

UT02. El aparato fonador

UT02. El aparato fonador



Materiales formativos de FP en línea, propiedad del Ministerio de Educación y Formación Profesional

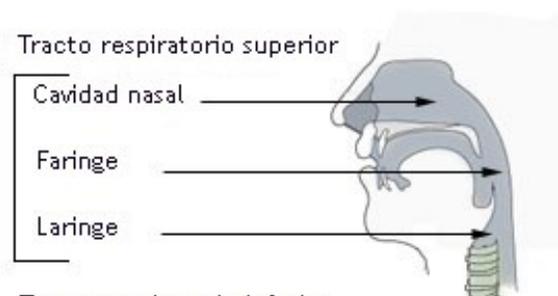
[Aviso legal](#)

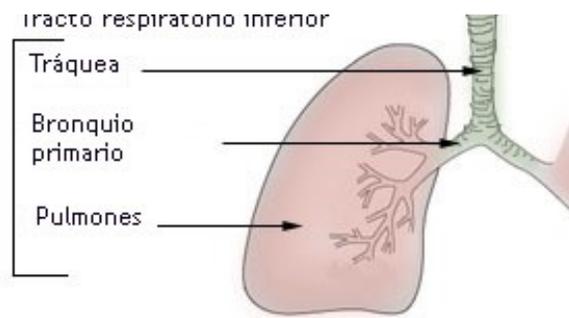
1. El aparato fonador

El ser humano tiene un aparato cardiovascular, un aparato excretor, un aparato ventilatorio..., todos ellos son un conjunto de órganos, diferentes entre sí, pero con la función única del aparato del que forman parte. A lo largo de la evolución de la especie surge la necesidad de comunicarse, primero mediante la mímica, gruñidos, gritos... pero, con el tiempo, aumenta la necesidad de comunicación: colaboración para cazar grandes animales, intercambio de mercancías... surge la necesidad de hablar. ¿Dónde está el «aparato fonador»? En realidad, no existe, utiliza órganos de otros aparatos para cumplir su función: el habla.

Para poder hablar, la especie humana necesitó una serie de adaptaciones fisiológicas que lo hicieran posible:

- **Dientes rectos**, no inclinados y todos, más o menos, de la misma altura, lo cual no es necesario para comer, pero sí para producir los sonidos de los fonemas fricativos.
- **Labios conectados** por un músculo de acciones complejas entre la que destaca la flexibilidad, lo que ayuda a realizar los sonidos de los fonemas oclusivos.
- **Boca relativamente pequeña** que se puede abrir y cerrar rápidamente.
- Lengua muy flexible con la que se pueden hacer una gran variedad de sonidos.
- **Laringe** en posición muy baja, lo que permite que la faringe funcione como caja de resonancia. Esto, además, es un problema, ya que, durante la [deglución](#), el bolo alimenticio podría tomar el camino de la laringe, bloqueando los conductos de la ventilación y pudiendo provocar la asfixia. Lo que no pasa en animales evolutivamente próximos, como los chimpancés; ni en los bebés, en los que la laringe está en una situación elevada, de forma que puedan tragar y ventilar simultáneamente.





El aparato fonador, para su estudio, se suele dividir en tres partes:

- *Cavidad infraglótica*, son los órganos de la ventilación, se encargan del suministro del aire.
- *Cavidad laríngea*, es el órgano fonador, encargado de producir el sonido.
- *Cavidad supraglótica*, u órganos resonadores. Donde resuena y se amplifica el sonido producido por las cuerdas vocales. Además, de productores del sonido de los fonemas sordos.

Autoevaluación

¿Qué adaptaciones fisiológicas han sido necesarias para hacer posible la fonación?

- Dientes rectos.
- Boca pequeña.
- Lengua muy móvil.
- Todas las adaptaciones mencionadas.

Incorrecto. Si los dientes no están alineados y todos más o menos de la misma altura la fonación no se produce de forma correcta, pero, además, hacen falta otras adaptaciones.

Incorrecto. Una boca muy grande es muy difícil de mover con facilidad y rápidamente, lo que puede impedir la normal vocalización de los sonidos. Hacen falta otras adaptaciones.

Incorrecto. La gran movilidad de la lengua hace posible la gran variedad de los sonidos del lenguaje, pero, además, hacen falta otras adaptaciones.

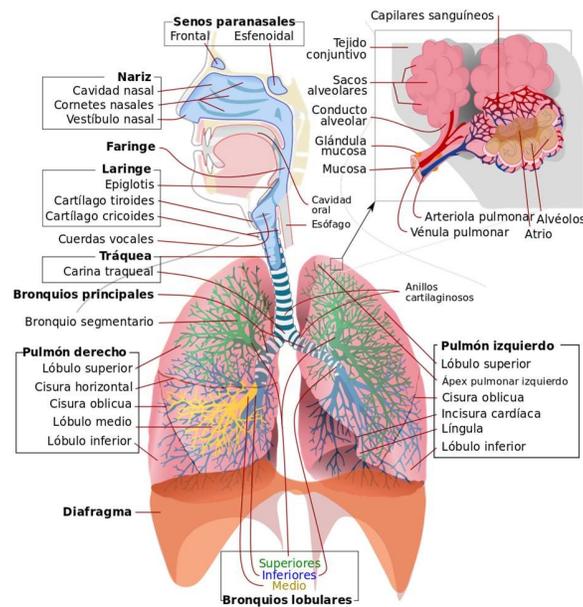
Correcto.

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Opción correcta

2. Cavity infraglótica

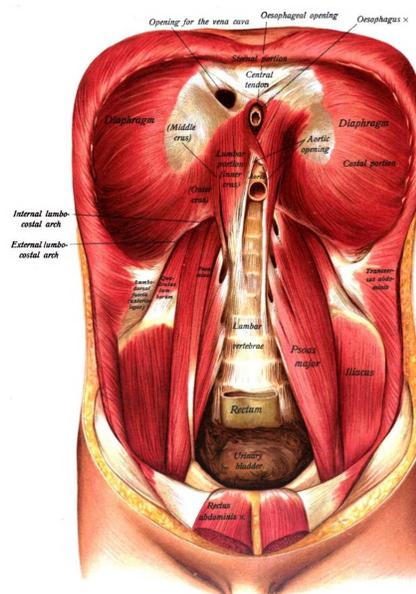
La cavidad infraglótica se encuentran por debajo de la [glotis](#). Anatómicamente, corresponde al aparato ventilatorio, que comprende los pulmones, bronquios y tráquea. La función principal de estos órganos es la ventilación, el intercambio de gases que se realiza en el pulmón, pero la especie humana ha sabido aprovechar el flujo de aire para la producción del habla.



