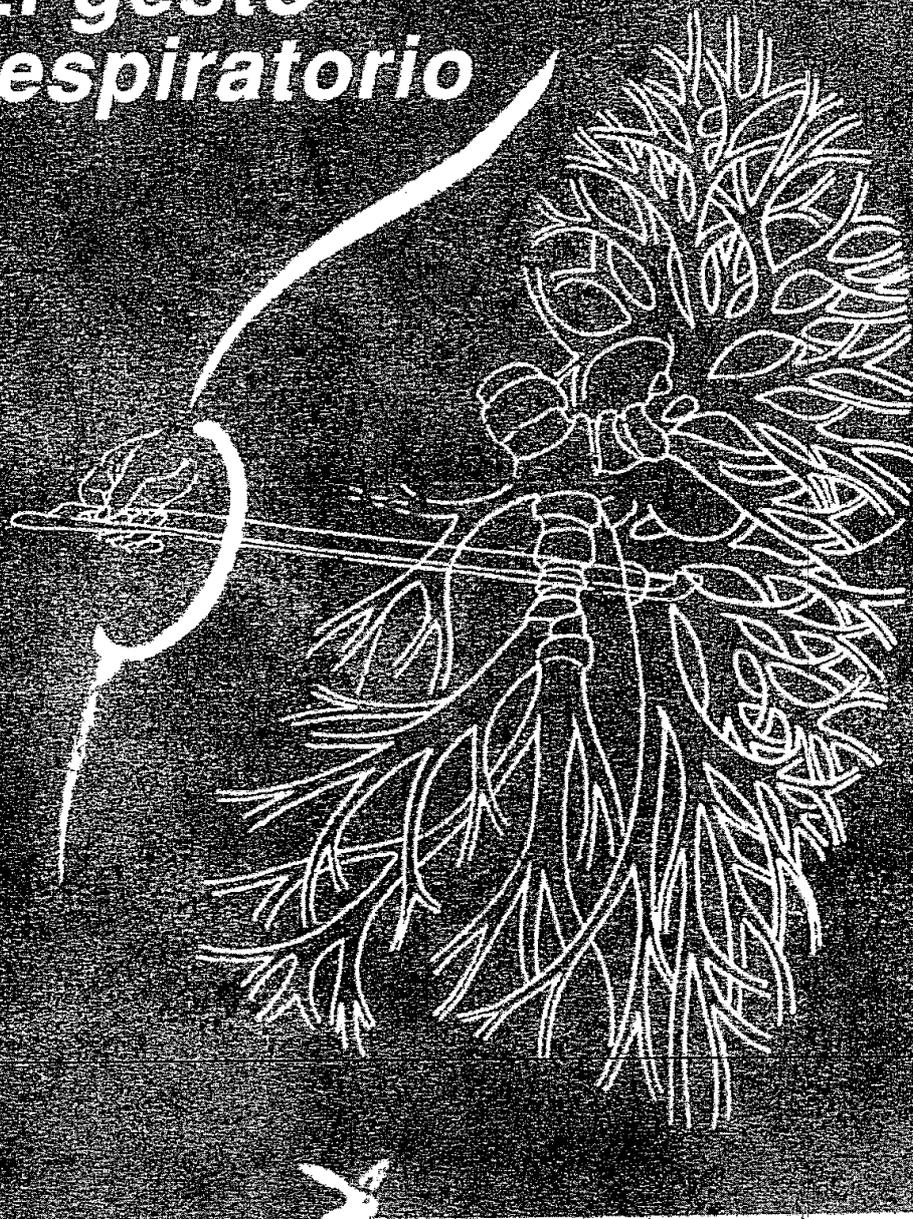


Blandine Calais-Germain

# *La respiración*

ANATOMÍA PARA EL MOVIMIENTO - TOMO IV

*El gesto  
respiratorio*



## Prólogo

Desde los inicios de mi trabajo como profesora de danza, empecé a observar, a estudiar la respiración, a utilizarla de manera estructurada. Ocupaba, en efecto, un lugar importante en la práctica y la enseñanza de la escuela donde yo trabajaba\*, tanto por sus aportaciones a la fisiología como a la expresividad del movimiento.

Poco a poco, me fui dando cuenta de la variedad del gesto respiratorio en sí mismo, pero también del hecho de que este gesto existe como un contrapunto de otros movimientos del cuerpo: a veces, los dos movimientos se superponen; a veces, son muy independientes; a veces son, recíprocamente, uno la causa del otro...

Este itinerario se enriqueció con aportaciones científicas durante mis estudios de fisioterapia. Después, múltiples preguntas-respuestas de curso en curso, en particular en lo concerniente a las técnicas vocales. He podido constatar que la respiración es uno de los campos del trabajo corporal en el que circulan mayor cantidad de ideas falsas. Muchas personas piensan que es el pulmón el que abre las costillas cuando se hincha, que el diafragma sube cuando se coge aire, e incluso que arrastra las vísceras hacia arriba. Casi todo el mundo se imagina la inspiración como un movimiento ascendente...

Es también un dominio en el cual, de una técnica a otra, circulan muchas reglas estáticas, poco fundadas: aquí, es mejor inspirar que espirar...; allí, se dice exactamente lo contrario... Recientemente, escuché, durante una emisión televisiva, «cómo respirar bien, es decir, con el vientre y no con la caja torácica, porque así el aire circula más libremente»... En otra parte se piensa al contrario, que debemos desarrollar absolutamente la respiración costal..., etc.

De ámbito en ámbito, he descubierto que ninguna de estas respiraciones es nociva en sí misma, que ninguna es la única buena, sino que hay que saber elegir las en el momento adecuado.

A partir de estas observaciones, deseo que este libro contribuya a una práctica más clara del gesto respiratorio. Que cada lector comprenda bien por qué, en un momento dado, espontáneamente respiramos de un modo determinado. Y por qué, al contrario, podemos escoger conscientemente un gesto respiratorio en una técnica concreta, para una finalidad o circunstancia determinadas.

---

\* Escuela Anne-Marie Debatte, estudio danza-creación (59700 - Marcq en Baroeul - metrópoli de Lila).

## *La coincidencia entre el gesto respiratorio y la respiración*

El cuerpo no puede almacenar el oxígeno:  
Por tanto, es necesario respirar sin cesar, día y noche.

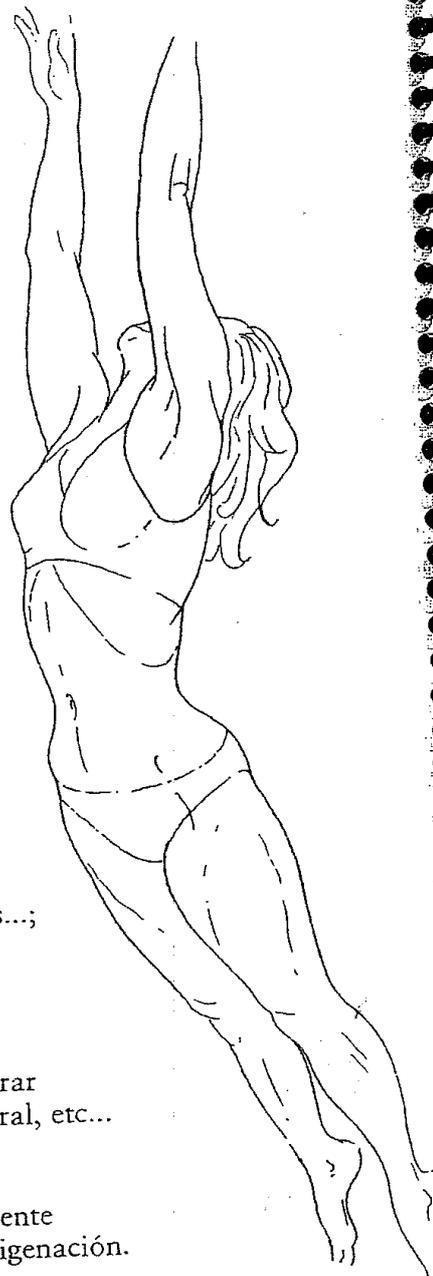
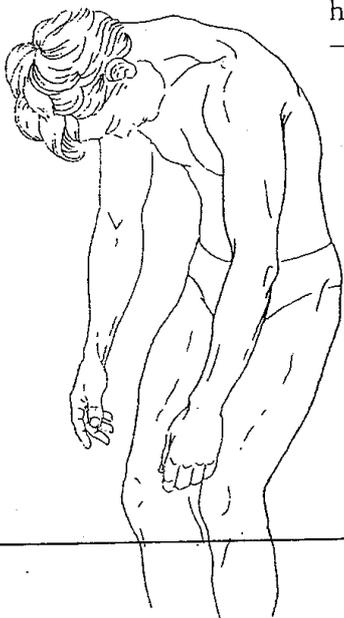
Sin embargo, *el gesto respiratorio no se corresponde siempre de una forma estricta con las necesidades de oxígeno en el cuerpo.*

*¿Por qué? Porque, con frecuencia, este gesto contribuye al mismo tiempo a otras finalidades, está relacionado con otras circunstancias.*

Por citar algunos ejemplos, se puede realizar un gesto respiratorio...

- para acompañar el impulso de un movimiento;
- para modificar emociones;
- para modificar el tono corporal, hacia la relajación o hacia la fuerte subida de tono;
- para acompañar o modificar placer o dolor;
- para sostener la voz hablada o cantada;
- para movilizar las vísceras...;
- para abrir o cerrar más las costillas;
- para acentuar o moderar una curvatura vertebral, etc...

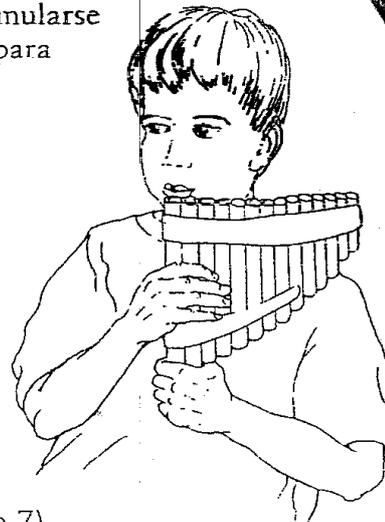
Muchos objetivos, que no están directamente relacionados con la oxigenación.



A veces, algunas de estas situaciones pueden, incluso, acumularse al mismo tiempo. Por ejemplo, se puede respirar a la vez para oxigenarse, para soplar en una flauta y para marcar una línea musical...

*Así, con frecuencia existe un «desfase», más o menos consciente y voluntario, entre las necesidades de la hematosis y el gesto respiratorio.*

Inversamente, se pueden practicar movimientos respiratorios sin que haya paso de aire: esto ocasiona combinaciones muy variadas de diferencias de presión entre el tórax y el abdomen (algunas de estas combinaciones se abordan en el capítulo 7).



### *Aprender a respirar...*

#### *¿«Aprender» los gestos de la respiración?*

Oímos decir a veces: «No se aprende a respirar, siempre hemos respirado sin aprender». Así, en ciertas técnicas (incluidas algunas de las más desarrolladas), se opta a veces por la *abstención de toda consigna respiratoria durante el ejercicio*, basándose en que «solamente la respiración espontánea puede acordarse bien con el movimiento». Al contrario, en otras técnicas (por ejemplo en el Yoga), *la respiración es objeto de un aprendizaje en sí mismo*.

Es cierto que la respiración de oxigenación es un movimiento automático, que no necesita aprendizaje. Se puede trabajar corporalmente de esta manera, para quedarse en un registro muy espontáneo de movimiento.

Pero podemos observar también que, *más allá de la necesidad inmediata de oxígeno*, hay una gran variedad de gestos respiratorios. Es un repertorio de una gran riqueza, y estos gestos no siempre son espontáneos. La mayoría de las grandes tradiciones de trabajo corporal han reparado en alguno de estos modos de respirar, que se convierten entonces en objeto de una transmisión aprendida.

