



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 14 – ENERO DE 2009

## “El sistema fonatorio en los profesionales de la enseñanza”

AUTORÍA <b>SOLEDAD VILLÉN ALARCÓN</b>
TEMÁTICA <b>Salud e higiene</b>
ETAPA <b>EI, EP</b>

### Resumen

Un docente es un profesional de la voz y necesita su voz para trabajar. Un cantante de ópera mantiene una forma de vida saludable y es cuidadoso en la higiene de su voz para cumplir sus contratos con puntualidad, eficacia y seguridad. Un docente también debe tener el mismo planteamiento, además el docente realizará su actividad cada día durante varias horas, la actividad vocal podrá ser menos “exquisita”, pero más intensa e igualmente necesaria. Muchos docentes hemos pensado que quizás este tema debería ser una asignatura más de la carrera, verdad?

### Palabras clave

Voz, fonación, higiene, respiración, relajación, vocalización, aparato fonatorio.

### 1. INTRODUCCIÓN.

En la emisión de la voz interviene todo nuestro cuerpo y, de forma más concreta, un conjunto de estructuras que, aunque individualmente desarrollan otras funciones diversas en el organismo, aquí actúan coordinadamente formando una unidad funcional con el objetivo de producir la voz: es el sistema fonatorio. Estas estructuras podemos desglosarlas de la siguiente forma:

- Sistema respiratorio.
- Laringe
- Órganos articulatorios y cavidades de resonancia.
- Sistema osteo-muscular.
- Sistema auditivo.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 14 – ENERO DE 2009

- Sistema nervioso central-periférico.

De una forma más esquemática el aparato fonador se estudiaría en tres partes:

- El fuelle (músculos respiratoria abdominal y torácica, pulmones, bronquio, tráquea).
- El vibrador (laringe).
- Los resonadores (zona faringo-bucal, cavidad nasal y otras cavidades).
- Todo ello controlado por el sistema auditivo y el Sistema Nervioso Central.

Además, hay que tener en cuenta que el sistema fonatorio es parte integrante del conjunto de mecanismos implicados en el habla (en el sentido de pronunciación o articulación de los sonidos del lenguaje), el lenguaje y la comunicación. En la misma línea podemos entender la voz como vía de expresión de los estados de pensamiento y como vehículo esencial del lenguaje y de la interrelación social.

También hay que tener en cuenta que la emisión vocal implica estructuras cuya misión primitiva (respiración, masticación, deglución, etc.) ha de ser adaptada a las necesidades fonatorias complejas que se adquieren posteriormente, con el desarrollo y maduración humana. Esta circunstancia, que presenta la fonación como una conducta aprendida, explica la vulnerabilidad de la voz a los desajustes funcionales.

## **2. SISTEMA RESPIRATORIO. La respiración.**

El sistema respiratorio interviene en la fonación movilizándolo la columna de aire que habrá de ser sonorizada en la laringe.

Los elementos del sistema respiratorio son: vías respiratorias superiores (fosas nasales, nasofaringe, boca y orofaringe) e inferiores (laringe, tráquea, bronquios, bronquiolos y alvéolos pulmonares), caja torácica, músculos respiratorios, diafragma.

La función de las vías respiratorias superiores no es sólo la conducción del aire sino que fundamentalmente filtran, calientan y humedecen el aire atmosférico, antes de enviarlo al resto del árbol respiratorio.

Las vías aéreas inferiores se pueden representar como una pirámide en la que la base son los alvéolos pulmonares y el vértice la glotis o laringe. Esto implica que el volumen de aire acumulable en la parte inferior o base pulmonar es mucho mayor que el de la zona superior. También se deduce que el aire, a su paso por la glotis y tráquea, llevará una gran velocidad al pasar de un espacio mayor a uno menor, aumentando la presión aérea.