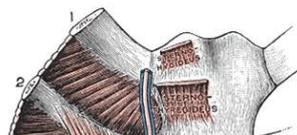
2.1 Músculos de la ventilación

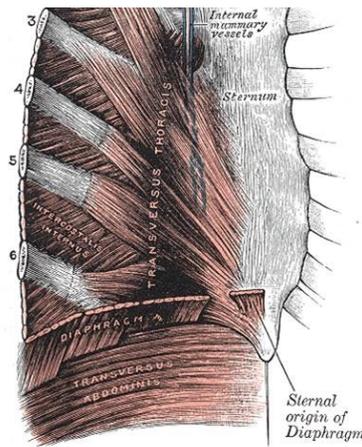
Son músculos que están unidos a las costillas y que, con sus contracciones y relajaciones, modifican el tamaño de la cavidad torácica durante la [ventilación normal](#). En la ventilación forzada intervienen, además, otros músculos

- **Diafragma:** es un músculo situado de forma horizontal, tiene forma de cúpula. Separa el tórax del abdomen. Presenta tres aberturas principales, a través de las cuales pasan varias estructuras de una cavidad a otra, tales como la aorta, el esófago y la vena cava, entre otras. Al contraerse eleva las costillas presionando hacia abajo las vísceras abdominales. Esto provoca una disminución de la presión en el interior del pulmón, y el aire entra para compensar la diferencia de presiones. Este es el único músculo que se contrae durante la ventilación normal.



- **Intercostales externos:** situados entre las costillas y cercanos a la superficie corporal, nacen en el borde inferior de la costilla superior y se insertan en el borde superior de la costilla inferior. Pueden elevar las costillas durante la inspiración aumentando así los diámetros anterosuperior y lateral del tórax. Se contraen durante la [inspiración forzada](#).





- **Otros músculos que participan en la inspiración forzada:** pectoral menor, pectoral mayor, serrato anterior, serrato posterosuperior, elevadores de las costillas, escalenos, romboides, trapecio, esternocleidomastoideo...
- **Intercostales internos:** situados entre las costillas por su parte interna, nacen en el borde superior de la costilla inferior y se insertan en el borde inferior de la costilla superior. Pueden aproximar las costillas durante la [espiración forzada](#), con lo que disminuyen los diámetros anterosuperior y lateral del tórax.
- **Otros músculos que participan en la espiración forzada:** recto del abdomen, oblicuo del abdomen, oblicuo interno, transverso del tórax, serrato posteroinferior...

Autoevaluación

De los siguientes grupos de músculos, ¿cuáles intervienen en la espiración forzada?

- El diafragma.
- Los intercostales internos.
- Los intercostales externos.
- El esternocleidomastoideo.

Incorrecto. Interviene en la espiración normal, relajándose y haciendo que los pulmones disminuyan

su volumen.

Correcto.

Incorrecto. Se contraen durante una inspiración forzada..

Incorrecto. Actúa durante la inspiración forzada.

Solución

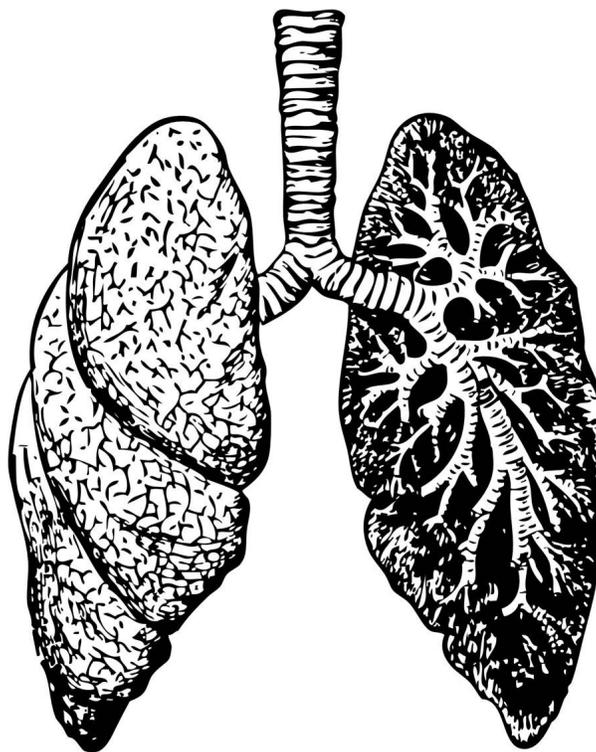
1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto

2.2 Pulmones

Son dos órganos de forma cónica, que se encuentran en la cavidad torácica, separados uno del otro. Cada uno de ellos está rodeado y protegido por dos capas de membrana, llamadas **membranas pleurales**. La capa externa está unida a la pared de la cavidad torácica y recibe el nombre de pleura parietal; y, la capa interna, que cubre a los pulmones propiamente dichos, es la pleura visceral. Entre ambas existe un espacio, la cavidad pleural, que contiene un líquido lubricante, secretado por las membranas. Este líquido, el líquido pleural, reduce la fricción entre ellas y las permite moverse fácilmente durante la respiración.

La función principal de los pulmones es la **ventilación**, mediante la cual el aire entra y sale de ellos. Para que ocurra este movimiento es necesario un gradiente de presión. El aire entra en los pulmones, **inspiración o inhalación**, cuando la presión en su interior es menor que la atmosférica. El aire sale de los pulmones, **expiración o exhalación**, cuando la presión en su interior es mayor que la atmosférica.

Un adulto sano, en reposo, efectúa alrededor de 12 movimientos ventilatorios por minuto.



2.3 Bronquios y tráquea

El aire que entra o sale de los pulmones, lo hace por unos conductos, que van modificando su estructura y su luz a medida que ascienden en su salida al exterior.

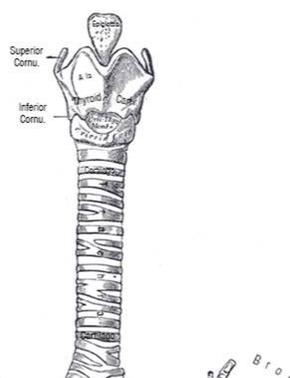
Estos conductos son muy finos inicialmente (bronquiolos terminales) y presentan unas 23 ramificaciones (bronquiolos, bronquios terciarios, bronquios secundarios) cada una de las cuales presenta un diámetro mayor que la anterior, hasta confluir en los bronquios principales, formados por anillos cartilagosos completos revestidos de un epitelio.

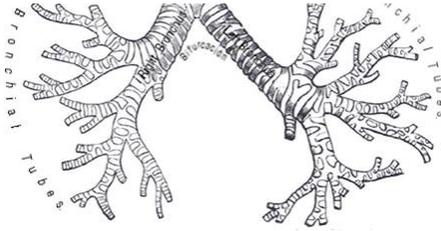
Existen dos bronquios principales, uno por cada pulmón, que se unen dando lugar a la tráquea. El bronquio principal derecho es más vertical, más corto y más ancho que el izquierdo, de ahí que los objetos que podamos aspirar se alojen con mayor frecuencia en su interior.

La tráquea es un tubo de unos 12 cm de largo por 2,5 cm de diámetro. Se encuentra por delante del esófago (aparato digestivo) y comunica los bronquios principales con la laringe. Está formada por unos 16 a 20 anillos incompletos, en forma de C, de naturaleza cartilaginosa, dispuestos horizontalmente uno encima de otro. La parte abierta de la C está dirigida hacia atrás, frente al esófago, lo que permite que la tráquea se acomode a las expansiones del esófago durante la deglución.

Los extremos abiertos de los anillos cartilagosos están unidos entre sí por fibras transversales de músculo liso y tejido conjuntivo elástico. La parte sólida, cartilaginosa, de los anillos proporciona la rigidez necesaria para que la tráquea no se colapse, obstruyendo la vía aérea.

Su función es conducir el aire de los bronquios a la laringe.





