y explicar los diferentes procesos fisiológicos involucrados en la emisión/producción de la voz.

Describen la fonación considerando la morfología de las estructuras que forman el sistema fonatorio, sus relaciones y sus modificaciones físicas.

Combinan principios físicos de la mecánica, la aerodinámica y la acústica los cuales permiten explicar las transformaciones que se producen en el aparato fonador desde la espiración hasta la proyección de la onda sonora en su salida por los labios.

Estudian detalladamente el movimiento oscilatorio de las cuerdas vocales, el flujo de aire transglótico, la distribución de presiones a lo largo de la vía aérea, la transmisión acústica en el tracto vocal y la emisión de la voz al medio circundante.

Proponen dos principios básicos:

- Sugieren que la F_0 viene determinada por tres factores: la masa de las cuerdas, su viscoelasticidad y la presión subglótica.
- Las cuerdas vocales vibran por una serie de fuerzas que se explican por el principio de Bernoulli.

Varios autores han realizado aportaciones importantes a estas teorías, entre ellos están: Van den Berg en varias ocasiones 1953, 1957, 1958 y 1974; Smith en 1954 y 1965; Lafon en 1958; Perelló en 1962 y 1966; Vallancien en 1972; Hirano en 1970 y 1974, y Wyke en 1974 y 1976.

Perelló en 1962 postuló la teoría microondulatoria, la cual, aunque con ciertos matices, sigue estando admitida.

Señaló la importancia que tiene en la fonación la mucosa de la laringe. Subraya que lo que se denomina vibración de los pliegues vocales parece en realidad (tras observación estroboscópica) una ondulación de abajo a arriba de la mucosa y de las partes blandas que recubren los pliegues vocales debida a la gran laxitud de la mucosa laríngea.





¿CÓMO FUNCIONAMOS?



Durante la fonación, esta ondulación se dirige de la infraglotis hasta la supraglotis.

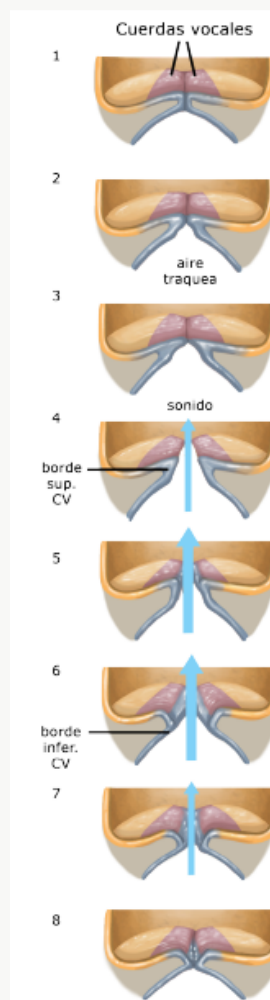
Se ha demostrado que la oclusión de la glotis comienza en la parte inferior de esta antes de extenderse a la parte superior.

Detalla también aspectos como:

- La mucosa laríngea tiene gran laxitud.
- La sequedad en la mucosa de los pliegues vocales puede producir disfonía.
- Una discreta inflamación de los pliegues vocales produce una importante alteración vocal

Van den Berg exploró y describió la interacción entre la elasticidad del tejido cordal y las fuerzas aerodinámicas del siguiente modo:

- 1. Las cuerdas vocales van hacia la línea media gracias a la tensión mecánica prefonatoria de los músculos intrínsecos que variará en función del tipo de emisión que se vaya a producir.
- 2. El flujo aéreo que pasa por la tráquea se bloquea por el cierre de la glotis y por lo tanto se incrementa la presión subglótica.
- 3. La vibración cordal comienza cuando la presión subglótica sobrepasa la resistencia del cierre glótico (umbral de presión de fonación) y parte del aire escapa o fluye hacia la región supraglótica.
- 4. Debido al escape de aire entre las cuerdas, la presión subglótica disminuye y éstas vuelven a juntarse como efecto del retroceso elástico por el efecto bernoulli.
- 5. El cierre de la glotis genera de nuevo un incremento de la presión subglótica y de nuevo comienzan a repetirse los fenómenos anteriores generando un ciclo de vibración cordal sostenido que genera la voz.