Son estos gestos con sus variantes lo que este libro observa. No relacionados con una técnica particular, sino estudiados en sí mismos, y pudiéndose encontrar en todo tipo de situaciones.

Constataremos a lo largo de las páginas que, con frecuencia, podemos para ventilar la misma cantidad de aire de formas muy diferentes. Y que, recíprocamente, se puede utilizar una u otra respiración para finalidades muy diversas, aparte de la ventilación.

## *Respirar:*

*a simple vista, siempre es el mismo gesto...*

La respiración espontánea parece repetirse sin cesar. En cambio, si miramos o escuchamos a alguien respirar... Si observamos o sentimos en nosotros mismos la respiración en diferentes situaciones..., podemos constatar fácilmente que el gesto respiratorio *cambia sin cesar*.

Se puede desarrollar en diferentes zonas del tronco: más bien en las costillas, más bien en el abdomen..., aunque el aire entre solamente en los pulmones. Puede tener repercusiones a distancia bien lejos del tronco.

Puede ser mínimo, casi imperceptible o, al contrario, tomar una importancia considerable en amplitud, en potencia...

Puede cambiar de velocidad y/o de ritmo.

Puede ser más o menos voluntario. El mismo gesto puede alternativamente ser activo o pasivo...

Puede ser más o menos silencioso o ruidoso...

*Lo que tienen en común todas las respiraciones es la alternancia incesante de los movimientos de ida y vuelta que son la inspiración y la espiración, ritmados por tiempos de pausa llamados apneas.*

Es por estos movimientos por donde va a empezar el estudio.

## La inspiración (llamada a veces «inspir» en esta obra)

Tomamos aire sin cesar, más o menos doce veces por minuto en la vida corriente...

La inspiración es el tiempo en el cual hacemos que el aire *llegue a los pulmones desde el exterior del cuerpo*: a veces se representará, en las figuras que ilustran este libro, con una flecha que indica el movimiento del aire hacia el interior del cuerpo.

Este tiempo siempre se va a manifestar con una *expansión de una parte del tronco*: abdomen, costillas...

Puede vivirse con *amplitudes* –volúmenes de aire– muy diferentes: se puede tomar más o menos aire (véanse páginas 25-29).

Se puede vivir también con *velocidades* muy variadas: se puede tomar aire más o menos deprisa, e incluso acelerando o enlenteciendo el movimiento.

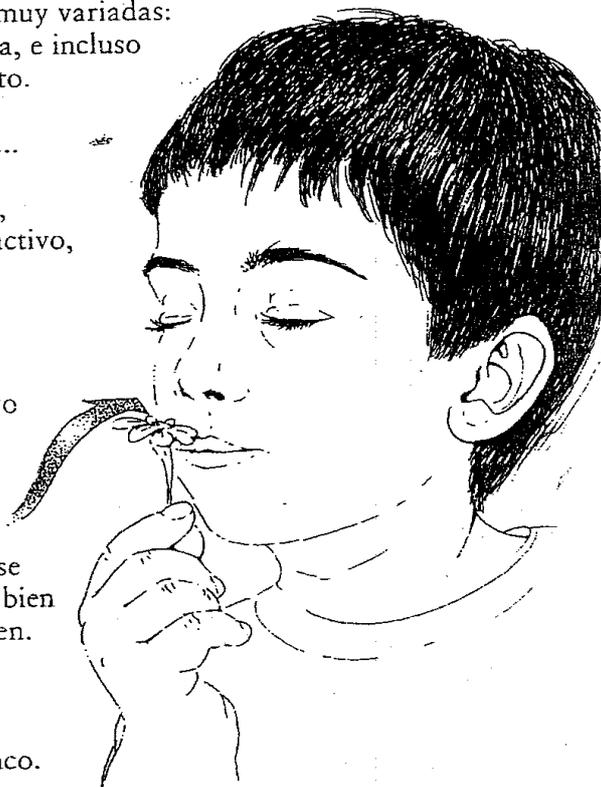
Puede ser más o menos ruidoso, sonoro...

Es un tiempo que puede ser poco activo, en una respiración de reposo..., ó muy activo, muy potente, por ejemplo en una gran inspiración...

En algunas respiraciones, también puede ser completamente pasivo (véanse págs. 113 y 117), lo que se buscará a menudo en las técnicas de relajación...

Este tiempo de inspiración puede hacerse con movimientos que predominan más bien en las costillas o más bien en el abdomen.

Igualmente, puede hacerse con movimientos que predominan en la parte anterior y posterior del tronco.



## La espiración

(llamada a veces «*espir*» en esta obra)

La espiración es el tiempo durante el cual se *devuelve el aire desde los pulmones hacia el exterior del cuerpo*: se representará a menudo, en las figuras ilustradas en el libro, con una flecha que indica el movimiento del aire hacia el exterior del cuerpo.

Con frecuencia, se va a manifestar por un repliegue, un «*cierre*» de una parte del tronco: costillas, vientre, columna vertebral.

Igual que la inspiración, este acto puede vivirse con *amplitudes* –volúmenes de aire– muy diferentes: podemos vaciar más o menos el aire contenido en los pulmones (véanse páginas 26-28).

Se puede vivir también con *velocidades* muy variadas: podemos sacar el aire más o menos deprisa, e incluso acelerando o enlenteciendo el movimiento.



La espiración puede ser más o menos sonora, en relación a veces con una intención, como en la palabra o el canto.

Normalmente, es un tiempo pasivo, en una respiración de reposo..., pero que puede volverse muy activo, muy potente, por ejemplo en una gran espiración...

Este tiempo de espiración se puede hacer con movimientos que predominan más bien en las costillas (bajar las costillas) o más bien en el abdomen (entrar el vientre hacia arriba).

Igualmente, puede hacerse con movimientos que predominan en la parte anterior o posterior del tronco.

## La apnea

La apnea (del griego *a-pnein*; *a*: privativo, *pnein*: respirar) designa todo momento de pausa del flujo respiratorio.

Esta pausa puede producirse en cualquier instante de la respiración.

Es un tiempo que se manifiesta, normalmente, a nivel del tronco respiratorio, por una suspensión del movimiento.

En la respiración corriente, esta pausa se hace naturalmente, para pasar de un movimiento respiratorio al movimiento inverso:

- Después de la inspiración, un pequeño tiempo sin respiración precede la espiración.
- Después de la espiración, sigue un tiempo sin respiración, a menudo más largo, antes de volver a tomar aire.

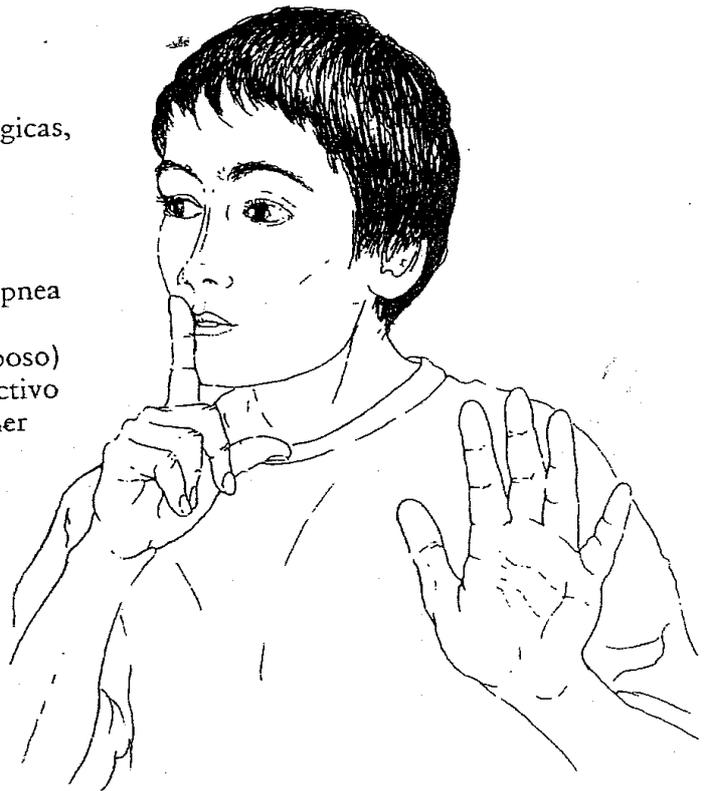
En general, estas apneas fisiológicas tienen su duración regulada de manera automática, en relación con las necesidades que tiene el organismo de oxígeno y de expulsión del gas carbónico.

Pero se puede también modificar la duración de la apnea, de manera consciente y voluntaria: acortarla o alargarla (es, incluso, una vía de trabajo corporal muy actual).

Sin embargo, esto sólo es posible hasta cierto punto: por ejemplo, después de un cierto tiempo de apnea, si el cuerpo llega al límite de sus necesidades fisiológicas, la respiración se reanuda de manera automática.

Según los casos, el momento de apnea puede ser un momento de reposo (después de una espiración de reposo) o, al contrario, un tiempo muy activo (por ejemplo, si se quiere mantener una apnea después de una gran inspiración).

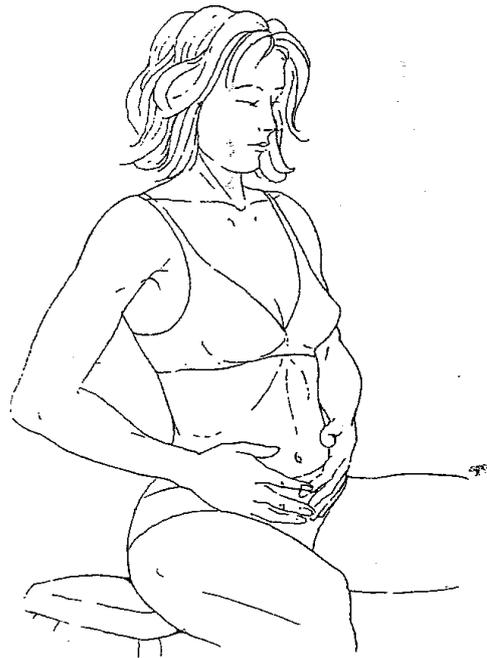
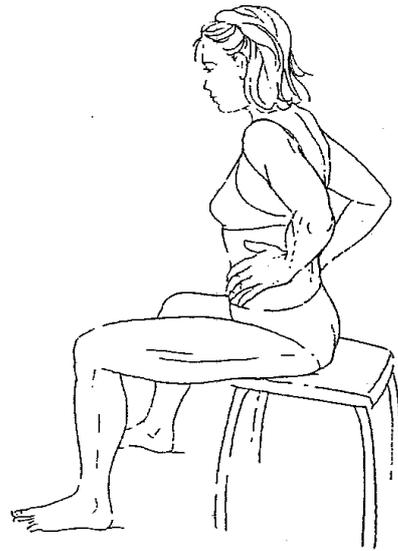
Por último, hay que precisar que un tiempo de apnea puede desarrollarse en una respiración alta, costal, o baja, abdominal.



## La respiración puede mover el tronco por todas partes...

Ya sean costales o abdominales, los gestos respiratorios pueden repercutir en casi todas las regiones del tronco. De esta manera, se puede inspirar o espirar sintiendo que se desarrolla movimiento, por ejemplo:

- En las costillas, delante, pero también detrás; o a los lados, más o menos arriba en las costillas.



- En la región de la cintura, en todo su contorno; en el abdomen, por delante, más o menos arriba.

- Más abajo, en la región de la pelvis, por delante, por detrás, en la región del periné, etc...