Autoevaluación

¿Qué zona del aparato ventilatorio está formada por una serie de cartílagos semianulares cerrados por fibras musculares?

- Laringe.
- Faringe.
- Tráquea.
- Bronquios.

Incorrecto. Está formada por nueve cartílagos de formas variadas.

Incorrecto. Es un tubo musculoso, no cartilaginoso.

Correcto.

Incorrecto. Son tubos cartilagosos completos.

Solución

1. Incorrecto

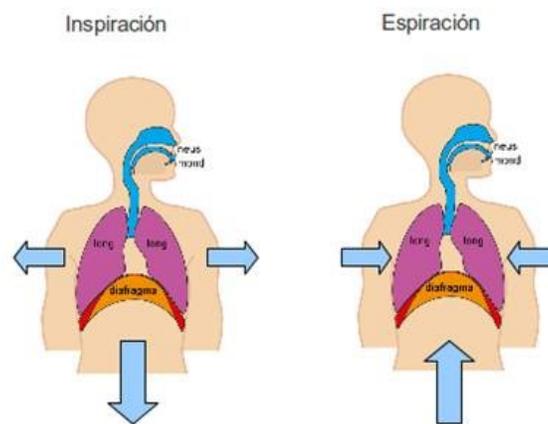
2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto

2.4 Ventilación

La ventilación básica consta de una **inspiración**, seguida de una **expiración**:

INSPIRACIÓN

Para que se produzca una inspiración, o inhalación, los pulmones se tienen que expandir. Esto se consigue con la contracción del diafragma, su cúpula baja y las costillas suben, aumentando el volumen de los pulmones. Al aumentar el volumen disminuye la presión en el interior de los pulmones, creando una corriente de aire hacia el interior, unos 500 mL. Cuando, tras un esfuerzo, o para hablar, hace falta mayor cantidad de aire se ponen en marcha los músculos de la inspiración forzada, haciendo que penetren en los pulmones hasta 3 000 mL de aire adicionales.



ESPIRACIÓN

La espiración es la expulsión de aire, o exhalación. Se realiza por un gradiente de presión inverso al de la inspiración ya que en este caso la presión en los pulmones es superior a la atmosférica.

Se inicia por la relajación del diafragma, haciendo que su cúpula se desplace hacia arriba y las costillas hacia abajo, lo que reduce el volumen pulmonar, y aumenta la presión en el interior, haciendo que el aire

salga al exterior. Durante una espiración normal salen del pulmón los 500 mL de aire que entraron durante la inspiración normal.

En caso de que se necesite una espiración forzada, por ejemplo, tras el ejercicio, entonces se contraen los músculos de la espiración forzada, lo que puede dar lugar a una salida adicional de unos 1 100 mL de aire.

Autoevaluación

¿Cómo se denomina el movimiento mediante el cual el aire sale de los pulmones?

- Inspiración.
- Expiración.
- Inhalación.
- Espiración.

Incorrecto. En este caso se produce la entrada del aire.

Incorrecto. Expirar es morir.

Incorrecto. Es sinónimo de inspiración.

Correcto.

Solución

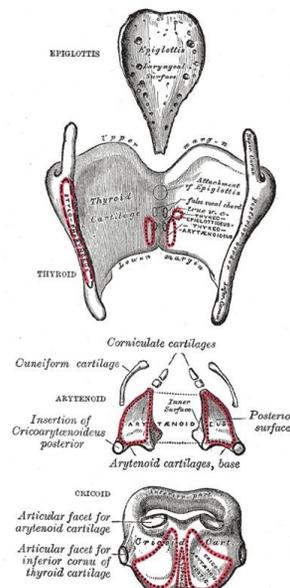
1. Incorrecto

2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Opción correcta

3. Cavidad laríngea

La laringe, u órgano de la voz, es un corto pasaje que conecta la faringe con la tráquea. Se encuentra en la línea media del cuello.

Está formada por cartílagos, ligamentos y músculos. Además, es importante mencionar al **hueso hioides** que, aunque no es parte de la laringe, sirve de unión de muchos de los músculos extrínsecos laríngeos, quedando la laringe suspendida por debajo de dicho hueso.



3.1 Cartílagos de la laringe

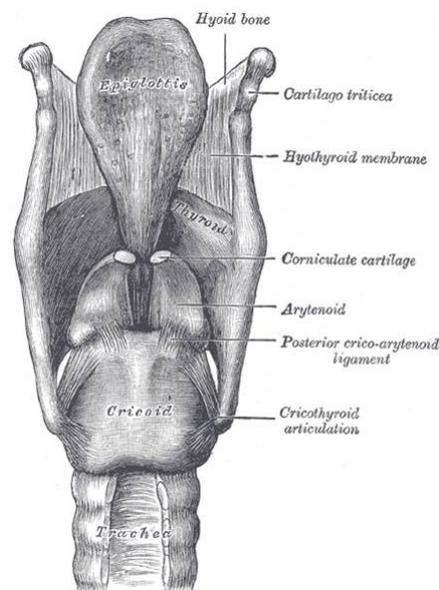
La laringe se compone de 9 cartílagos. Tres impares: cartílago tiroides, cartílago cricoides y epiglotis, y tres pares: cartílagos aritenoides, cartílagos corniculados y cartílagos cuneiformes.

CARTÍLAGOS LARÍNGEOS IMPARES

Cartílago tiroides: es el mayor de todos los cartílagos laríngeos, tiene forma de escudo y está formado por dos placas cartilaginosas unidas por su borde anterior, el cual es visible, sobre todo en el sexo masculino, dando lugar a la nuez de Adán. Se encuentra inmediatamente por debajo del hueso hioides. En su parte posterosuperior y posteroinferior, presenta unas prominencias, denominadas cuernos o astas superiores e inferiores.

Cartílago cricoides: tiene forma de anillo de sello, está situado por debajo del cartílago tiroides y por encima del primer anillo de la tráquea. Se articula de forma lateral con el cartílago tiroideo y de forma posterosuperior con los cartílagos aritenoides.

Epiglotis: tiene forma de pétalo de flor, se encuentra en la parte superior de la laringe. Su borde inferior se inserta en el interior de la laringe y el superior, más ancho, queda libre. Su función es evitar que el alimento entre en la laringe durante la deglución, al cerrar el agujero de la glotis.



CARTÍLAGOS LARÍNGEOS PARES

Cartílagos aritenoides: son dos cartílagos en forma de pirámide, que se articulan con la superficie posterosuperior del cartílago cricoides. Su [ápice](#) es plano y por él se articulan con los cartílagos corniculados. Unidos a cada aritenoides está el ligamento vocal, que es una cuerda blanca que se extiende hacia el interior del cartílago tiroides, donde converge con el ligamento vocal del otro lado. El ligamento vocal forma el borde medio de cada pliegue vocal. El movimiento de los cartílagos aritenoides es fundamental para la fonación.

Cartílagos corniculados, o de Santorini: se articulan con el ápice de su aritenoides respectivo.

Cartílagos cuneiformes, o de Wrisberg: se encuentran a los lados de la epiglotis, sobre los ápices de los cartílagos aritenoides. No todas la laringes los presentan, si se encuentran ayudan a mantener abierta la laringe para el paso del aire.