Los pulmones tienen una forma triangular con base inferior, lo que determina una mayor capacidad en las bases pulmonares que en los vértices.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 14 – ENERO DE 2009

LA CAJA TORÁCICA está formada fundamentalmente por las costillas, el esternón y los músculos intercostales. Las costillas tienen forma de “S” itálica y se insertan, por detrás, en las vértebras torácicas y por delante, en el esternón. Por su forma y disposición, al elevarse, aumentan el diámetro anteroposterior y transversal del tórax. El incremento del perímetro torácico es diferente en cada altura determinada. En los niveles inferiores las excursiones de los arcos costales durante la respiración son más acentuadas y el incremento será mayor.

EL DIAFRAGMA es el músculo respiratorio (inspiratorio) por excelencia. Su función en la fonación es determinante por lo que se estudia de forma independiente. Su acción es sumamente efectiva ya que moviliza la parte inferior de los pulmones (la de mayor capacidad). Al contraerse, durante la inspiración, se aplana y tira de las bases pulmonares, desplazando a su vez a las vísceras abdominales, dejando espacio libre por encima para el adecuado llenado pulmonar. Durante la espiración, la contracción de la musculatura abdominal y la presión intraabdominal, empujan al diafragma hacia su posición y forma de cúpula original, empujando a su vez a las bases pulmonares, facilitando su vaciamiento sin esfuerzos suplementarios.

LOS MÚSCULOS RESPIRATORIOS mueven las estructuras de la caja torácica modificando sus ejes anteroposterior, transversal y vertical, y consecuentemente su volumen.

MOVIMIENTOS RESPIRATORIOS en la respiración se producen dos movimientos fundamentales, la inspiración y la espiración. Sus cualidades se modifican según las necesidades; así, son diferentes en la respiración en reposo, en el ejercicio intenso o en fonación. El músculo inspiratorio por excelencia es el diafragma ayudado por los intercostales externos y los músculos respiratorios son los abdominales y los intercostales internos además de otros músculos torácicos y de la espalda.

- **En reposo la inspiración** es activa (necesita actividad muscular), inconsciente, involuntaria y uniforme. La caja torácica, por acción de los músculos inspiradores principales, se expande tirando de los pulmones. Además, la glotis se abre facilitando el paso del aire, las alas de la nariz se separan, la faringe permanece amplia y abierta, la inspiración es nasal y silenciosa. La espiración, suele ser silenciosa, pasiva, larga, suave, con movimientos lentos y débiles. La respiración es cadenciosa y con poca variación de un ciclo a otro (de inspiración a fonación).
- **Tipos de respiración**
  - **Respiración costal superior o clavicular o costo-clavicular** en la que se aprecia una elevación de la clavícula y los hombros con abombamiento de la zona costal superior del tórax. El abdomen se hunde durante la inspiración con lo que en la espiración ya no podrán trabajar adecuadamente los músculos abdominales y la fuerza espiratoria será insuficiente. La inspiración también es poco efectiva, ya que el diafragma no colabora. A veces, se puede objetar la participación de los músculos cervicales en la inspiración, la tensión de estos músculos produce un desequilibrio en los músculos faríngeos y laríngeos, comprometiendo su buen funcionamiento. Sin embargo, este tipo respiratorio es frecuente en la voz conversacional sin que sea patológico necesariamente.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 14 – ENERO DE 2009

- **Respiración abdominal:** el abdomen se abomba en la inspiración pero no hay movimiento apreciable del tórax. El diafragma actúa coordinadamente y la respiración es efectiva. Sería la respiración abdominal pura que utilizan algunos cantantes y algunos profesionales de la voz.
- **Respiración costo-abdominal o costo-diafragmática:** es la más efectiva y fisiológica, es la más conveniente para la fonación. Se moviliza la parte inferior del tórax y el abdomen. Aprovecha al máximo la capacidad pulmonar y las posibilidades de apoyo a la fonación por parte de la musculatura abdominal y el diafragma. Es indispensable en el canto y condición previa para una buena técnica vocal para la utilización de la voz de forma profesional, voz proyectada.
  - Debe abandonarse la idea de que la respiración abdominal es la “única” que se debe realizar sea cual sea la situación en la que se realice la fonación. Hay que ser más pragmático y realista, reconocer que hay distintas situaciones y distintas posibilidades de utilización del soplo fonatorio.