Es así como se habla de respiración «en el vientre», «en las clavículas», «en la espalda»..., etc. Sin embargo, el aire inspirado no va hacia todas las regiones puestas en movimiento: incluso en una respiración intensa, *el aire nunca va más allá de los pulmones*, los cuáles no ocupan más que una pequeña parte de la caja torácica.

*... pero el aire sólo va a los pulmones*

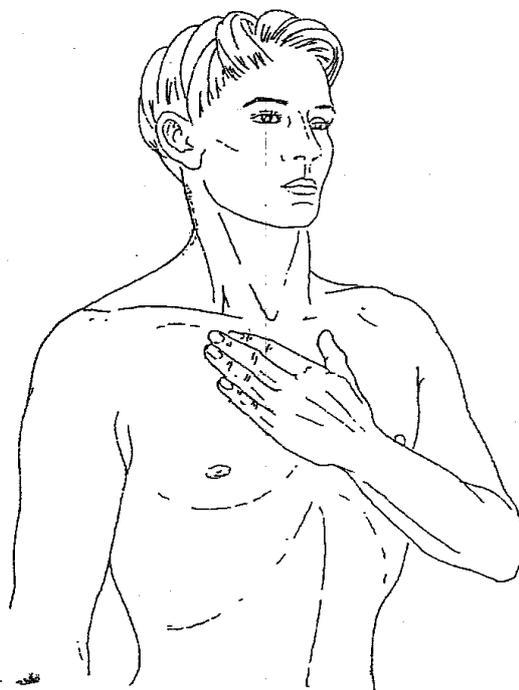
En cambio, es cierto que algunas respiraciones ventilan de manera privilegiada ciertas regiones de los pulmones.

Por ejemplo, una respiración muy alta, que moviliza las primeras costillas, lleva el aire más bien a la cima de los pulmones.

Oímos decir:  
«respirar en el cuello».

Una respiración abdominal lleva el aire, al contrario, más bien a la base de los pulmones.

Oímos decir a menudo:  
«hinchar el vientre».



Pero aquí, igualmente, el aire nunca va fuera de los pulmones.

Es, pues, importante no confundir las zonas del tronco donde se produce el gesto

- a causa de la respiración,
- o para favorecer ciertas respiraciones,

con las zonas por donde pasa el flujo de aire respiratorio, que son siempre los pulmones.

## Hay dos grandes tipos de gestos respiratorios

Los que se hacen con las costillas

(se abren en la inspiración, se cierran en la espiración);

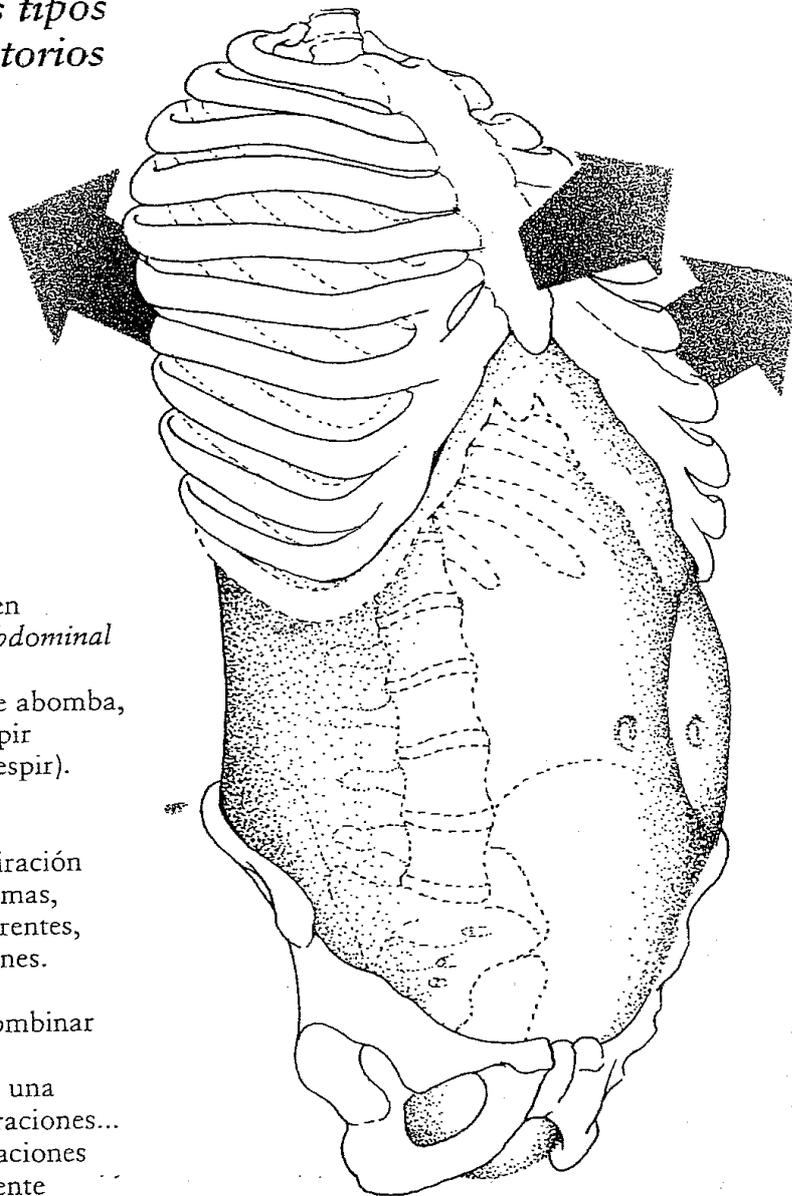
los que se hacen con el cajón abdominal

(el abdomen se abomba, sale, en la inspiración y entra en la espiración).

Estos dos tipos de respiración corresponden a dos formas, fundamentalmente diferentes, de movilizar los pulmones.

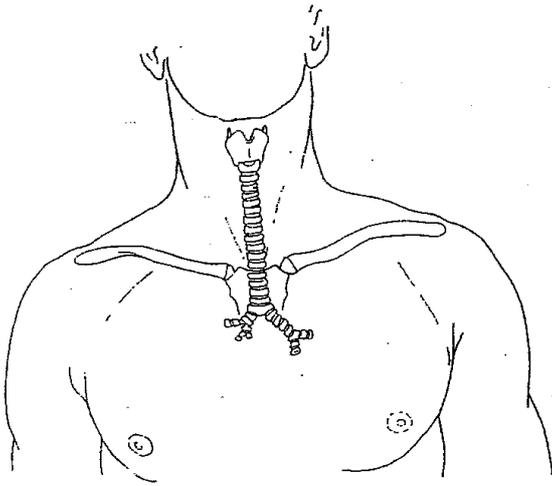
Se pueden mezclar y combinar de múltiples maneras, lo que va a dar lugar a una gran variedad de respiraciones... Pero todas estas respiraciones van a reducirse finalmente a uno u otro de estos dos grandes tipos, lo que aparecerá progresivamente a lo largo de este estudio.

Contrariamente a lo que se enseña a veces, ninguna de estas respiraciones es «la buena» o «la mala»: son apropiadas simplemente para circunstancias diferentes, para finalidades diferentes. Es, por ello, importante practicar respiraciones muy variadas, sobre todo si uno se da cuenta de que tiene tendencia a respirar con un solo tipo de movimiento.



## La tráquea

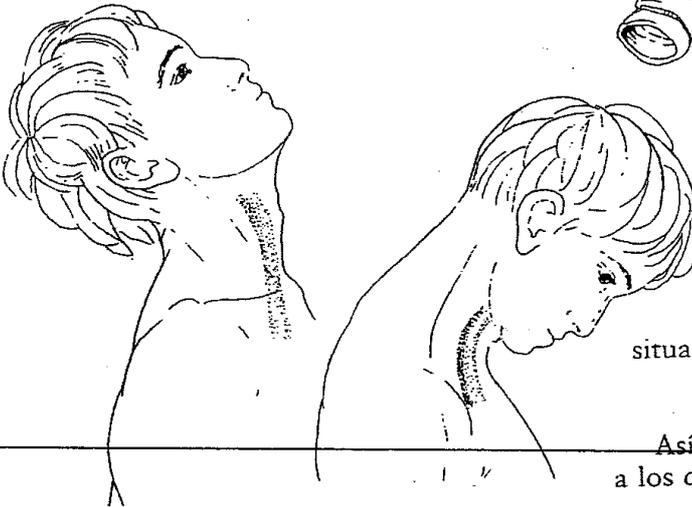
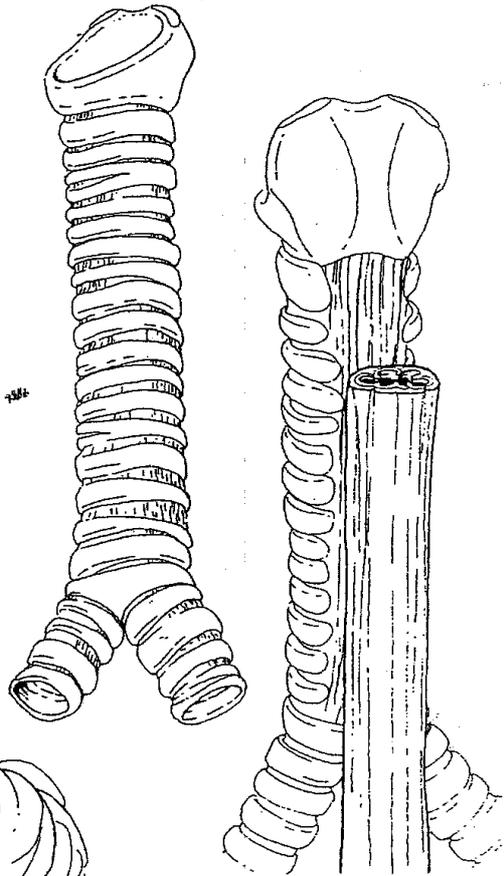
Situada en la mitad inferior del cuello y, en parte, en la zona alta del tórax, la tráquea es un conducto aerífero que se continúa hacia arriba con la laringe y hacia abajo con los gruesos bronquios troncos.



Es un tubo de alrededor de 10 cms. de largo, cuya longitud puede variar según las posiciones del cuello y según la respiración.

Este tubo se mantiene abierto gracias a un armazón de anillos cartilagosos, casi circulares. Su parte posterior está formada por una membrana flexible y deformable. Su cara profunda está recubierta de mucosa.

Esta disposición hace de ella un *conducto semirrígido*: la tráquea está *siempre abierta para el paso del aire*.



Puede también adaptarse a las deformaciones del esófago, situado justo detrás, cuando tragamos grandes trozos de comida.

Asímismo, es flexible para adaptarse a los diversos movimientos de la cabeza y el cuello, y de la respiración.