Autoevaluación

La glotis se cierra, para impedir el paso de alimentos a la tráquea, por medio de:

- El aritenoides.
- El tiroides.
- La epiglotis.
- El cuneiforme.

Incorrecto. Son dos cartílagos que tienen como función mover las cuerdas vocales.

Incorrecto. Es un cartílago que forma la parte anterior de la laringe.

Correcto.

Incorrecto.

Solución

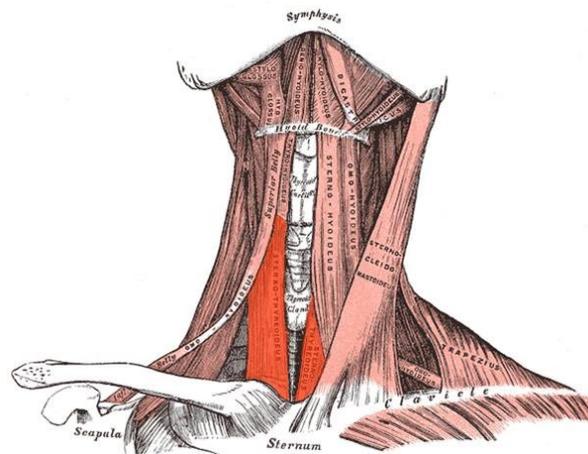
1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto

3.2 Músculos de la laringe

Los músculos de la laringe son de dos tipos:

Músculos **extrínsecos** de la laringe unen la laringe con estructuras externas a ella, sobre todo al hueso hioides, para fijar, elevar o bajar su posición en el cuello. La elevación de la laringe es necesaria durante la deglución y cuando se cantan tonos muy agudos, ya que acorta la longitud del trayecto vocal. Cuando la laringe baja se produce un alargamiento del trayecto vocal y el tono se hace grave. Los músculos extrínsecos de la laringe son:

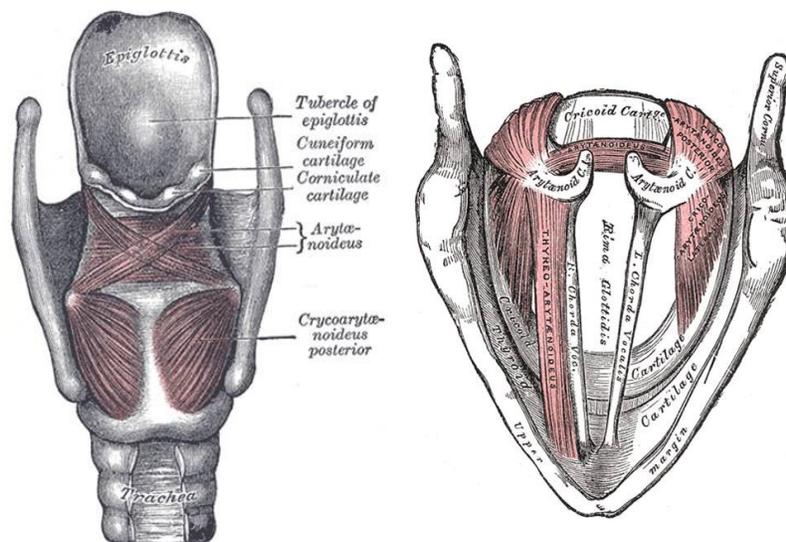
- Esternotiroideo.
- Tirohioideo.
- Constrictor inferior de la faringe.
- Estilofaríngeo.
- Palatofaríngeo.



Músculos **intrínsecos** de la laringe: están todos unidos al interior de la laringe y, casi siempre, funcionan de forma coordinada para realizar funciones de ventilación y fonación. Durante la inspiración, la laringe desciende y aumenta su dimensión transversal para facilitar la entrada de aire en los pulmones. Las cuerdas vocales se **abducen** ligeramente (posición intermedia). En una inspiración forzada los pliegues vocales se abducen mucho más (posición lateral).

Los músculos intrínsecos de la laringe modifican la posición de los cartílagos laríngeos, modificando la longitud, masa y tensión de las cuerdas vocales, lo que produce modificaciones en la forma de vibrar de las mismas durante la fonación. Además de las dos funciones anteriores, los músculos de la laringe intrínsecos, también protegen a los pulmones de la llegada de alimentos o líquidos durante la deglución, para ello tiran de la epiglotis hacia atrás, cerrando la glotis. La cuarta función de los músculos intrínsecos laríngeos es producir el reflejo de cierre por esfuerzo glótico. Es la acción que tiene lugar cuando se realizan esfuerzos musculares: toser, defecar... En este caso se produce una aducción tensa y uniforme de la totalidad de las cuerdas vocales, el aire no puede salir, aumenta el tamaño del tórax, aumenta la fuerza muscular de los brazos y se comprimen las vísceras abdominales. Los músculos intrínsecos de la laringe son:

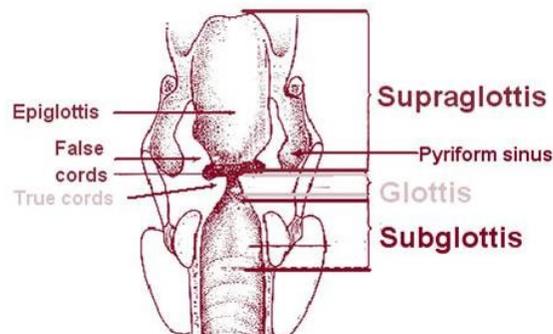
- Cricoaritenoideo posterior.
- Cricoaritenoideo lateral.
- Tiroaritenoideo.
- Aritenoideo transverso.
- Aritenoideo oblicuo.
- Músculo vocal.
- Cricotiroideo.



3.3 Funciones de la laringe

A continuación se van a describir las funciones de la laringe no relacionadas con el habla:

- **Deglución:** la laringe evita que el bolo alimenticio entre en la vía ventilatoria cerrando las cuerdas vocales, y bajando la epiglotis. Esto hace que el alimento resbale por los senos piriformes, dirigiéndose hacia el esófago.
- **Esfuerzo:** cuando se va a realizar un esfuerzo, se cierran las cuerdas vocales, evitando la salida del aire, así el tronco se convierte en el punto de apoyo para el esfuerzo: levantamiento de objetos pesados, defecación, parto...
- **Tos:** se produce cuando algo irrita las vías de la ventilación. En primer lugar, se produce una inspiración profunda; a continuación se cierra la glotis, y se contraen los músculos de la espiración forzada; esto hace que la presión en el interior del pulmón aumente mucho, hasta que la glotis no resiste más y se abre violentamente, saliendo al exterior lo que irritase la vía.



3.4 Habla

El habla es la función más importante de la laringe. En primer lugar se repasarán las teorías que tratan de explicar este fenómeno. Después, se explicarán los tipos de fonación.



3.4.1 Teorías fonatorias

En la Grecia Clásica es donde se puede encontrar la referencia escrita más antigua acerca del habla y la producción de la voz. En los *Tratados Hipocráticos* se indica que el habla no es posible después de haber espirado. Platón y Aristóteles caracterizaron las voces como agudas, graves...

Durante el Imperio Romano, Galeno describe la laringe como el principal órgano de la fonación, y que es necesaria la salida de aire del pulmón para producir la voz.