### 3. LA LARINGE.

La laringe tiene diversas funciones: función de defensa o protección de vías respiratorias bajas (reflejo tusígeno, epiglotis...), función reguladora de presiones para la realización de esfuerzos, función deglutoria (mediante el cierre que realiza la epiglotis desviando los alimentos hacia la faringe y esófago, evitando así que penetren en el árbol respiratorio) y, por último, la que a nosotros nos interesa y la más sofisticada, es la función fonatoria.

De manera muy esquemática la laringe es un tubo fibroelástico incorporado a otro más grande y ancho, que es la faringe y unido a un aparato de sostén. Hay algunos elementos cartilagosos (epiglotis, tiroides, aritenoides,...) elementos óseos de sostén (hueso hioides) y un aparato muscular muy complejo, que permite la movilidad del sistema; todo ello está tapizado de mucosa. Las cuerdas vocales son dos repliegues, derecho e izquierdo, que se abren en inspiración para permitir el paso del aire al sistema pulmonar y se cierran durante la fonación. Están situadas en un plano horizontal y en inspiración el conjunto tiene forma triangular de vértice anterior y base posterior. Son como dos labios situados en el plano horizontal, no como cuerdas de guitarra.

El mecanismo de producción sonora de la laringe ha sido largamente discutido entre los investigadores. Actualmente se acepta la Teoría Mucoondulatoria propuesta en 1962 por el Dr. Perelló. Es el movimiento ondulatorio ascendente de la mucosa, provocado por la corriente aérea espiratoria, el que da origen al sonido laríngeo. No hay vibración de las cuerdas vocales sino ondulación mucosa. Esto explicaría las graves consecuencias sobre la voz de pequeñas alteraciones de la mucosa de las cuerdas vocales.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 14 – ENERO DE 2009

La intensidad sonora depende fundamentalmente de la presión aérea subglótica (por debajo de las cuerdas vocales) y ésta, a su vez, de la fuerza espiratoria (pulmones, caja torácica y músculos de la espalda, tórax abdomen que generan y dirigen una corriente de aire hacia las cuerdas vocales) y de la del cierre glótico, del mayor o menor grado de unión de las cuerdas vocales.

El tono depende de la forma y volumen de las cuerdas vocales y de su borde libre, controlado por la acción de unos pequeños músculos. Así los tonos agudos se producen al adelgazar al máximo el borde libre, medial, de las cuerdas vocales y producirse la onda mucosa en una zona pequeña. Los graves se producen cuando el borde libre es más romo y la onda mucosa más amplia.

El timbre es una característica muy importante de la voz, es la que permite identificar una voz u otra. El timbre de la voz depende por un lado de la forma de aproximación de las cuerdas vocales y por otro de la anatomía de las cavidades de resonancia, que luego estudiaremos.

La laringe, incluidas las cuerdas o repliegues vocales, es un órgano potente, resistente y precioso. Necesita que el trabajo vocal se haga con técnica para que no sufra, pero no es frágil en sí misma, noción muy extendida, que lleva a utilizar la voz de forma contenida lo que puede llevar a mayores daños que los que se pretenden evitar.

#### **4. ORGANOS ARTICULATORIOS Y RESONANCIALES.**

El sonido producido en la laringe tiene unas características muy diferentes al sonido final que nosotros percibimos como voz. Ese sonido original laríngeo se modifica en las cavidades de resonancia, se modifica desde la faringe, boca, dientes, lengua, velo del paladar, fosas nasales, senos paranasales, etc.

El sonido que se produce en la laringe tiene un espectro de frecuencias característico, sin riqueza ni carácter específico. Es un fenómeno sonoro de carácter periódico. Cuando se presentan ruidos sobreañadidos, la voz se oye ronca o disfónica.