## Las vías aéreas superiores

Denominamos así todo lo que sirve para el paso del aire *por encima del tórax*:

*la faringe,  
la boca,  
la nariz*

(estas estructuras están representadas en corte),

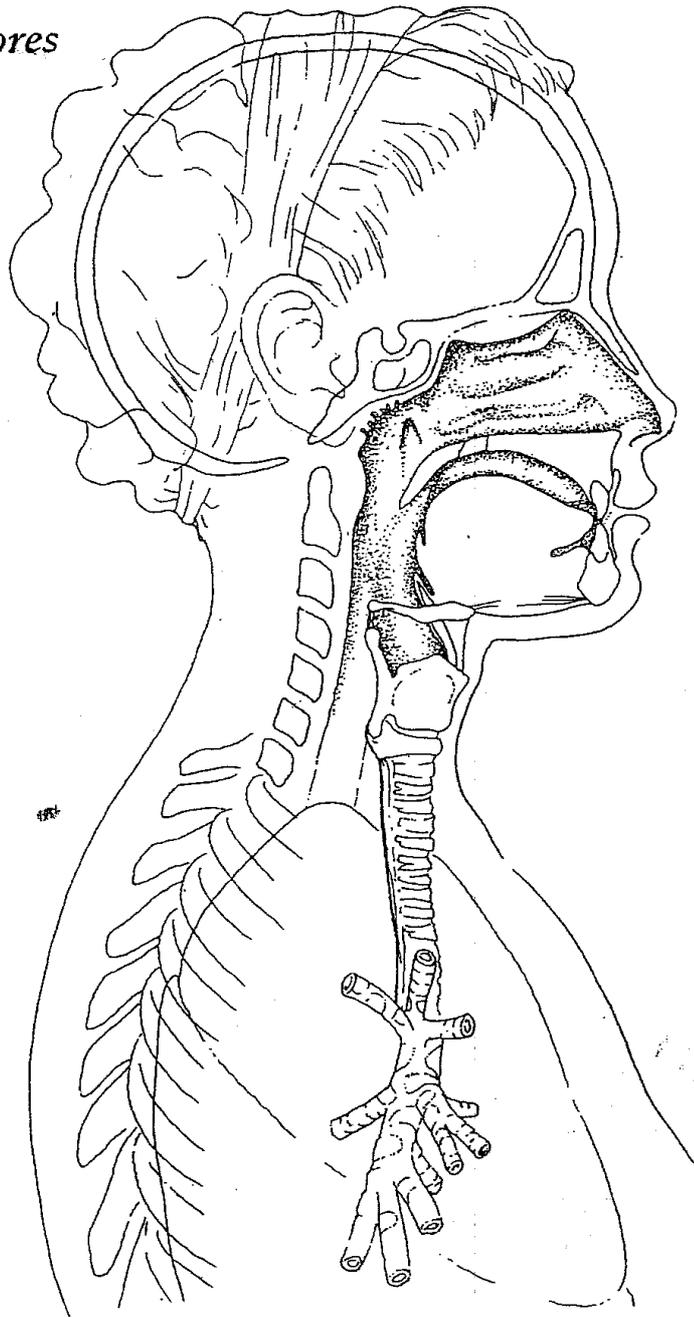
*la tráquea,  
con la laringe*  
en su extremidad superior

(estas estructuras están representadas «completas»).

Hay que destacar que estas estructuras *sirven también para otras funciones.*

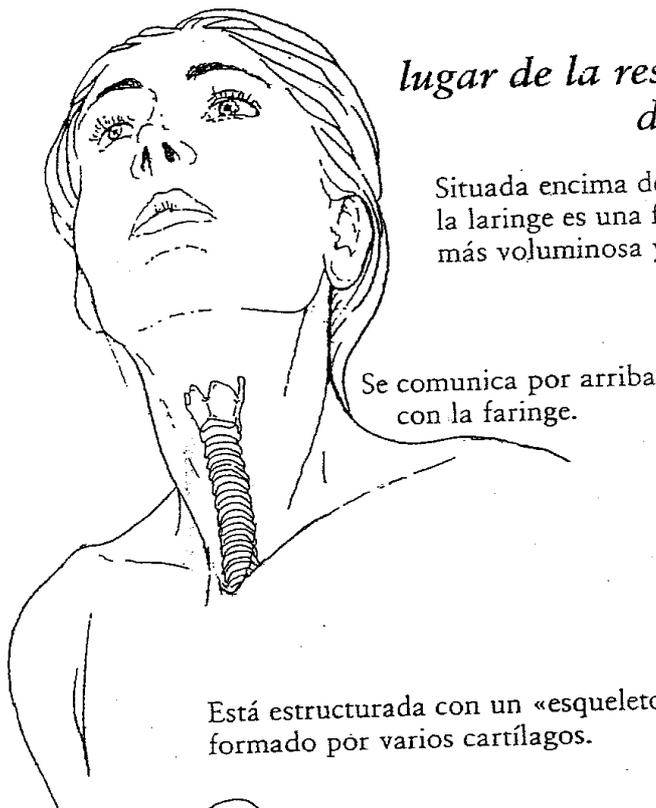
Por ejemplo:

- La laringe, con sus cuerdas vocales, sirve también para vibrar y producir el sonido primario de la voz.
- La boca sirve para comer, pero también para articular sonidos o hacerlos entrar en resonancia.
- La nariz sirve también para el olfato...



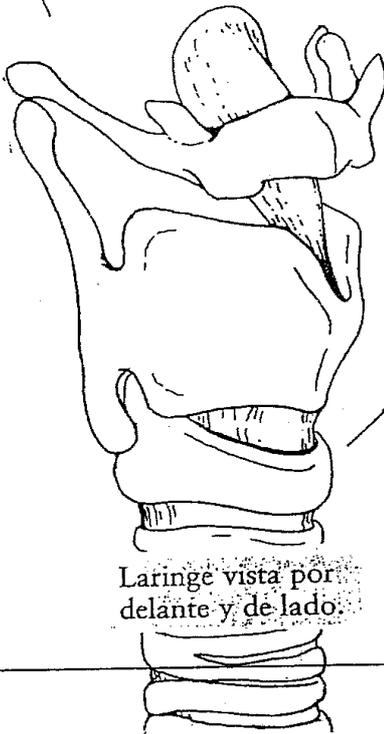
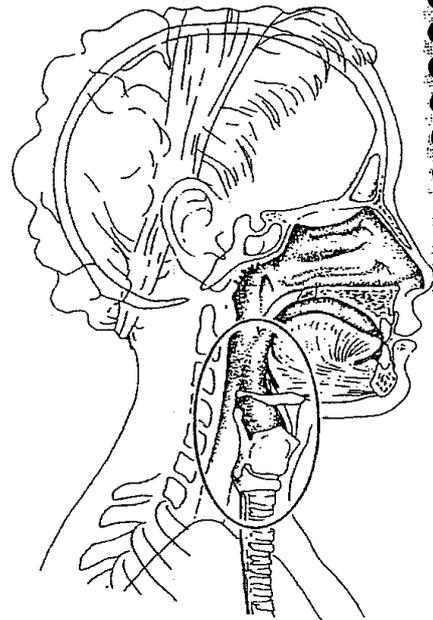
**La laringe:**  
*lugar de la respiración, pero también  
del nacimiento de la voz*

Situada encima de la tráquea,  
la laringe es una formación muy especializada,  
más voluminosa y más compleja.



Se comunica por arriba  
con la faringe.

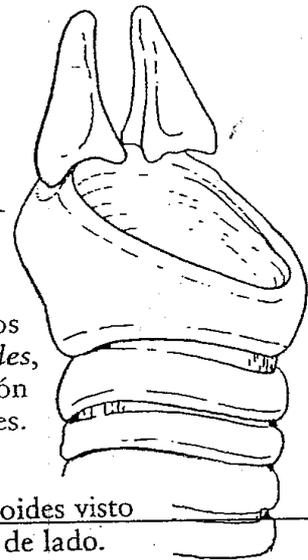
Está estructurada con un «esqueleto»  
formado por varios cartílagos.



Laringe vista por  
delante y de lado.

Por encima de la tráquea,  
el *cartílago cricoides* parece  
un anillo engrosado de ésta.

Sobre su parte  
posterior, soporta  
dos minúsculos  
*cartílagos aritenoides*,  
que sirven de inserción  
a las cuerdas vocales.



Cartílago cricoides visto  
por delante y de lado.

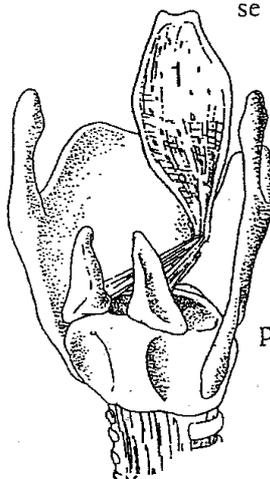
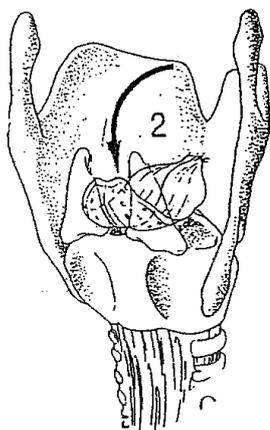
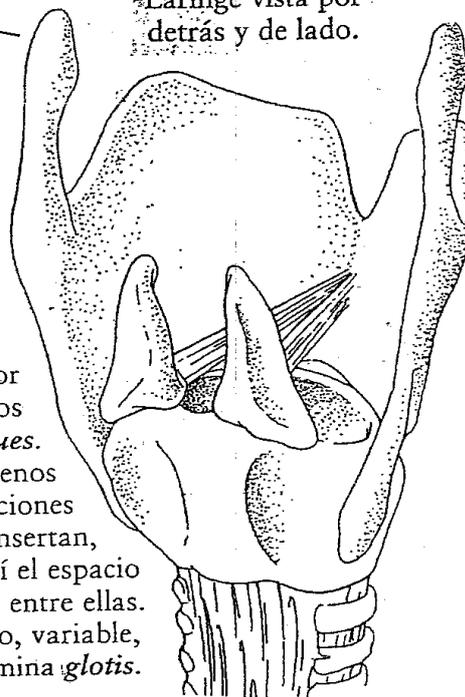
Justo encima se encuentra el *cartilago tiroides*, el más voluminoso (no confundirlo con la glándula del mismo nombre). Tiene la forma de un libro abierto visto por detrás. Las cuerdas vocales también se insertan en él.

Su arista es muy marcada en la parte anterior del cuello, a media altura: es «la nuez de Adán», que existe en el hombre y también en la mujer, aunque de menor tamaño.

El conjunto está recubierto en el interior por una *mucosa* que hace que no veamos dos cuerdas, sino dos *pliegues*.

Las cuerdas vocales pueden estar más o menos juntas y/o puestas en tensión según las posiciones de los cartílagos donde se insertan, modificando así el espacio comprendido entre ellas. Este espacio, variable, se denomina *glotis*.

Laringe vista por detrás y de lado.



La glotis tiene encima un cartilago en forma de lengüeta, que puede abatirse sobre ella e impedir el paso: es la *epiglotis* (1). En la práctica, la epiglotis bascula. Cuando hay paso de alimentos (2) de la boca al esófago: impide cualquier paso de alimento o bebida hacia la tráquea.

La laringe es como un esfinter que deja pasar más o menos aire: Cuando las cuerdas están totalmente juntas, no hay espacio glótico. Esta posición puede impedir el paso de aire. Por ejemplo, sentimos esta función de freno con el hipo o justo antes de la tos.

Este freno puede ser más o menos completo (véase página 130).

La laringe es también el lugar donde se forma el primer sonido de la voz:

Al ponerse en contacto con las cuerdas vocales, el aire que llega bajo la glotis puede vibrar, produciendo el «sonido primario» de la voz humana, que a continuación se filtra y desarrolla en las cavidades de resonancia situadas por encima de la laringe.

*La faringe: región en el fondo de la garganta, rebasándola un poco por arriba y por abajo*

Llamada a veces *garganta*, la *faringe* es una región de unos doce centímetros de largo, que une las zonas posteriores de la nariz, de la boca, de la parte superior de la laringe y del esófago.