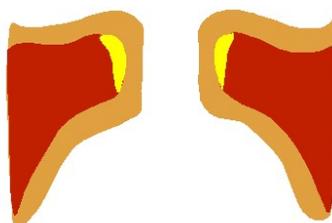
El anatomista D'Acquapendente da nombre al cartílago cricoides, en 1613. Además, explica que, para producir la voz, la glotis se tiene que cerrar.

Ferrein, en 1714, describe que el sonido de la voz es producido por la vibración de las cuerdas vocales. Liskovius, 1814, establece que esta vibración es horizontal.

Müller, 1840, **teoría de la fuente y el filtro**, pensaba que los sonidos de la voz eran producidos por la vibración de las cuerdas vocales que, posteriormente, son filtrados por el tracto vocal.

Ewald, 1898, expone la **teoría mioelástica** de la fonación. Las cuerdas vocales se cierran por la contracción de la musculatura laríngea, y aumentando la presión por debajo, cuando la glotis no resiste la presión sale el aire. La fuerza muscular hace que la glotis se vuelva a cerrar. La frecuencia con la que se abre y cierra la glotis determina la frecuencia de la voz. En 1958, van den Berg expone la **teoría mioelástica-aerodinámica**, explicando que el cierre de la glotis se debe, tanto a la contracción muscular, como al [efecto Venturi](#).

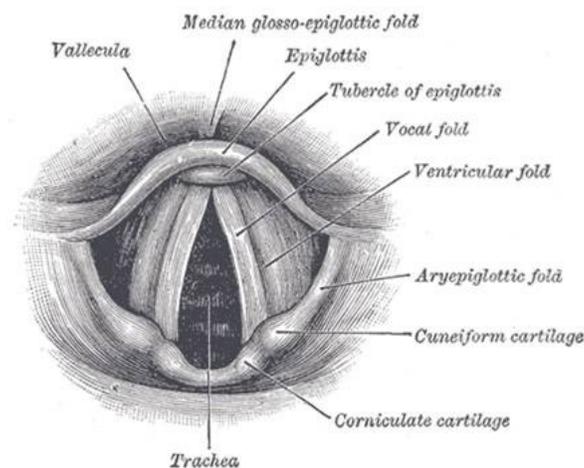
Perelló, 1962, explica, **teoría muco-ondulatoria**, que el sonido se produce por el movimiento ondulatorio vertical y de delante hacia atrás de la mucosa que recubre las cuerdas vocales.



3.4.2 Tipos de fonación

Ladefoged y Maddieson describen diferentes tipos de fonación:

- Sordo: la glotis está abierta, no hay oposición a la salida del aire, y no se produce la vibración de las cuerdas vocales.
- Voz murmurada: las cuerdas vocales se cierran por delante, dando lugar a su vibración; mientras que por detrás se mantienen abiertas y las cuerdas no vibran.
- Voz floja: los cartílagos aritenoides se encuentran juntos y la glotis más cerrada que en el caso de la voz murmurada; la tensión de las cuerdas es menor que en el caso de la voz normal.
- Voz normal: la glotis cerrada evita la salida del aire, cuando la presión infraglotica supera el cierre de la glotis, el aire sale con violencia y vibran las cuerdas vocales.
- Voz tensa: La tensión de las cuerdas vocales es mayor que en la voz normal, pero las cuerdas terminan por vibrar.
- Voz laringalizada: la tensión de las cuerdas vocales, en la parte posterior es muy elevada y no hay vibración, por delante, lo hacen lentamente.
- Cierre glótico: la tensión de las cuerdas es tan elevada que evita su vibración.



Autoevaluación

De los siguientes cartílagos, ¿cuál o cuáles son los responsables del movimiento de las cuerdas vocales?

- El tiroides.
- Los aritenoides.
- Los corniculados.
- El cricoides.

Incorrecto. Es un cartílago al que se une el extremo fijo de las cuerdas vocales.

Muy bien.

Incorrecto. No actúan en la fonación.

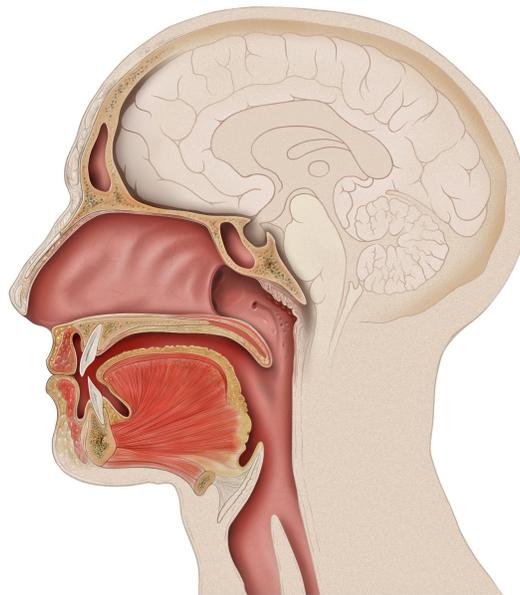
Incorrecto. Es un cartílago único que forma la parte inferior de la laringe.

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto

4. Cavityad supraglótica

La cavityad supraglótica es la que se encuentra por encima de la laringe. se distinguen: la faringe, la cavityad oral y la cavityad nasal. En relación con el habla se encarga de la generación de los sonidos consonánticos y la modificación, mediante resonancia, de la onda generada en la cavityad laríngea.



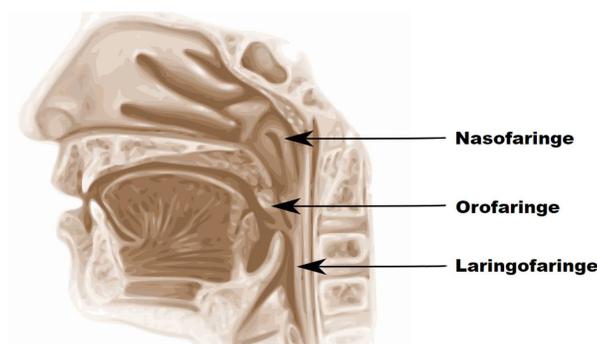
4.1 Faringe

La faringe es un tubo con forma parecida a un embudo, de unos 13 cm de largo, que comienza en los orificios nasales internos y llega hasta el cartílago cricoides, que es el más inferior de la laringe.

Se sitúa por detrás de la cavidad nasal, la cavidad bucal y la laringe; y por delante de las vértebras cervicales. Está formada por músculos esqueléticos revestidos por una membrana mucosa. Se divide en tres partes:

- **Nasofaringe:** en la parte superior. Está por detrás de la zona interna de la nariz y llega hasta el paladar blando, presenta cuatro aberturas: los dos orificios nasales internos y los dos orificios de las trompas auditivas de Eustaquio por donde se comunica con el oído medio. De esta forma la nasofaringe intercambia pequeñas cantidades de aire con el oído equilibrando las presiones.
- **Orofaringe:** es la porción media. Se encuentra por detrás de la cavidad bucal, desde el paladar blando hasta el nivel del hueso hioides. Solo tiene una abertura, las fauces, por la que se comunica con la boca. Es vía común de paso de alimentos, bebidas y aire.
- **Laringofaringe:** es la parte inferior. Se extiende desde el nivel del hueso hioides hasta el cricoides, continuándose con el esófago por detrás y con la laringe por delante. También es vía común de los aparatos digestivo y ventilatorio.