**ESCANEA ME PARA SEGUIR
PROFUNDIZANDO**



Prohibida la distribución y copia completa o parcial de este material.



¿CÓMO FUNCIONAMOS?



PRESIONES

Se entiende por **Presión (P)**: la Fuerza por unidad de área. Es una magnitud que se mide en centímetros de H₂O. Para entender cómo se produce y se mantiene el movimiento oscilatorio de los pliegues vocales y por tanto la voz, es importante conocer parámetros que lo hacen posible.

Presión Subglótica (PSUB) Estas son las definiciones que proponen diferentes autores para este concepto:

- Presión de aire generada por el sistema respiratorio debajo del nivel de los pliegues vocales; la unidad de medida más usada es el centímetro cúbico.
- Presión que ejerce el aire a nivel de la tráquea por debajo de la glotis cuando ésta está cerrada. Es esencial para la producción de la voz, y está relacionada con el tono generado. El tono desciende por el incremento de presión y viceversa.

Sin ella no hay voz, es necesaria para el inicio de la fonación. No se pueden emitir sonidos. La PSub actúa como una fuerza debajo de los pliegues vocales subiendo hasta encontrar se con los pliegues vocales y aumentando su promedio hasta que supera la resistencia de estos y éstos comienzan su oscilación.

Representa la energía disponible para la creación de la señal acústica.

El promedio de PSub depende de:

- La viscosidad de los tejidos de las cuerdas vocales.
- Grado de aducción de las cuerdas vocales: este valor determina cuanta presión subglótica es necesaria para iniciar la fonación.

Los valores de PSub necesaria son diferentes según el sonido que se vaya a emitir (según el tono, la intensidad, etc).

El valor de PSub cambia y modifica la intensidad del sonido emitido y la F0 del mismo. Si su valor aumenta entonces aumenta la intensidad y la F0 siendo más difícil su control (entonación).

Uno de los objetivos de la terapia vocal es conseguir que el paciente/alumno aumente la intensidad del sonido sin que aumente la F0 .

"Se cree que existen sensores de presión, propioceptivos, de tensión y estiramiento muscular, y auditivos, que ayudan a controlar la presión subglótica necesaria para comenzar y mantener la producción de la voz".

Presión Supraglótica (PSup) Es la presión que hay en el tracto vocal. Cuando el tracto vocal está abierto, la presión que hay en él es igual a la presión atmosférica, la cual tiene un valor de 0.

Presión Transglótica (PT) Es la presión que atraviesa la glotis. Equivale a la resta de la PSub - PSup. Siempre debe ser positiva, la PSub será siempre mayor a la PSup.

Presión Intraglótica (PI) Es la que hay entre los pliegues vocales.





¿CÓMO FUNCIONAMOS?



FLUJO

El flujo es el volumen de aire que se mueve.

El promedio de la velocidad de flujo es la velocidad con la que el aire pasa entre los pliegues vocales durante la fonación. Se mide en mililitros por segundo.

El promedio normal de la velocidad de flujo es entre 80-200 ml/seg.

- Valores cercanos a 80 ml/seg indicarían y conllevarían una voz apretada (flujo lento).
- En contra, valores mayores de 200 ml/seg indicarían y conllevarían la emisión de una voz soplada (flujo rápido).

Interesa conocer, o tener en cuenta para el trabajo vocal, la dosificación de ese flujo, es decir, la velocidad de éste en su trayecto desde las cavidades subglóticas hacia las supragóticas. En la práctica clínica es de suma importancia ya que aporta información sobre la forma en la que el paciente/alumno coordina todos los valores estudiados hasta ahora.

RESISTENCIA GLÓTICA

Cobeta describe este valor promedio como *"la relación de la presión transglótica con el flujo transglótico"*.

Farias lo describe como: *"relación ente la presión subglótica y el flujo de aire"*. Añade además que, la resistencia es baja en la incompetencia glotal y alta en tensión glotal.

Se puede incrementar voluntariamente como técnica para elevar la intensidad. Y el mecanismo para incrementarla es añadiendo rigidez a las cuerdas vocales.

La resistencia viene determinada por el grado de aducción y la tensión de las cuerdas vocales.