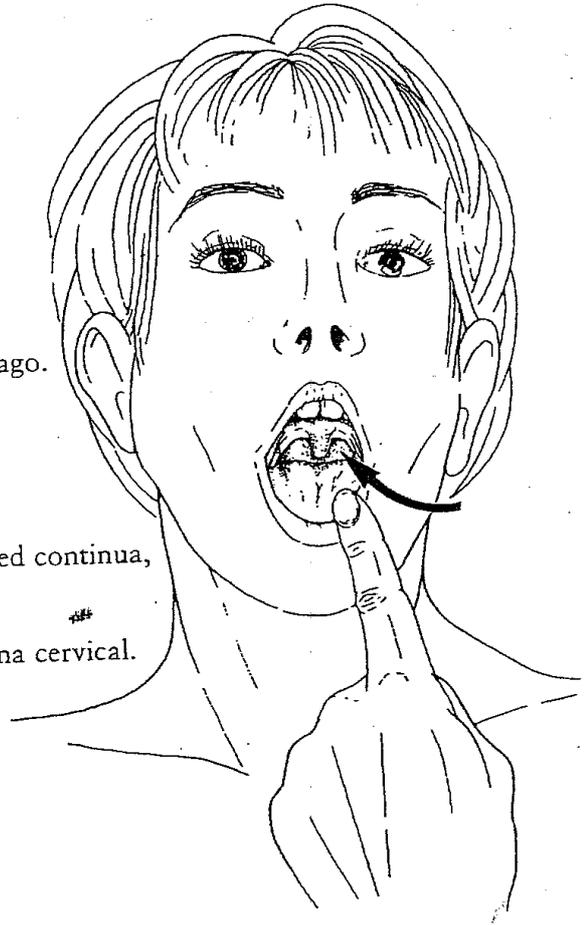
La parte posterior de la faringe es una pared continua, fibrosa, muscular y recubierta de mucosa, que desciende desde la base del cráneo a lo largo de la parte anterior de la columna cervical.

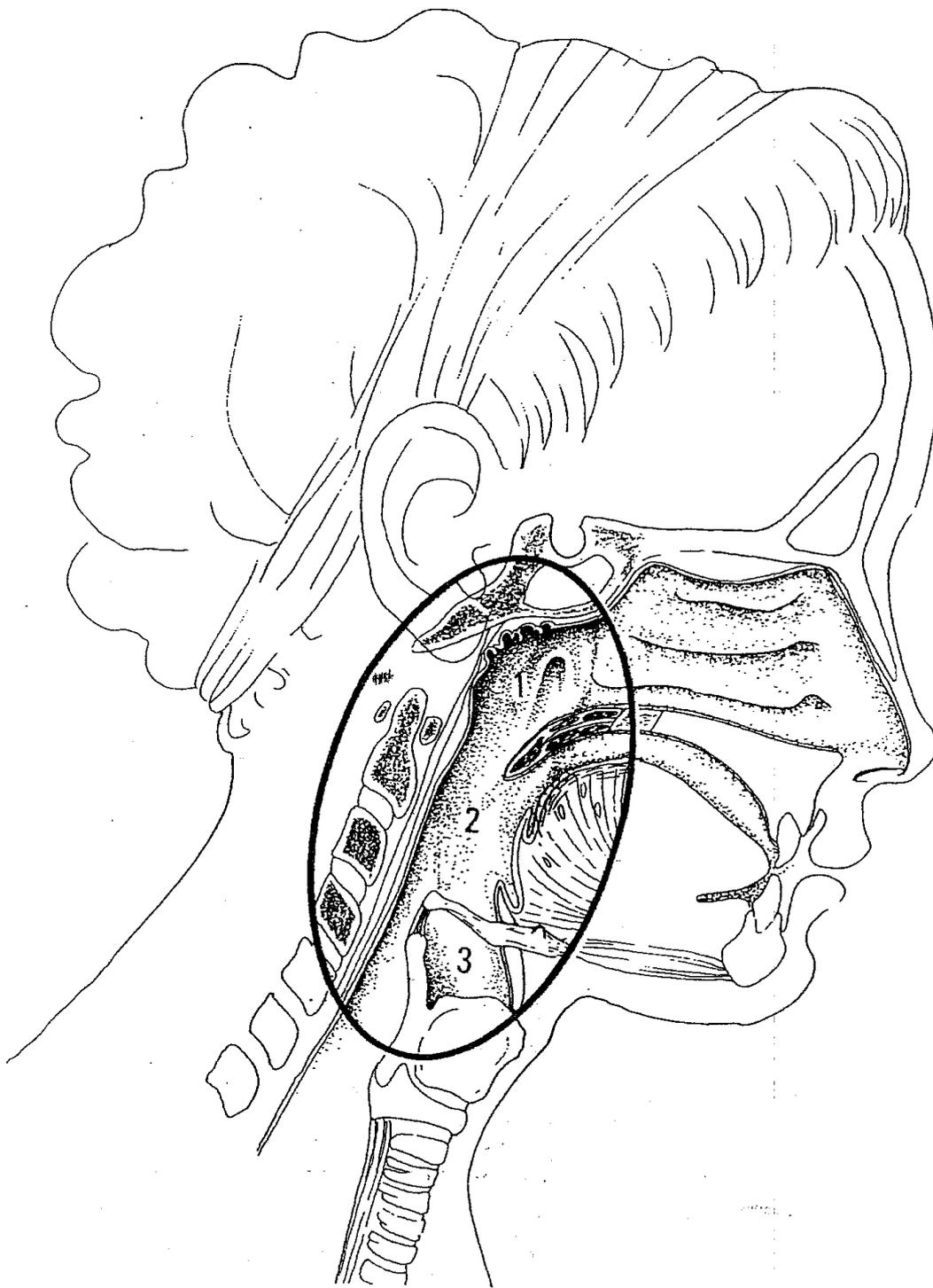
Con la boca abierta, podemos ver la mucosa de la faringe en el fondo de la garganta.

La parte anterior de la faringe desemboca en diferentes zonas, lo que delimita tres niveles, denominados:

- En el fondo de la nariz: *la rinofaringe* (1), arriba.
- En el fondo de la boca: *la orofaringe* (2), a media altura.
- Detrás de la abertura superior de la laringe: *la laringofaringe* (3), abajo.

El aire que se respira por la nariz, pasa por los tres niveles; el aire que se respira por la boca, pasa por los dos niveles más bajos.





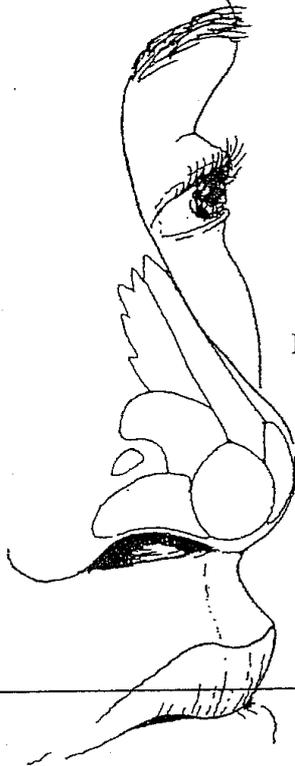
## La nariz

Parte muy visible del aparato respiratorio, la nariz es una de las dos vías para conducir el aire entre el exterior y el interior del cuerpo.

(También es posible respirar por la boca, véanse páginas siguientes.)

Vista desde el exterior, la nariz se muestra como una arista central más o menos saliente hacia delante.

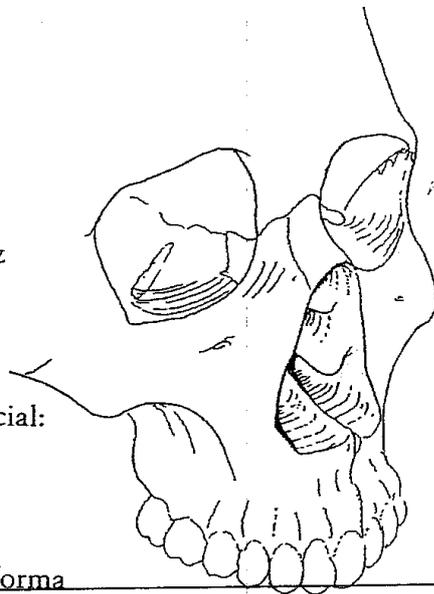
En la parte baja, a cada lado de la arista, las *alas de la nariz* rodean y bordean las *narinas*.



Esta forma externa de la nariz está estructurada por varios *cartílagos* yuxtapuestos

y por huesos del cráneo facial: *los maxilares superiores, el vómer, los huesos nasal y frontal.*

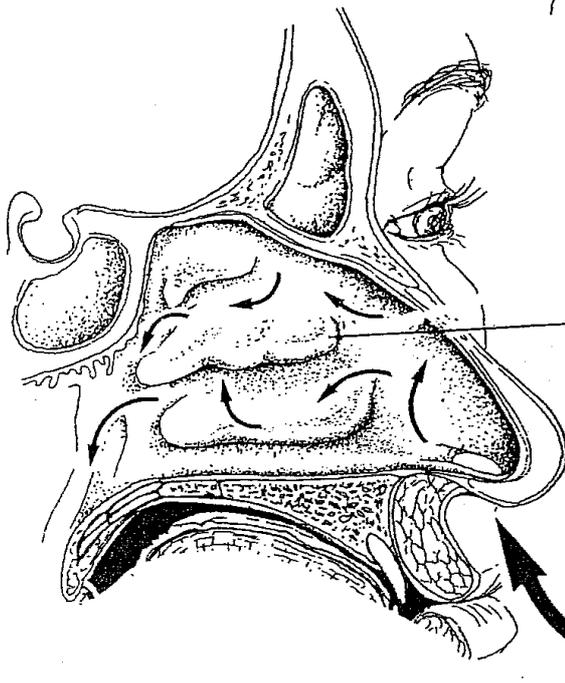
Toda esta parte de la nariz forma el *vestíbulo* o *parte anterior de la nariz.*



Detrás del vestíbulo,  
la nariz está formada por dos cavidades,  
una a cada lado del tabique nasal: las *fosas nasales*.

Éstas se prolongan:  
... hacia arriba, hasta la región donde  
desembocan las terminaciones del nervio olfatorio  
(región estructurada por los huesos *etmoides y frontal*);

... hacia atrás, hasta unos orificios, las *coanas*,  
que desembocan  
en la región  
más alta de la faringe:  
*la rinofaringe*.



En el interior de las fosas nasales,  
el esqueleto de la estructura  
se completa, en las paredes laterales,  
con minúsculos huesos  
—llamados *cornetes de la nariz*,  
que hacen que el relieve interno  
de las fosas nasales no sea liso,  
sino que forme numerosos repliegues.  
El conjunto está tapizado de *mucosa*,  
*húmeda y caliente*.

Así, el aire que circula en esta zona,  
no lo hace en línea directa,  
sino animado por turbulencias,  
lo que contribuye a calentarlo  
y humedecerlo.

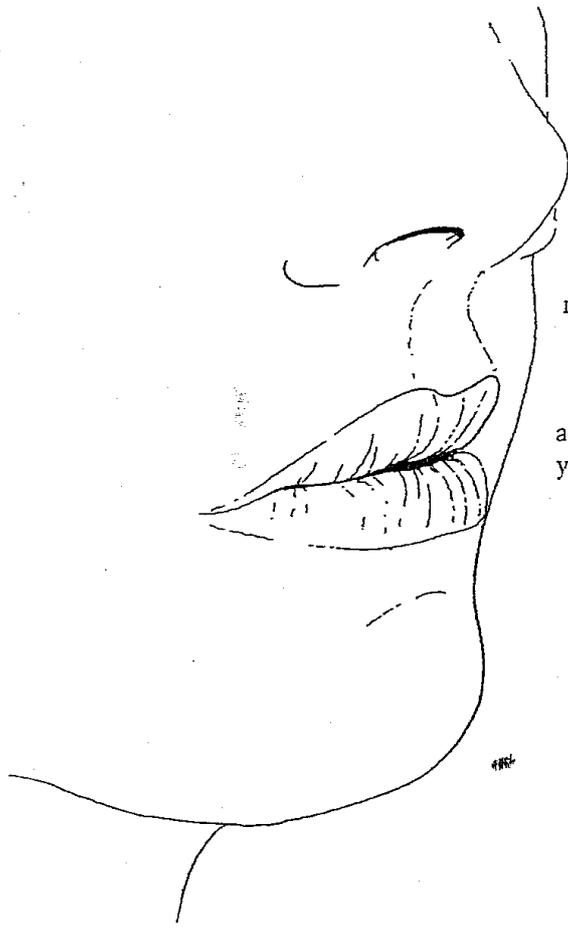
Numerosos pelos (llamados *vibrisas*) recubren  
esta mucosa interna.  
Su función es *retener el polvo* y, así, *purificar el aire* antes de su entrada en los pulmones.  
La mucosa contiene células que secretan un *moco pegajoso*, el cual contiene una *enzima antibacteriana*.