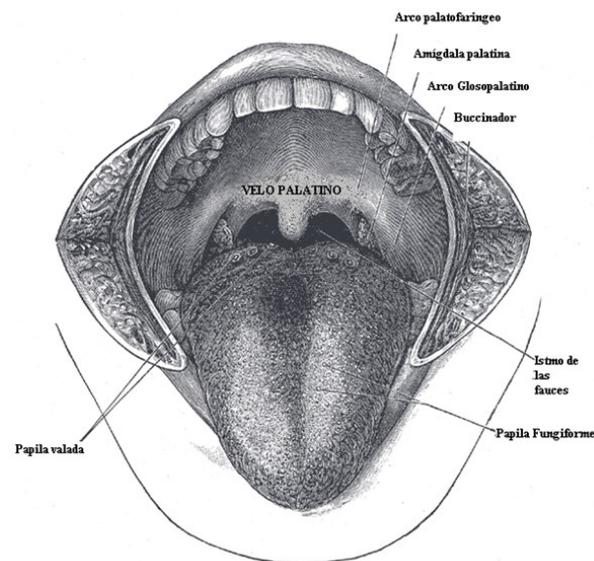
La función de la faringe es ser vía de paso común para los alimentos y para el aire, además de proporcionar una cámara de resonancia a los sonidos del habla.



4.2 Cavidad oral

La cavidad oral es un espacio que se extiende desde las encías y los dientes hasta el istmo de las fauces; en ella se encuentran una serie de estructura que van a constituir el lugar de articulación de los diferentes sonidos.

Las paredes laterales de la cavidad oral están formadas por las mejillas, estructuras musculares recubiertas en su superficie externa por piel y en su superficie interna por mucosa. Las porciones anteriores de las mejillas terminan en los labios: superior e inferior. Son unos repliegues carnosos que rodean la abertura de la boca y que por su extraordinaria movilidad pueden cambiar fácilmente su volumen modificando así el timbre del sonido.

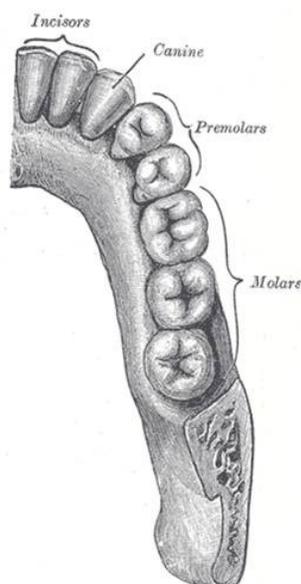


El paladar es la estructura que forma el techo de la boca y el suelo de la cavidad nasal. Suspendida de su borde libre está un músculo: la úvula o campanilla. Está dividido en dos zonas:; la anterior ósea, conocida como paladar duro y la posterior, con el nombre de paladar blando o velo del paladar.

- Duro: zona anterior, ósea, comienza inmediatamente por detrás de los alveolos. Está formado por los huesos; palatino y maxilar superior y se divide en prepaladar, mediopaladar y postpaladar.

- Blando: está situado en la parte posterior del techo de la boca. Es de naturaleza muscular y tiene forma de arco. Se encuentra entre la orofaringe y la nasofaringe, y se divide en dos zonas: la prevelar y la postvelar. Se levanta durante la deglución.

Los alvéolos son excavaciones revestidas de tejido conectivo, tanto en el maxilar como en la mandíbula y contienen la raíz de los dientes. Los dientes son órganos que se proyectan desde los alvéolos. Su forma es variable según su posición y su función en la masticación. Su presencia o no y su colocación puede variar la forma de articular determinados sonidos.

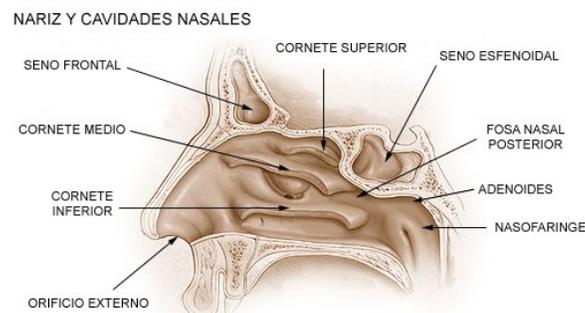


La lengua es un órgano grueso, musculo-fibroso que puede cambiar de forma. Se proyecta hacia arriba y abajo desde el suelo de la boca y la pared anterior de la faringe. La parte inferior se inserta en el suelo de la boca por un pliegue de la mucosa, en la línea media: el frenillo. Los movimientos de la lengua ayudan a la formación de diferentes sonidos. Su cara superior se denomina dorso y se distinguen de delante hacia atrás: el predorso, mediodorso y postdorso. Su punta o extremo se llama ápice y se opone a la raíz en el extremo posterior.

4.3 Cavity nasal

La cavidad nasal presenta dos porciones:

- La porción externa: es una trama de sostén formada por hueso y cartílago, cubierta por músculo y piel y revestida internamente por una membrana mucosa. En su superficie inferior existen dos orificios externos o ventanas de la nariz.
- La porción interna: es una gran cavidad entre los huesos de la cara, por debajo del cráneo y por encima de la boca. Se une, por delante, con la nariz externa, y, por detrás, con la faringe, mediante dos orificios internos (coanas). A ella se abren conductos que proceden de los senos paranasales y los lagrimales. El suelo de esta porción interna está formado por los huesos palatinos y parte de los maxilares, que, juntos, forman el paladar duro.



La cavidad nasal está dividida en dos lados, derecho e izquierdo, por un tabique vertical, el tabique nasal. Las estructuras internas de la cavidad nasal están especializadas en tres funciones:

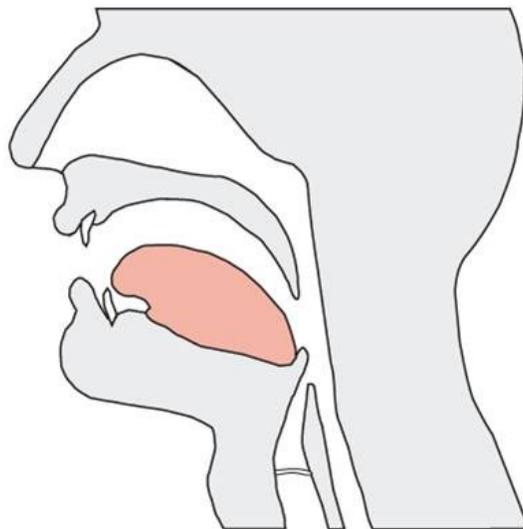
- Calentamiento, humidificación y filtración del aire inspirado.
- Recepción de los estímulos olfatorios.
- Modificación de los sonidos del habla mediante sus grandes cámaras huecas resonantes.

4.4 Articulación

La articulación es el movimiento de los órganos de la cavidad supraglótica que modifica la forma, el tamaño y volumen de las cavidades, modificando su resonancia, u originando un sonido.