Otra definición sería: resistencia que ponen las cuerdas vocales al paso del aire. Con el incremento de la resistencia disminuye la velocidad del flujo. Con el descenso de la resistencia aumenta la velocidad del flujo.

El **Umbral de Presión de Fonación (UPF)** **UMBRALES** se define como la presión subglótica mínima requerida para llevar a las cuerdas vocales a su vibración.

Un umbral de fonación bajo precisa un menor trabajo respiratorio para iniciar y mantener la fonación.

Los cambios en la geometría de la glotis y las propiedades viscoelásticas de las cuerdas vocales que se asocian a los movimientos vibratorios de éstas pueden alterar el umbral de la presión subglótica necesaria para mantener la vibración cordal.

Cuanto más sanos estén los pliegues vocales menor será el UPF. El valor de UPF puede verse alterado por varios factores: la deshidratación y la presencia de una masa en la superficie de la cuerda lo incrementan, así como la enfermedad de Parkinson por la alteración de la rigidez muscular y la descoordinación entre músculos antagonistas.





¿CÓMO FUNCIONAMOS?



El UPF puede ser interpretado como la medida de trabajo necesario para iniciar la fonación.

Tiene relación con grado de trabajo y esfuerzo necesario para la fonación.

Valores de UPF elevados pueden estar relacionados con esfuerzo fonatorio y fatiga vocal.

El UPF incrementa con la fatiga vocal.

Una buena hidratación reduce el UPF por mejorar las condiciones de la mucosa disminuyendo la viscosidad de la cuerdas vocales y esto se traduce en una voz con menos esfuerzo fonatorio. Ya que con ésta hidratación la cuerda vocal se vuelve más flexible y deformable, recupera su viscosidad fisiológica.

El dominio de la técnica vocal también hace que el UPF disminuya. Y se ha demostrado también que el calentamiento vocal reduce los valores de (UPF).

ESTRÉS DE IMPACTO

Es la colisión que ocurre en los pliegues vocales cuando se ponen en vibración.

Éste puede ser dañino para la voz en función de la magnitud y de la cantidad, es decir, en función de cuantos eventos de estrés de impacto produzcan.

No se refiere al inicio glótico, sino a cada uno de los cierres del ciclo vibratorio/por segundo, ya que en un ataque vocal hay cientos de cierres glóticos.

Para que haya voz se requiere estrés de impacto.

El estrés de impacto es el valor más importante en las patologías vocales como los nódulos (no hay que confundirlo con el ataque vocal duro), pólipos, quistes...y todo lo que tenga relación con el fonotrauma (respuesta inflamatoria de la mucosa de los pliegues vocales a la carga biomecánica y a las deformaciones que pueden ocurrir durante la vibración de alto esfuerzo).

Aumenta con:

- La intensidad (decibelios).
- La frecuencia fundamental.
- Grado de aducción de las cuerdas vocales.
- Disminución del ancho glótico (constricción).
- En la glotis membranosa (unión del tercio anterior de las cuerdas vocales con los dos tercios posteriores). Es en ese punto donde se localiza mayor fonotrauma, ya que es ahí donde se localiza mayor amplitud de vibración.
- Aumento de la presión subglótica.

La resistencia al estrés de impacto reside en las diferencias individuales de cada persona.



**ESCANEAME PARA SEGUIR
PROFUNDIZANDO**



Prohibida la distribución y copia completa o parcial de este material.



¿CÓMO FUNCIONAMOS?



RESONANCIA

Como se ha visto hasta aquí, el funcionamiento y el resultado final (la voz) del uso del aparato o sistema fonador y la emisión de la voz dependen de dos factores.

- Por un lado estarían los factores propios de cada individuo, es decir su morfología sus características anatómicas (tamaño de su laringe, de su tracto vocal, forma de su paladar, de su mandíbula, su constitución corporal).
- Y por otro, depende de factores externos al individuo los cuales requieren el control, el uso, la coordinación y la ejecución de determinados patrones neuromusculares, los cuales, en parte, son voluntarios y dependientes, como todos los aprendizajes del ser humano, de los hábitos personales, el contexto social (idioma, dialecto, situación social en la cual se está produciendo la comunicación), la personalidad, etc. Así, cada persona usa el sistema fonador de una determinada manera, y por este motivo no existen dos voces iguales.