## La boca

La boca no es el conducto más normal para respirar: en efecto, no posee, como la nariz, dispositivos para purificar y humedecer el aire.

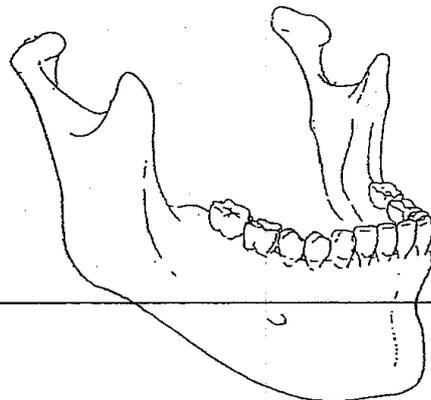
Sin embargo, en numerosas ocasiones respiramos por la boca: cuando queremos respirar más deprisa o más fuerte, cuando nadamos, cuando cantamos, etc. Por esta razón, conviene describirla aquí como lugar de paso eventual del aire, y lugar eventual de frenos al paso del aire.

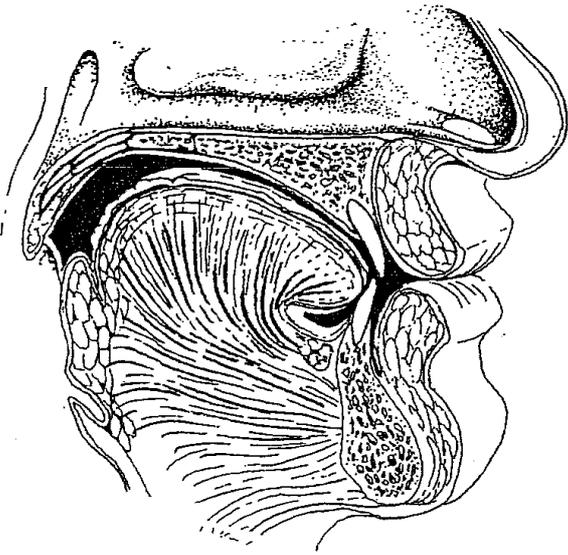
La boca presenta una parte anterior delimitada por los *labios*.



Por detrás, encontramos la región de los *dientes*, sostenidos por el armazón óseo de los *maxilares superior e inferior*.

Este último se articula con el cráneo a través de las *articulaciones temporomandibulares*. Este armazón está recubierto de mucosa, formando las *encías*.



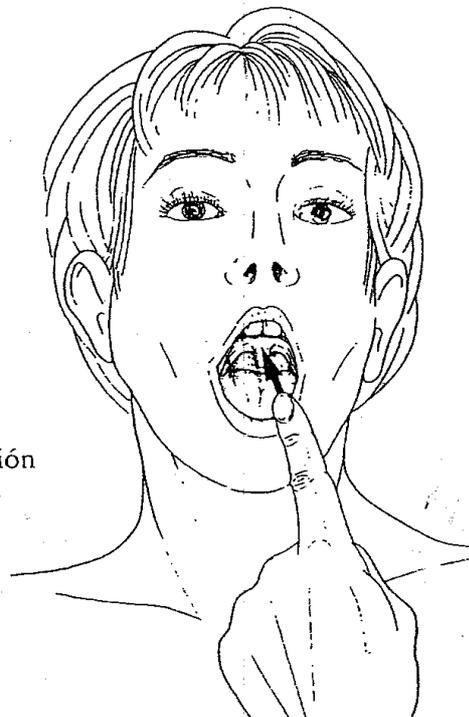


Rodeada por los dientes, la *lengua* ocupa la parte inferior de la boca. Mientras que su parte visible (la punta) es fina, la lengua forma hacia atrás una masa muy importante, que llega hasta el suelo de la boca y, posteriormente, hasta la faringe. Comporta 17 músculos y así puede combinar acciones muy variadas.

Por arriba, la boca está limitada por el *paladar*, que a su vez se divide en dos partes:

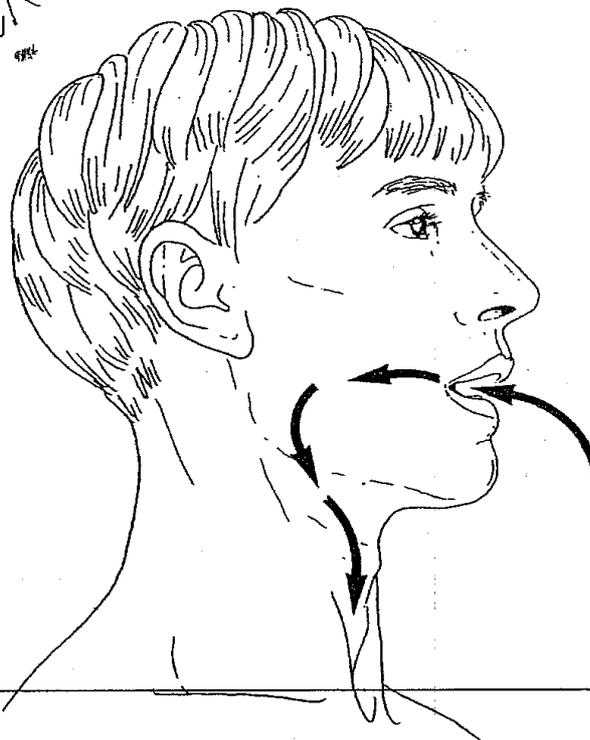
- La parte anterior o *paladar duro*, corresponde a los *huesos maxilares superiores y palatinos*.
- La parte posterior (1/3 posterior), llamada paladar blando o *velo del paladar*, prolonga la precedente hacia atrás. Es una capa formada por diez músculos, que puede elevarse, descender y ponerse en tensión en numerosas acciones, como son la *voz* o el *bostezo*.

Esta zona del paladar blando es también la que golpea vibrando sobre la lengua en el *ronquido*.



Por detrás, la boca está limitada por los músculos del velo llamados *pilares del velo*, que juntos forman un estrechamiento llamado *istmo de la garganta* (es a ese nivel donde se encuentran las *amígdalas palatinas*).

El conjunto del paladar (duro y blando) y los pilares están recubiertos por mucosa.



## ¿Respirar por la nariz o por la boca?

En numerosas técnicas corporales se dan consignas sobre este tema, que adquieren algunas veces un aire un poco dogmático...

En realidad, las dos vías respiratorias son posibles, con intereses e inconvenientes muy diferentes.

### *Cuando respiramos por la nariz:*

Como hemos visto en la página 73, el aire es a la vez:

- Calentado y humedecido por la mucosa.
- Limpiado de polvo, retenido por los pelos o el moco.
- Purificado de bacterias por las enzimas del moco.

De esta manera, llega a los pulmones un *aire caliente, húmedo, purificado*, de gran calidad. Desde este punto de vista, es mejor respirar por la nariz\*.

Aparte de esto, estimulamos más las terminaciones del nervio olfatorio, que se encuentra en la cima de la nariz, en particular si respiramos solamente por una narina, porque entonces el aire invade más la fosa nasal.

### *Cuando respiramos por la boca:*

- Con la boca abierta, el aire encuentra menos resistencia, ya que los conductos son mayores (el fondo de la boca, en particular, es más ancho que el fondo de la nariz, a menudo estrecho). Además, el trayecto es ligeramente más corto.

Así, podemos movilizar fácilmente grandes cantidades de aire por la boca abierta, tanto en la inspiración como en la espiración.

*De esta manera, se pueden conseguir respiraciones profundas con mayor facilidad*, en los «extremos» de los volúmenes respiratorios. Esto es interesante, por ejemplo, cuando hay que movilizar rápida y momentáneamente una gran cantidad de aire:

- Actividad física intensa.
- Inspiraciones rápidas, por ejemplo, para los nadadores, los cantantes o los instrumentistas de viento.
- Técnicas donde se busca la espiración más profunda posible, por ejemplo, para estirar el músculo diafragma.

- Pero por la boca también podemos *variar el flujo de aire* mucho más que por la nariz, tanto en la inspiración como en la espiración, cerrándola más o menos, en particular a nivel de los labios, la lengua o el velo del paladar (véase «los frenos oclusivos», página 130).

\* Algunas veces, la respiración por la nariz es imposible o sólo parcialmente posible, debido a problemas de mala posición de la lengua o de estrechamiento de la rinofaringe.

## Los músculos inspiradores

Son todos los músculos que, por su acción, van a ocasionar un *aumento del volumen de los pulmones*.

Este aumento puede producirse a través de dos grandes mecanismos:

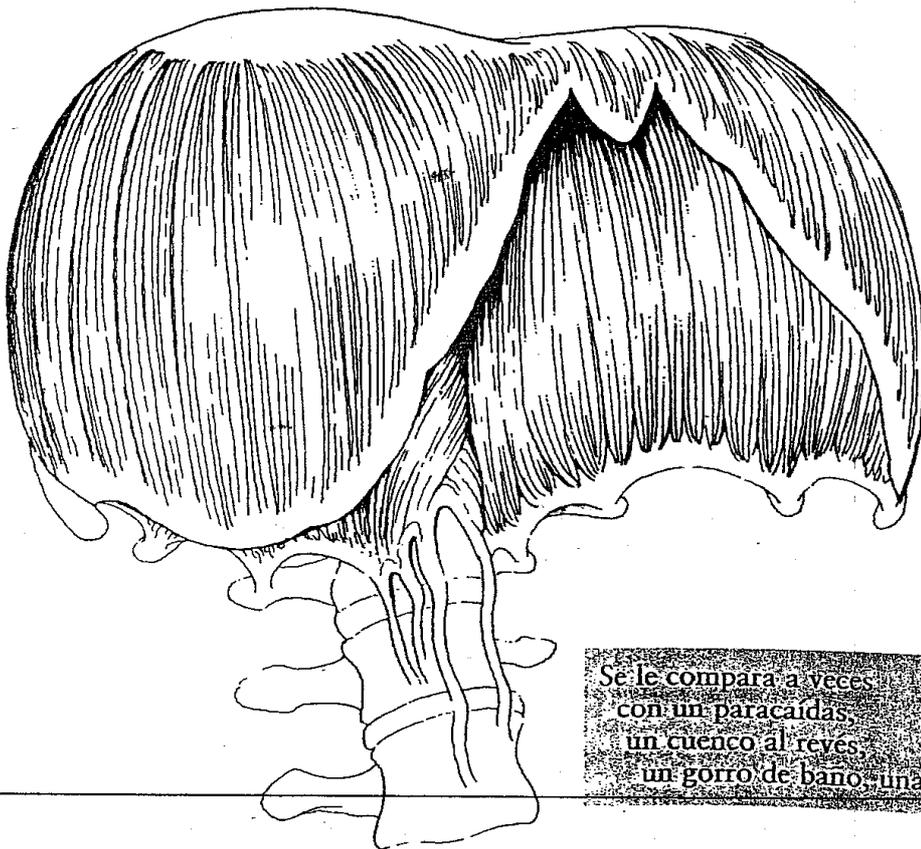
- Podemos agrandar los pulmones tirando de su base.
- O tirando de sus caras anterior, lateral, y posterior.