Las **zonas de articulación** son las zonas en las que se produce el mayor estrechamiento a la salida del aire. Las zonas de articulación, según Ladefoged y Maddieson, son 17, las que se utilizan en español son:

- Bilabial: el labio inferior toma contacto con el labio superior. Son bilabiales los fonemas /b/, /p/, /m/.
- Labiodental: el labio inferior toca los dientes superiores. El fonema /f/.
- Interdental: la lengua se sitúa entre los dientes. El fonema /θ/.
- Dental: el ápice de la lengua toca, por detrás, los dientes superiores. Los fonemas /d/, /t/.
- Alveolar: la lengua toca los alveolos superiores. Los fonemas /n/, /s/, /t/, /r/.
- Palatal: lengua apoyada en el paladar duro. Los fonemas /ç/, /k/, /n/, /j/.
- Velar: lengua apoyada en el paladar blando. Los fonemas /k/, /g/, /x/.



El **modo de articulación** se refiere al grado de abertura o estrechamiento de la cavidad oral que se produce por las distintas posiciones que adoptan los órganos encargados de la articulación de un sonido:

- Abertura completa: el aire pulmonar sale hacia el exterior libremente y sin obstáculos. Son los sonidos de las vocales.
- Abertura cerrada, o semicerrada: se produce un estrechamiento, un impedimento a la salida del aire, lo que da lugar al sonido de las consonantes. Dependiendo del grado de abertura se tiene:
 - Oclusión: si los órganos que producen la articulación del sonido se juntan completamente produciendo un cierre total y momentáneo al paso del aire. Los fonemas /b/, /k/, /tʃ/, /d/, /g/, /p/, /t/.
 - Fricativo: los órganos articulatorios se aproximan dando lugar a un estrechamiento, que hace que la corriente de aire roce dichos órganos articulatorios, produciendo una turbulencia en la misma. Se producen así sonidos continuos o constrictivos. Los fonemas , por ejemplo /f/, /x/, /s/, /θ/,
 - Africado o semioclusivo: inicialmente se produce un cierre completo de los órganos articulatorios, y posteriormente, esos mismos órganos se separan para dejar pasar el aire que pasa rozando. El fonema /tʃ/.
 - Lateral: la lengua cierra la parte central de la cavidad oral, quedando una abertura en la zona lateral. El aire pasa rozando uno o los dos lados. Los fonemas /l/, /ʎ/.
 - Vibrante: el aire, al salir, hace vibrar el ápice de la lengua contra los alveolos. Los fonemas /r/, /r/.
 - Nasal: el velo del paladar se encuentra separado de la pared faríngea y el aire sale simultáneamente por las cavidades oral y nasal. Los fonemas /m/, /n/, /ɲ/.

Para saber más

En esta página de la [Asociación Fonética Internacional](#) puede consultar los símbolos que se utilizan en las transcripciones fonológicas y fonéticas.

5. La voz

Para que exista sonido según la física son necesarios tres elementos:

- Un cuerpo elástico que vibre.
- Un agente mecánico que ponga en movimiento ese cuerpo elástico.
- Una caja de resonancia que amplifique esas vibraciones y las haga perceptibles por el oído.

La voz humana tiene las tres condiciones: el cuerpo elástico son las **cuerdas vocales**, el agente mecánico es el **aire procedente de los pulmones** y la caja de resonancia la forman la **faringe**, la **cavidad oral** y la **cavidad nasal**. En conclusión, la voz humana es un sonido y como tal presenta las mismas características que cualquier otro.



5.1 Frecuencia e intensidad

La frecuencia de la voz depende de las dimensiones de las cuerdas vocales, cuanto más pequeñas sean más aguda será la frecuencia que emitan, y de la tensión muscular, cuanto mayor sea la tensión más aguda será la frecuencia emitida. Las voces humanas se suelen clasificar en:

	Frecuencia / Hz
Hombre	
Bajo	82,407 - 261,630
Barítono	97,999 - 329,630
Tenor	130,810 - 440,000
Mujer	
Contralto	174,610 - 698,460
Mesosoprano	220,000 - 698,460
Soprano	261,630 - 1 040,500





La voz humana ronda los 60 dB. La intensidad se modifica por la fuerza de la espiración, cuanto más fuerte sea la espiración, mayor será la intensidad de la voz. En el libro [Guinnes de los records](#) del año 2000 una voz que alcanzó los 129 dB.

Autoevaluación

Un tono más agudo en la voz se produce cuando:

- El tamaño y la tensión de las cuerdas vocales son grandes.
- El tamaño y la tensión de las cuerdas vocales son pequeños.
- El tamaño de la cuerda vocal es grande y la tensión pequeña.
- El tamaño de la cuerda vocal es pequeño y la tensión grande.

Incorrecto. La tensión grande si sube la frecuencia, pero el tamaño grande la baja.

Incorrecto. El tamaño pequeño de una cuerda vocal hace que el tono sea agudo, pero la falta de tensión lo baja.

Incorrecto. En este caso la frecuencia de vibración sería muy pequeña.

Correcto. Cuanto más pequeña sea la cuerda vocal y más grande su tensión la frecuencia de vibración aumentará, dando lugar a un tono más agudo de la voz.

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Opción correcta

5.2 Evolución de la voz

Las características de la voz varían a lo largo de la vida de la persona, aunque las características vocales de base, morfología del aparato vocal y rasgos fundamentales de la personalidad, dependan de factores genéticos.

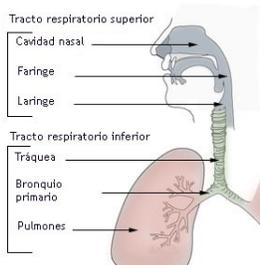
- La infancia: la voz de los niños se caracteriza por una alta frecuencia y una gran intensidad.
- La adolescencia: durante este periodo, aumenta el tamaño de la laringe en todas sus dimensiones, y las cuerdas vocales se alargan alrededor de un centímetro. Se produce un descenso importante del tono así como una modificación del timbre que se hace más profundo y grave.
- La edad adulta: no hay grandes modificaciones respecto de la voz adolescente. Anatómicamente se producen calcificaciones progresivas de los cartílagos laríngeos, sobre todo en los varones, pero con poca afectación en el funcionamiento de las cuerdas vocales. En el caso de la mujer, la menopausia puede producir un tono más agudo por efecto de modificaciones endocrinas.
- La vejez: durante la misma la voz va perdiendo elasticidad y potencia por la rigidez articular, hipercalcificación y disminución del tono muscular, con lo que la voz se agudiza. Se atenúan las diferencias entre los dos sexos, el tono de la mujer tiende a bajar y el del hombre a elevarse. La «voz rota» del anciano se caracteriza por un tono agudo, un timbre algo sordo y una débil intensidad.



Anexo. Licencia de recursos

Recurso

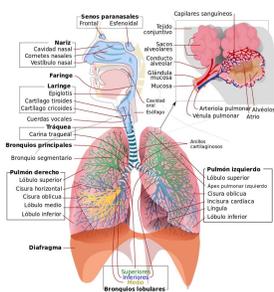
Datos del recurso



Autoría: Lordpuppet~commonswiki

Licencia: Dominio público.

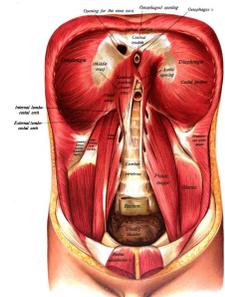
Procedencia: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Illu_conducting_passages



Autoría: LadyofHats.

Licencia: Dominio público.