El sonido laríngeo, al atravesar las cavidades de resonancia, se modifica, adquiere un nuevo espectro de frecuencias característico. El aparato resonador determina la amplificación de ciertos armónicos y la amortiguación de otros, según las frecuencias naturales de vibración. El resonador determina el timbre característico de cada sujeto. De la misma forma que la caja de cada instrumento determina su timbre característico, el timbre permite reconocer la voz de diferentes sujetos y de los diferentes instrumentos musicales.

#### **5. CONTROL NERVIOSO DE LA FONACIÓN.**



ISSN 1988-6047    DEP. LEGAL: GR 2922/2007    Nº 14 – ENERO DE 2009

Existe un control a nivel de la corteza del Sistema Nervioso Central: son las áreas motoras y premotoras de los actos voluntarios. Un segundo control se produce a nivel del diencefalo (tálamo e hipotálamo) y da a la voz el carácter afectivo y las repercusiones que sobre ella tienen los diversos estados de ánimo. A nivel del bulbo se asientan los núcleos de los pares craneales motores o sensitivos implicados en la fonación. A nivel cerebeloso se controlan los movimientos finos musculares y su coordinación en el espacio.

Habría que añadir aquí otra esfera, la psíquica, de gran importancia en la regulación y control de la fonación (especial atención merecen el estrés y la ansiedad).

## **6. CONTROL AUDITIVO DE LA FONACIÓN.**

Para el control de la intensidad, el tono y el timbre de nuestra voz necesitamos una buena audición . En las deficiencias auditivas este autocontrol se pierde y se produce un aumento del volumen de emisión sonora, disprosodia, aumento del esfuerzo fonatorio, etc.

Durante la fonación todas estas estructuras anatómicas deben trabajar de forma coordinada y precisa para que ninguna realice un sobreesfuerzo innecesario.

## **7. CAMBIOS EVOLUTIVOS EN LA VOZ.**

Desde el grito reflejo inicial y signo de la inmadurez del sistema nervioso central, a las producciones sonoras cada vez más diferenciadas que se logran durante el primer año de vida, se ha desarrollado una capacidad de control fonatorio que implica una maduración del analizador auditivo, del sistema de información cenestésica, del S.N.C.

En la etapa del prelenguaje ya imita la melodía, ritmo y acentuación y va asimilando los buenos o malos patrones vocales.

A lo largo de las etapas de preescolar y edad escolar aumenta la extensión tonal, la capacidad de modulación y el rendimiento del aparato vocal. Al inicio de la etapa escolar (más de 6 años) la extensión tonal abarca una octava (de do3 a do4), aunque actualmente, por el mejor entrenamiento vocal precoz se alcanza antes de los 6 años esta extensión. En los niños los repliegues vocales pueden tener de 5 a 12mm de longitud.

De los 7 a los 14 años se llega a una extensión media de una octava y media (de re3 afa4).



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 14 – ENERO DE 2009

La laringe, durante la infancia crece a un ritmo más lento que el resto de los órganos, pero este crecimiento condiciona el paulatino desarrollo de la extensión vocal. A esta edad, previa a la muda de la voz, la extensión vocal es independiente del sexo.

El cambio mutacional o muda de la voz se produce durante la pubertad. En esta etapa de la vida se producen importantes cambios anatómicos y vocales, mucho más apreciables en los varones. El cuello y la laringe aumentan de tamaño, aumentan los diámetros vertical y anteroposterior, aparece la nuez de Adán o prominencia laríngea en el varón, los repliegues vocales aumentan de tamaño- Se desarrolla toda la musculatura cervical y de las cavidades de resonancia así como la capacidad pulmonar.

Estos cambios se acompañan de modificaciones en la voz con descenso del tono medio de voz hablada de, aproximadamente, una octava en el niño y media octava en la niña. En estas, casi no se aprecia el cambio. A veces se puede escuchar una voz ligeramente soplada durante esta etapa.