El primer músculo que estudiaremos, el diafragma, puede actuar de estas dos maneras.

### *El diafragma: el principal inspirador*

La mayoría de las respiraciones habituales se hacen gracias a este músculo. Actúa como una bomba situada en la base de los pulmones.

Es un amplio tabique, a la vez muscular y fibroso, que separa y une al mismo tiempo el tórax y el abdomen.



Se le compara a veces  
con un paracaídas,  
un cuenco al revés,  
un gorro de baño, una medusa...

Alojado entre los órganos como una capa flexible, se moldea sobre ellos y adopta su forma: la de una gran cúpula irregular, bastante fina, más desarrollada por detrás que por delante. O sea, contrariamente a lo que las ilustraciones pueden hacer imaginar, el diafragma no es una cúpula rígida.

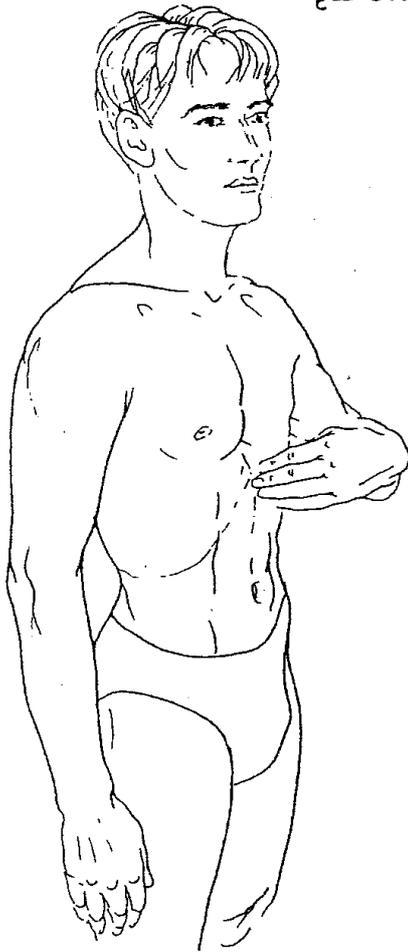
Sus bordes se insertan en el contorno interno de la caja torácica.

La hemicúpula derecha es un poco más curvada y más alta que la izquierda, sobre todo en la espiración intensa.

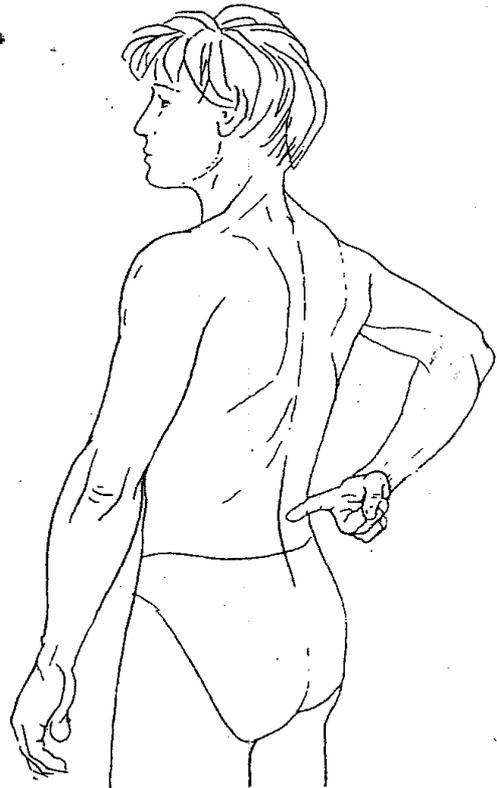
### *¿Dónde se sitúa el diafragma en el tronco?*

El punto culminante de la cúpula se encuentra a nivel de la cuarta o quinta costilla, o ligeramente por encima de la punta del esternón.

Por detrás, este punto se proyecta a la altura de la séptima vértebra dorsal. (Atención: se trata de niveles *medios* que varían con la posición de la caja torácica, y con la inspiración/espiración.)



El punto más bajo del diafragma está detrás, formado por las inserciones tendinosas que terminan en la vértebra L3. Esto corresponde a la zona de la cintura.



Vemos así que este músculo está instalado en el tronco con un gran desnivel.

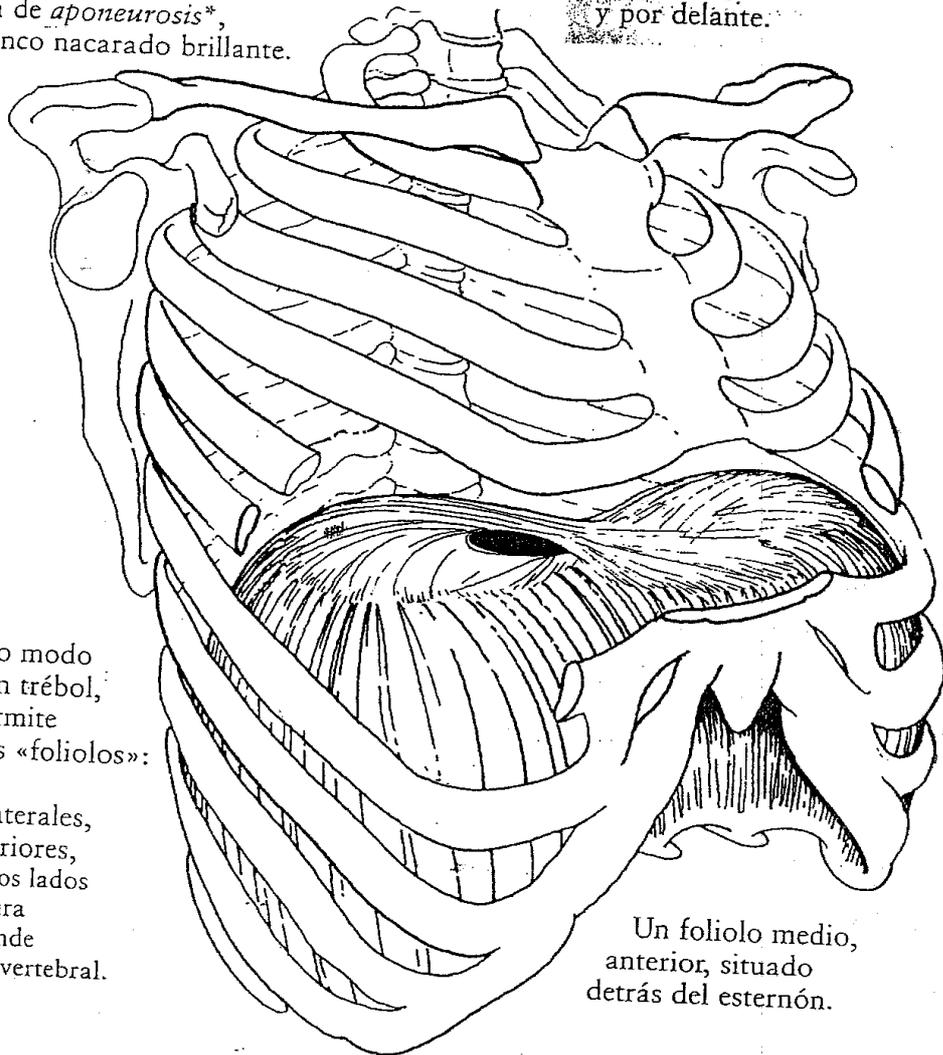
## Anatomía del diafragma

Este músculo está compuesto por una parte central fibrosa llamada *centro frénico*, alrededor de la cual se encuentran *fibras musculares* dispuestas de forma radiada, que terminan sobre todo el contorno de la caja torácica.

### El centro frénico

Es una zona de *aponeurosis\**, de color blanco nacarado brillante.

Aquí, el diafragma está visto por arriba y por delante.



Tiene en cierto modo la forma de un trébol, lo que nos permite describirle tres «foliolos»:

Dos foliolos laterales, bastante posteriores, situados a los dos lados de una escotadura que se corresponde con la columna vertebral.

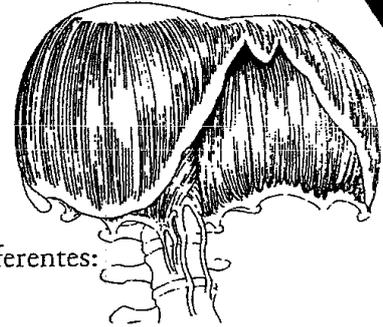
Un foliolo medio, anterior, situado detrás del esternón.

\* La aponeurosis es un tejido fibroso deformable muy rico en fibras de *colágeno*, resistentes a la tracción, dispuestas en direcciones muy diversas. No tiene fibras musculares: así, el centro frénico es una parte del diafragma que no puede contraerse, pero que es traccionada cuando las fibras musculares del contorno se contraen. Es una zona que transmite la tracción a distancia.

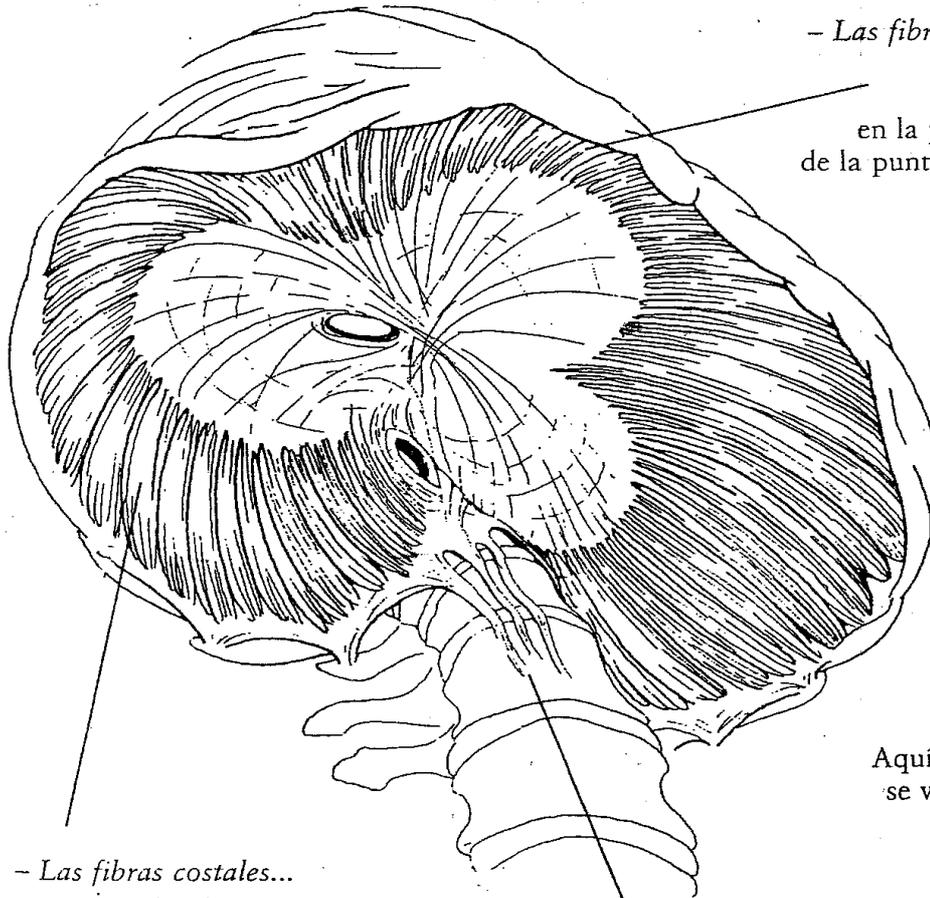
## Las fibras musculares

Nacen en el centro frénico; luego se dirigen, descendiendo como radios, hacia todo el contorno de la caja torácica. Están dispuestas en arco de círculo, lo que da al diafragma su aspecto de cúpula.