Laver, en 1979, describió una posición de neutralidad del sistema, parecida a la posición de reposo, a partir de la cual cada persona realiza los ajustes en las diversas estructuras que le otorgan su identidad vocal.

En esta posición de neutralidad, el tracto vocal no está sometido a ningún tipo de acción. La tensión muscular es la suficiente para producir voz pero sin ningún trabajo extra.

Este autor divide en dos zonas el tracto vocal:

- la porción supralaríngea.
- la porción laríngea.

El autor, no tiene en cuenta la **interdependencia** entre ambas porciones “fuente y filtro”. Para él, es posible ajustar (hasta donde la anatomía lo permita), el tamaño, la posición y la acción de las estructuras del tracto vocal. Y describe 53 tipos de ajustes (laríngeos y supralaríngeos) a partir de los cuales describe las diferentes cualidades vocales.

Los ajustes que propone son:

- **Supralaríngeos** En los cuales se modifica la longitud y la anchura del tracto vocal.
 - **Longitudinales:** modifican la longitud del tracto vocal. Describe:
 - Protusión y retracción labial: influye en la altura de los armónicos. Cuanto mayor es la longitud del tracto vocal, más graves son los armónicos.
 - Altura de laringe: si la laringe desciende se favorecen las bajas frecuencias y viceversa. Apunta también a que una laringe alta modificará la cualidad vocal y esta tenderá a ser más apretada, pues la amplitud del movimiento oscilatorio de las cuerdas vocales será menor.
 - **Latitudinales:** por ensanchamiento o constricción de distintas estructuras del tracto vocal.
 - Faríngeos: se puede constreñir esta zona a la altura de la raíz de la lengua o por el contrario expandirla.
 - Linguales: se pueden hacer modificaciones tanto con la porción anterior de la lengua o ápice, o con la porción posterior o cuerpo. Los ajustes linguales modifican los formantes de la voz.





¿CÓMO FUNCIONAMOS?



RESONANCIA

- **Mandíbula:** su apertura ensancha el tracto vocal y su cierre lo estrecha. Con estas acciones se modifican, alteran, también los formantes.
- **Velofaríngeos:** la acción o no del velo del paladar determina si un sonido va a tener una resonancia oral, nasal, o nasalizada. Cuando la voz tiene resonancia nasalizada es porque el velo del paladar no está en posición elevada, o al menos, no del todo. Como consecuencia de una resonancia nasal se produce una pérdida general de la intensidad de la voz (pérdida de potencia o energía acústica) y aparecen el formante nasal (entre 200 y 300Hz).
- **Tensionales:** en referencia al grado de laxitud o de tensión de las estructuras. El tracto vocal puede estar tenso o laxo. Un tracto vocal tenso generara voces apretadas, fuertes, agudas, estridentes, con una mayor concentración de energía. Un tracto laxo, generará voces suaves, guturales, ligeras.
- **Laríngeos:** Es posible controlar voluntariamente los valores promedio que se han estudiado en apartados anteriores (flujo de aire, grado de aducción, tensión, elongación, grosor de los pliegues). Todos estos cambios, junto con los ajustes supralaríngeos, permiten diversos modos de fonación. Laver presentó tres parámetros de tensión muscular en el control de los ajustes laríngeos:
 - **Tensión aductora:** es decir, tensión de los aritenoides que se encargan de aproximar los aritenoides y por tanto las cuerdas vocales.
 - **Compresión medial:** es la presión sobre el proceso vocal de los aritenoides, determinada por la contracción de los cricoaritenoides laterales y reforzada por las porciones laterales de los tiroaritenoides.
 - **Tensión longitudinal:** deducción de la compresión de la glotis determinada por la contracción de los músculos vocales y /o del cricotiroides.