El periodo de la muda vocal es un momento de labilidad del sistema ante diversas agresiones externas. Se debe limitar el canto, los esfuerzos vocales, etc.

La involución depende de la edad biológica, cambios psico-físicos complejos, cambios hormonales, etc. En general, depende de los siguientes aspectos:

-Reducción de la capacidad vital pulmonar, por la reducción de las excursiones respiratorias y aumento del espacio muerto.

-Dificultades en la mudulación por la atrofia y deterioro involutivo de las estructuras de las cavidades de resonancia, con aumento de la cavidad faríngea y flacidez de sus paredes y por la ineficacia del control neurológico.

-En la laringe presenta una disminución de la elasticidad de los tejidos en cartílagos, cuerdas vocales y otras estructuras, una atrofia muscular y de la mucosa y un aumento de las cavidades ventriculares.

-Las dificultades en la regulación nerviosa de la fonación originan voz trémula, desafino, voz soplada, fallos y cortes bruscos, voz aguda y estridente, reducción de la extensión en agudos, cambios en la resonancia...

## **8. PRINCIPALES PROBLEMAS FUNCIONALES DEL SISTEMA FONADOR.**

La alteración de uno o varios parámetros acústicos de la voz como son: la intensidad, el tono o el timbre, por utilización defectuosa o incorrecta de los mecanismos que permiten la función vocal (como son la respiración, la vibración cordal, la resonancia, la articulación, etc.) manteniéndose una morfología aparentemente normal de la laringe examinada.





ISSN 1988-6047    DEP. LEGAL: GR 2922/2007    Nº 14 – ENERO DE 2009

Las desviaciones funcionales se expresan en forma de híper o hipofunción. En algunos cuadros dominará claramente alguna de las formas, pero también se observan formas mixtas. El mantenimiento de la hiperfunción puede desencadenar un problema hipofuncional por claudicación del músculo vocal o problemas de tipo orgánico (nódulos, pólipos...).

El origen de estos problemas suele ser multifactorial: infecciones repetidas de vías respiratorias altas, hábitos tóxicos (alcohol, tabaquismo,...), alergia respiratoria, alteraciones hormonales, alteraciones del tracto digestivo alto (esofagitis, gastritis, reflujo gastroesofágico, hernia de hiato...), estados carenciales, déficit del control audio-fonatorio, labilidad psicológica, tono general del organismo aumentado o disminuido, alteraciones en el tono muscular laríngeo, faríngeo o cervical, alteraciones posturales, apoyo respiratorio defectuoso, mala utilización de las cavidades de resonancia, exigencias vocales exageradas en ambientes con contaminación acústica o ambiental, presencia en el entorno de personas afectas de Disfonía.

En la disfonía hiperfuncional domina el exceso, la hipertonía, es la forma más frecuente y se presenta en individuos cuya profesión exige una gran actividad vocal. La voz suele ser apretada, estridente, con tensión muscular cervical y de cintura escapular. En general hay una actitud vocal de esfuerzo y mala coordinación fono-respiratoria. En la laringoscopia se aprecian signos de hipertonía muscular endolaríngea. Mejora con el reposo vocal.

En la disfonía hipofuncional, domina la hipotonía. Puede ser debida a enfermedades que originan un deterioro general o secundaria a una disfonía hiperfuncional. La voz suena soplada por el escape de aire, determinado por el cierre glótico insuficiente. El inicio de la fonación es más difícil y la voz mejora según se habla un poco más pero va apareciendo cansancio.

El nódulo, pólipo, hemorragia submucosa, úlcera de contacto, granuloma de contacto, etc. Se consideran originados por una disfonía funcional además de cualquiera de los factores favorecedores antes mencionados.