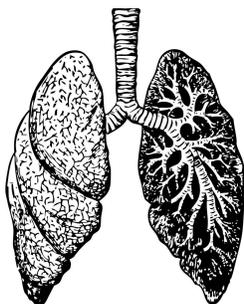
Procedencia: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Respiratory_system_com



Autoría: Dr. Johannes Sobotta

Tipo de licencia: Dominio público.

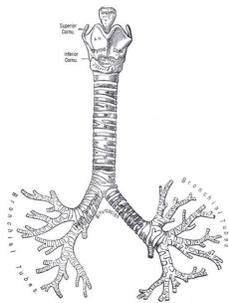
Procedencia: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sobo_1909_252.png



Autoría: Clker-Free-Vector-Images

Tipo de licencia: Gratis para usos comerciales. No es necesario reconocimiento.

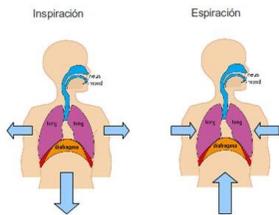
Procedencia: <https://pixabay.com/es/vectors/pulmones-%C3%B3rgano-diagrama->



Autoría: Henry Vandyke Carter

Tipo de licencia: Dominio público

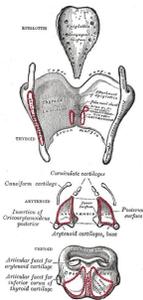
Procedencia: Montaje sobre <http://ca.wikipedia.org/wiki/Fitxer:Gray961.png>



Autoría: Ivaabca

Tipo de licencia: Creative Commons Genérica de Atribución/Compartir-Igual 3.0

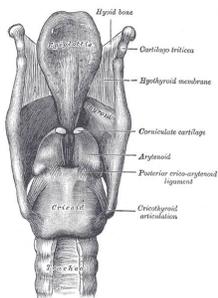
Procedencia: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mec%C3%A1nica_respir



Autoría: Henry Vandyke Carter.

Licencia: Dominio público.

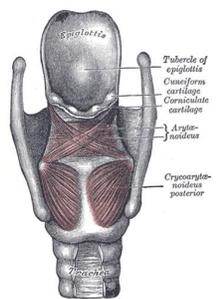
Procedencia: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gray950.png>



Autoría: Henry Vandyke Carter.

Licencia: Dominio público.

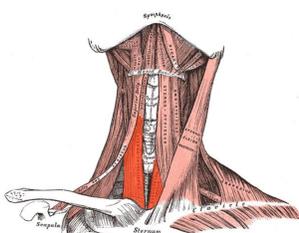
Procedencia: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gray952.png>



Autoría: Henry Vandyke Carter

Tipo de licencia: Dominio público

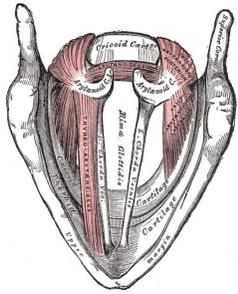
Procedencia: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gray958.png>



Autoría: Henry Vandyke Carter modified by Uwe Gille

Tipo de licencia: Dominio público

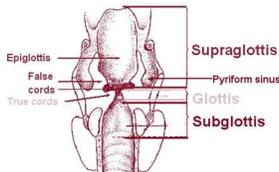
Procedencia: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sternothyroideus.png>



Autoría: Henry Vandyke Carter

Tipo de licencia: Dominio público

Procedencia: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gray960.png>



Autoría: Arcadian

Tipo de licencia: Dominio público

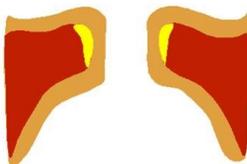
Procedencia: https://en.wikipedia.org/wiki/File:Illu07_larynx01.jpg



Autoría: Lbeaumont

Tipo de licencia: Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International lic

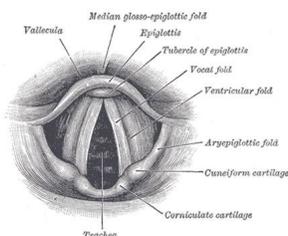
Procedencia: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dialogue_Circle.jpg



Autoría: Reinhard.

Licencia: Dominio público.

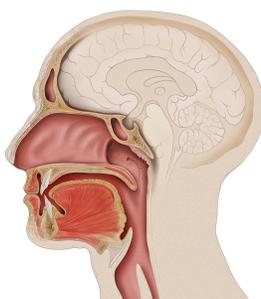
Procedencia: http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Vocal_fold_animated.gif



Autoría: Henry Vandyke Carter

Tipo de licencia: Dominio público

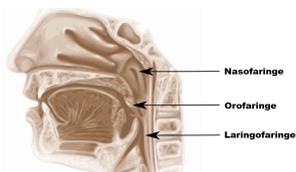
Procedencia: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gray956.png>



Autoría: Patrick J. Lynch

Tipo de licencia: Creative Commons Attribution 2.5 Generic license

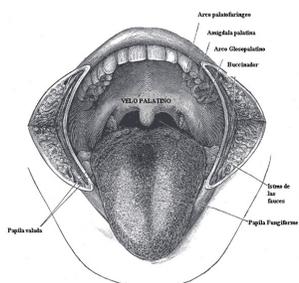
Procedencia: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Head_lateral_mouth_anat



Autoría: Rage

Tipo de licencia: Dominio público

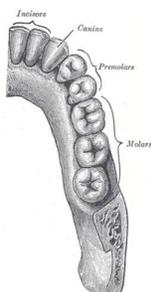
Procedencia: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Illu_faringe.svg



Autoría: Henry Vandyke Carter; modified by Mauro chep

Tipo de licencia: Dominio público; Creative Commons Attribution-Share Alike 3

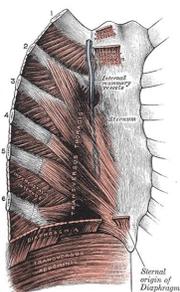
Procedencia: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gray1014_es.jpg



Autoría: Henry Vandyke Carter.

Tipo de licencia: Dominio público.

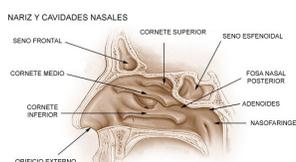
Procedencia: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gray997.png>



Autoría: Henry Vandyke Carter.

Tipo de licencia: Dominio público.

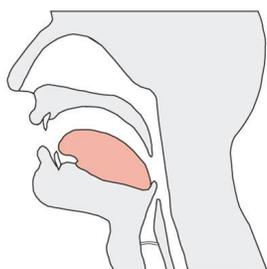
Procedencia: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gray390.png>



Autoría: Translated by Rage against

Tipo de licencia: Dominio público

Procedencia: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Illu_nariz_y_cavidades_n



Autoría: 아흔(A-heun)

Tipo de licencia: Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported licens

Procedencia: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Phonological_anatomy.pr



Autoría: melvil

Tipo de licencia: Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International lic

Procedencia: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vocal_folds-201611.jpg



Autoría: Harald Bischoff

Tipo de licencia: Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported licens

Procedencia: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Avapella-LaLeLu03.jpg>



Autoría: AnnaliseArt

Tipo de licencia: Gratis para usos comerciales. No es necesario reconocimiento

Procedencia: <https://pixabay.com/es/illustrations/familia-generaciones-abuelos-m>