Los **tipos fonatorios** que describió Laver fueron:

- **Modal:** es un modo de fonación neutro en el que la vibración/oscilación cordal es periódica y el cierre de las cuerdas vocales es completo. El grado de tensión (aductora, media y longitudinal) es moderada.
- **Falsetto:** en este modo, las cuerdas vocales están estiradas y delgadas, hay poca tensión glótica, no hay un cierre glótico completo, y las cuerdas vibran con mayor velocidad. En este tipo de fonación las tensiones aductora y de compresión medial son bastante altas, y la longitudinal es moderadamente alta.
- **Whisper** o voz susurrada: hay poca tensión glótica, las cuerdas vocales no vibran, y el sonido que se escucha es producto del flujo de aire atravesando la glotis. La tensión aductora es baja, la medial y la longitudinal de moderada a alta.
- **Creak** o **frito:** el ciclo vocal es irregular, las cuerdas vocales se comprimen y solo vibra la parte anterior de estas. Las tensiones aductora y medial son fuertes, mientras que la longitudinal es muy poca.
- **Harshness** o **aspereza:** existe una aperiodicidad en los ciclos vibratorios, pueden activarse las cuerdas vocales falsas presionando la parte superior de las cuerdas vocales. Tensión aductora y medial extremas, longitudinal alta.
- **Breathiness** o **soplosidad:** hay una falta generalizada de tensión, las cuerdas no llegan a juntarse en la línea media y se escucha el flujo de aire a su paso por la glotis. La tensión aductora es mínima, la medial débil y la longitudinal bastante baja.





¿CÓMO FUNCIONAMOS?



RESONANCIA

Otros autores, como **Jo Estill**, también sintieron interés en conocer cómo se produce la voz y cómo el ser humano es capaz de emitir sonidos tan variados y ricos.

En 1970, Jo Estill, comenzó a estudiar **mediante análisis acústico y rayos x** cuatro modos diferentes de fonación.

Demostró que había siete estructuras del sistema fonatorio que experimentaban cambios en cuanto a su posición y su tamaño en los diferentes modos fonatorios estudiados.

Tras estos hallazgos, en **1980** **postuló la hipótesis de que era posible el control independiente de dichas estructuras y formuló una serie de ejercicios para corroborarla.**

Unos años más tarde, en 1984, Jo Estill incorporó otros dos modos fonatorios o calidades a su estudio y formulo un modelo llamado Estill Voice Craft, hoy en día denominado Estill Voice Training, en vigor y estudiado hoy en día.

En él se defiende y practica el control aislado y voluntario de las estructuras implicadas en la fonación y la combinación de la posición o movimientos de estas para lograr diferentes calidades vocales.



**ESCANEAME PARA SEGUIR
PROFUNDIZANDO**



Prohibida la distribución y copia completa o parcial de este material.