En general el tratamiento es conservador, mediante técnicas de rehabilitación que corrijan las desviaciones funcionales o la mala técnica vocal. Si tras este tratamiento (siempre según las características de la lesión) no se soluciona el problema, se realizará cirugía. En algunos casos hay que intervenir antes de corregir la técnica vocal o hacer el tratamiento en tres tiempos: rehabilitación, cirugía, rehabilitación como es el caso de los pólipos o los nódulos laríngeos antiguos.

Siempre hay que tratar de corregir las alteraciones infecciosas o mecánicas, etc., que puedan existir en vías respiratorias altas y que se asocian con frecuencia en las disfonías funcionales.

Los nódulos de cuerdas vocales son engrosamientos de la capa superficial de la mucosa de la cuerda vocal. Pueden ser unilaterales o bilaterales, aunque generalmente, son bilaterales, aunque generalmente, son bilaterales en la unión del tercio medio con el tercio anterior de las cuerdas vocales. Éstas no pueden cerrar adecuadamente y el aire se escapa, aparece una voz ronca y soplada. En etapas iniciales pueden desaparecer con rehabilitación foniátrica. Cuando





ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 14 – ENERO DE 2009

son duros y fibrosos es necesaria la intervención quirúrgica y luego la rehabilitación para evitar su repetición.

Los pólipos laríngeos son formaciones benignas, pseudotumores inflamatorios que sientan sobre la cuerda vocal, en su interior hay acúmulos de exudados fibrinosos que constituyen el volumen de la lesión. Estos exudados se organizan formando un magma eosinófilo que puede contener plasma (pólipo edematoso) o hematíes (pólipo angiomatoso). De forma y localización variable, que originan cambios en la voz en forma de ronquera que va y viene, la lesión crece con el tiempo y puede originar incluso problemas respiratorios. El origen está en esfuerzos con glotis cerrada como levantar pesos, tocar algunos instrumentos de viento,.. El tratamiento es quirúrgico y posteriormente rehabilitador.

Otras lesiones:

- Edema de Reinke: invasión del espacio de Reinke por un contenido sero-albuminoso gelatiniforme que distiende y deforma la cara superior y el borde libre de la cuerda vocal. El tabaquismo y el abuso vocal son los factores productores más importantes. En la mujer también los cambios hormonales.
- Pseudoquiste seroso- Laringitis crónica- Parálisis recurrencial de cuerda vocal- Quistes cordales- Hemorragia submucosa- Granuloma de contacto.

Otros sistemas más frecuentemente implicados: endocrino, aparato digestivo, sistema inmunológico (alergias), sistema nervioso.

## 9. CONCLUSIÓN

Con todo este estudio hecho se puede tener una idea de cómo funciona nuestro sistema fonador, nuestra herramienta de trabajo. Podemos ver la complejidad del mismo y la necesidad de cuidarlo.

De igual forma se estima conveniente dar unas pautas a seguir o unos consejos a nuestro alumnado de cómo es su aparato de fonación y cómo puede utilizarlo correctamente.

## 10. BIBLIOGRAFÍA:

1. Seinder, W., Wendler, J.- La voz del cantante. Bases fonológicas para la enseñanza del canto. Ed. Henschel. Arte y Sociedad, Berlín, 1982.
2. Le Huche, F. – La voz tomos 1, 2, 3 y 4. Anatomía y fisiología-patología-terapéutica. Edición en español en tres volúmenes en Ed. Masson-2004.
3. Perelló, J.- Alteraciones de la voz. Ed. Científico Médica. Barcelona. 2001.

C/ Recogidas Nº 45 - 6ºA 18005 Granada [csifrevistad@gmail.com](mailto:csifrevistad@gmail.com)



ISSN 1988-6047    DEP. LEGAL: GR 2922/2007    Nº 14 – ENERO DE 2009

#### Autoría

---

- Nombre y Apellidos: Soledad Villén Alarcón
- Centro, localidad, provincia: CEIP "Luis Vives", Paradas, Sevilla.
- E-mail: solgrca0708@gmail.com