Dependiendo del lugar donde terminan, llevan nombres diferentes:



- Las fibras esternales...  
...son cortas,  
y terminan  
en la parte posterior  
de la punta del esternón.



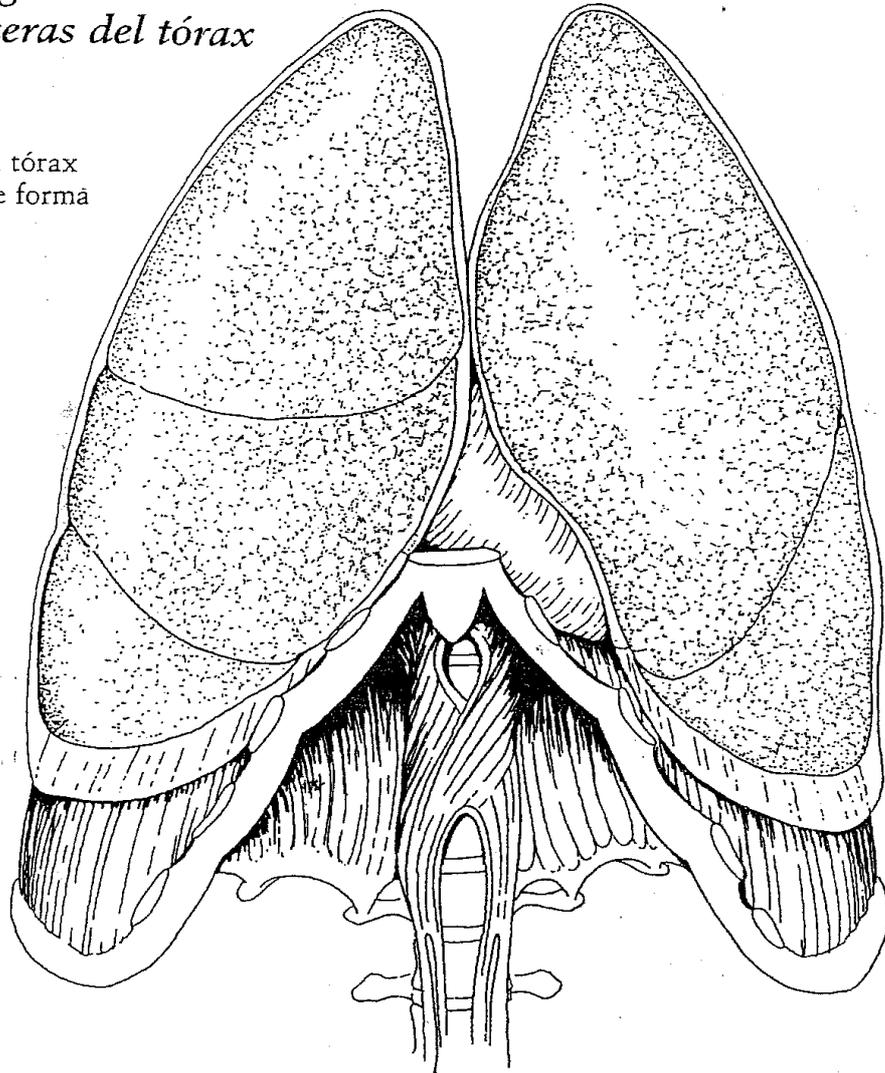
- Las fibras costales...  
...se insertan  
en la cara profunda  
de los 5 últimos arcos costales  
(bien sobre el cartilago costal,  
o bien sobre la costilla),  
y en arcadas fibrosas  
que unen las costillas 10, 11 y 12.

- Las fibras vertebrales...  
... terminan en las vértebras  
lumbares L1, L2, L3,  
de manera asimétrica.  
Se denominan pilares  
del diafragma.

Aquí el diafragma  
se ve por abajo.

## El diafragma y las vísceras del tórax

El diafragma  
forma para el tórax  
un «suelo» de forma  
convexa.



Los pulmones están instalados sobre él por sus bases, envueltos con sus pleuras: se adhieren así a este «suelo» por su parte inferior. Cada movimiento o deformación del diafragma se transmitirá, por esta razón, a la parte baja de los pulmones (véase funcionamiento página 134).

El tamaño de la pleura parietal es mayor que el del pulmón.

El diafragma es más bajo que la pleura.

Así, percibimos tres niveles que se suceden, de abajo hacia arriba: los bordes inferiores del diafragma, de la pleura y del pulmón.

El corazón está instalado sobre el centro frénico, envuelto por su serosa: el pericardio.

Este se adhiere al diafragma por su pared externa, que deja una huella sobre el centro frénico.

## *El diafragma y las vísceras del abdomen*

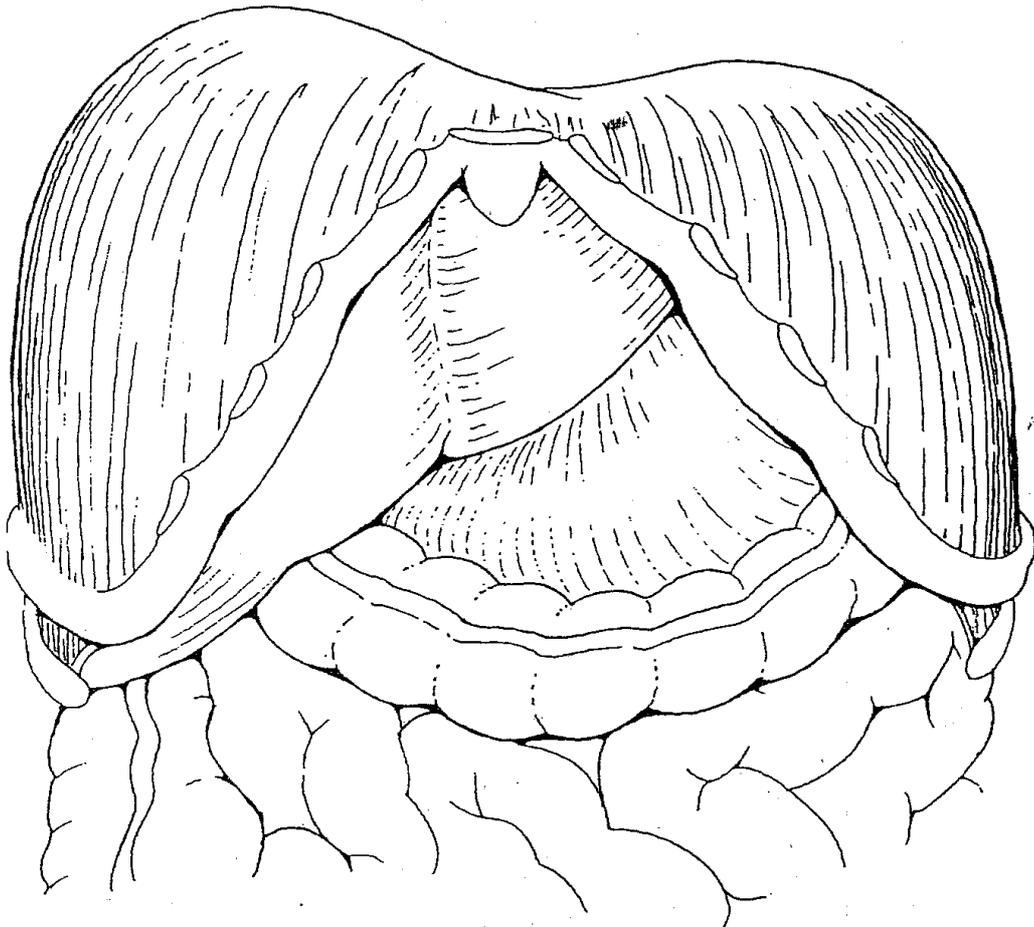
El diafragma está dispuesto como un manto sobre las vísceras más altas del abdomen, con las que contacta parcialmente. Con algunas por medio del peritoneo, gran membrana serosa que envuelve la mayor parte de las vísceras abdominales:

- El estómago, a la izquierda, que se adhiere al diafragma por sus caras lateral y (un poco) anterior.
- El hígado, que se adhiere por sus caras lateral, superior y posterior.

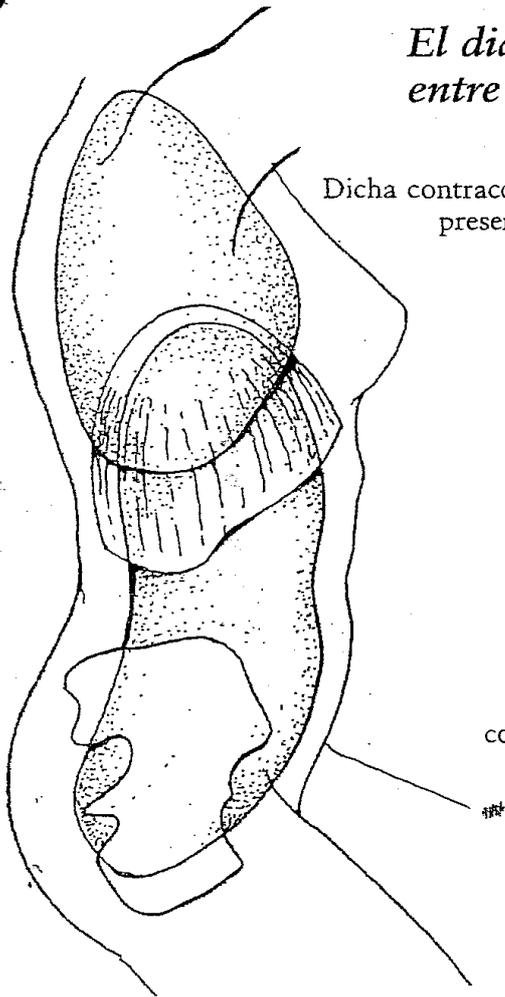
Con otras, directamente (las vísceras que se encuentran en la parte posterior del peritoneo): los riñones, el bazo, el páncreas, la arteria aorta, los «ángulos» del intestino grueso.

Así, a través de sus movimientos, el diafragma influirá directamente en estas vísceras, modificando la forma de una u otra, o del conjunto.

Incluso, más allá, los movimientos del diafragma también pueden influir a distancia en la forma y los movimientos de las otras vísceras contenidas dentro del cajón abdominal.



## *El diafragma actúa como un pistón entre el tórax y el abdomen*



Su contracción lo desciende hacia la pelvis. Dicha contracción adopta diferentes formas según las fuerzas presentes por arriba y por abajo (véase página 126).

Estas acciones se detallan en las páginas de análisis 134-139.

También puede elevar las costillas e, indirectamente, separarlas.

Las fibras musculares son más cortas por delante; después, cada vez más largas hacia atrás: el músculo produce más desplazamiento por detrás que por delante.

La innervación del diafragma está asegurada por los nervios frénicos: uno a la derecha y otro a la izquierda, correspondiendo a cada hemicúpula del músculo, que puede así contraerse de manera independiente (podemos entrenarnos en esto; ver «contracciones diafragmáticas asimétricas», página 185).

## *No es fácil sentir la contracción del diafragma*

Su acción está situada en pleno medio visceral.

Además, está poco innervado desde el punto de vista sensitivo; lo está por fibras nerviosas que provienen de los seis últimos nervios intercostales y algunas fibras que provienen del plexo solar.

Esto hace que su contracción no sea fácilmente reconocible con la sensación, mucho menos que la de los inspiradores costales.

A menudo sentimos los movimientos de las vísceras, en particular de las pleuras (muy innervadas en el plano sensitivo), sin poder distinguirlos claramente de la sensación contráctil del músculo diafragma.

Esto explica en parte por qué las respiraciones diafragmáticas, aunque sean las más corrientes y las más eficaces para movilizar el volumen de aire, no se notan fácilmente cuando queremos practicarlas de manera consciente y voluntaria.