PARA SEGUIR ESTUDIANDO



BIBLIOGRAFÍA

- Bermúdez de Alvear R. Perfil de uso Vocal en el profesorado de los colegios públicos de Málaga. [Tesis Doctoral]. Málaga: Departamento de medicina preventiva y salud pública. Universidad de Málaga; 2000.
- Negus VE. The comparative anatomy and physiology of the larynx. Nueva York: Grune and Stratton; 1949.
- Wind J. On the phylogeny and the ontogeny of the human larynx. Groningen: Walters Noordhoff Publishing Co; 1970.
- Avellaneda R. las vías aerodigestivas superiores y el oído en la evolución de las especies. Barcelona: Glosa Ediciones. 2000.
- Goeppert E. Kelkopf and trachea. En: Bolk L; Goeppert E; Kallius E; Lubosch W, editores. Handbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere. Vol. 3. Amsterdam: A. Asher; 1967. P. 797-866.
- Smet W. Le développement des sacs aériens des polyptères. Acta Zoológica 1966; 47:151.
- Fink BR. The mechanism of closure in human larynx. Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol. 1956;60:117- 27.
- Ciges M. Discurso de recepción en la Real Academia de Medicina de Granada. Granada: Gráficas del sur, S.A.; 1973.
- Fink BR. The human larynx. A functional study. Nueva York: Raven Press; 1975.
- Fink BR. The closure of Adam: effort closure of the larynx. Anesthesiology 1973; 39:325-27.
- Laitman JT. The evolution of the hominid upper respiratory system and implications for the origins of speech. En: de Grolier E, editor. Glossogenetics: the origin and evolution of language. Paris: Harwood Academic Press; 1983.p.63.
- Lieberman P. The biology and evolution of language. Cambridge: Harvard University Press; 1984.
- Tucker HM. The larynx. 2ª ed. Nueva York: Thieme Medical Publishers: 1993.p.23-34.
- Nancy P, Andrieu-Guitrancourt J, Beauvillain de Montreuil C, Desnos J, Garcin M, Morgon A. Le larynx de l'enfant. Société française d'Oto-Rhino-Laryngologie et de Pathologie Cervico-Faciale. Paris: Librairie Arnette; 1979.p.11-22.
- Campos B, Susanibar F, Carranza C. Embriología del sistema estomatognático En: Susanibar F, Parra D, Dioses A. Motricidad Orofacial, fundamentos basados en evidencias. Madrid:EOS; 2013. 181-206.
- Norton, N. Anatomía de cabeza y cuello para odontólogos. Barcelona. Masson. 2007.
- H. Rouvière, A. Delmas. Anatomía Humana descriptiva, topográfica y funcional. 10ª Edición. Barcelona. Editorial Masson. 2000.
- Susanibar F, Parra D. Diccionario terminológico de Motricidad Orofacial. España: EOS. 2011.
- Bydlosky SP, Douglas CR. Fisiología del control respiratorio. In: Douglas CR. Fisiología aplicada a fonoaudiología. Sao Paulo. Guanabara Koogan.2006.
- Susanibar F, Guzmán M, Dacillo C. Fisiología de la respiración para fonoaudiología. En: Susanibar F, Parra D, Dioses A. Motricidad Orofacial, fundamentos basados en evidencias. Madrid: EOS. 2013.
- Farias P. Guía clínica para el especialista en laringe y voz, 1ra. Ed., Buenos Aires: Librería Akadia Editorial. 2016.
- Escobar Izquierdo A. El binomio pulmón-cerebro. Sus relaciones fisiológicas y fisiopatológicas. En: rev. Ins. Nal. Enf. Resp. Mex. Vol.18 no.1. México: 2005.
- García Cabrera L, Rodríguez Reyes O, Rodríguez Carballosa OB. Comunicación breve: regulación de la respiración: organización morfofuncional de su sistema de control. Medisan: scielo. 2011. 6.
- Serra Simal R. (<http://www.webfisio.es/fisiologia/resp/textos/regresp.htm#>).ISBN:84-688-1218-8
- Rodríguez S. Smith - Agreda. Anatomía de los órganos del lenguaje, visión y audición. 2ª edición. Madrid. Editorial panamericana. 2003.
- Morera Pérez C. Marco Algarra J. Lecciones otorrinolaringología aplicada. 2ª edición. Barcelona. Editorial Glosa. 2006.





PARA SEGUIR ESTUDIANDO



BIBLIOGRAFÍA

- Bermúdez de Alvear R. Perfil de uso Vocal en el profesorado de los colegios públicos de Málaga. [Tesis Doctoral]. Málaga: Departamento de medicina preventiva y salud pública. Universidad de Málaga; 2000.
- Cobeta I, Núñez F, Fernández S. Patología de la Voz. [Ponencia oficial sociedad española de otorrinolaringología y patología cérvico-facial 2013]. Valencia: Marge Médica Books. 2013.
- Tortora GJ, Derrickson B. Principios de Anatomía y fisiología. 11ª Edición. Editorial médica Panamericana; 2006.
- Guyton AC, Hall JE. Tratado de fisiología médica. 11ª Edición. Misisipi. Elsevier España; 2006.
- Le Huche F y Allali A. La Voz. Tomo 1. Anatomía y Fisiología de los Órganos de la Voz y del Habla. Masson.
- <http://www.otorrinoweb.com/2964.html>.
- Behlau M. O Livro do Especialista Vol.I. Editoria Revinter. Rio de Janeiro. 2001.
- Titze I. Principles of Voice Production. Englewoods Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc. 1994.
- Steinhauer K y McDonald M. The Estill Voice Model. Theory and Translation. 2017.
- Laver, J. The Phonetic Description of Voice Quality. Cambridge: Cambridge University Press. 1980.
- Sundberg J. The Science of the Singing Voice, Northern Illinois University Press. 1987

IMÁGENES

- www.canva.es
- Tech Universidad Tecnológica. Master en Terapia Vocal. (www.techitude.com)

