

LA VOZ DEL CANTANTE: UNA INTEGRACIÓN DE CIENCIA Y ARTE

THE SINGER'S VOICE: A SCIENCE AND ART INTEGRATION

Marco A. Guzmán Noriega

Académico Unidad de Voz. Escuela de Fonoaudiología. Universidad de Chile

Correspondencia a: mguzman@med.uchile.cl

RESUMEN

La fisiología y la técnica de la voz cantada, es un campo poco abordado por los especialistas de la voz. Para poder comprender todos los procesos involucrados, no sólo se requiere conocimiento teórico, sino también una experimentación personal práctica. De esta forma, se posibilita una adecuada evaluación e intervención fonoaudiológica, en pacientes cantantes que presentan alteraciones de la voz. En este artículo se exponen los aspectos más relevantes y diferenciadores de la voz cantada, considerando parámetros respiratorios, de emisión y resonancia.

Palabras clave: Fisiología vocal, técnica vocal, voz cantada.

ABSTRACT

The physiology and technique of the singed voice, is poorly understood by the voice therapists. To understand the processes involved, not only it is necessary theoretical knowledge, but also an experimental personal practice. Base on this, it is possible to do a successfully voice treatment and evaluations, to singer patients who suffering voice disorders. In this review are discussed the most important aspects of the singed voice, considering respiratory, emission and resonance parameters and its influence on the singed voice therapy.

Key words: vocal physiology, vocal therapy, singed voice.

INTRODUCCIÓN

La voz es el medio utilizado normalmente por los seres humanos para comunicar y expresar. Su uso es diferente según la situación en que se encuentre la persona y el propósito que tenga pudiendo así establecer distintos tipos de emisión según la exigencia requerida. En relación a esto, también es posible determinar el grado de entrenamiento, manejo y conocimiento necesario para poder emitir los distintos sonidos vocales. Por ejemplo, en la conversación hablada no es necesario una conciencia del aparato fonador (también denominado instrumento vocal) ni de sus posibilidades. Sin embargo, las personas que utilizan su voz profesionalmente, como los cantantes, sí deben tener mayor conciencia de las posibilidades vocales y dominio de su instrumento.

Las estructuras anatómicas y los mecanismos fisiológicos utilizados en la producción de la voz hablada y cantada son básicamente los mismos. No obstante, existen diferencias significativas en relación a la exigencia muscular, control de los mecanismos de producción vocal, sensaciones propioceptivas, esquema corporal vocal, elementos fisiológicos estilísticos y timbrísticos. En su conjunto, los factores mencionados hacen posible el término *fisiología de la voz cantada*, por lo que es imprescindible que exista un conocimiento acabado de los elementos fisiológicos involucrados en cada tipo de emisión, ya sea ésta hablada o cantada, por parte de los profesionales vinculados a este ámbito, lo que redundará en una mayor eficiencia y eficacia de la intervención vocal.

Este conocimiento es amplio para la fisiología vocal hablada, no así para la voz cantada. Como consecuencia de ello, el número de profesionales que están realmente capacitados para trabajar con cantantes es acotado y éstos no siempre pueden acceder a intervenciones efectivas.

El propósito del presente artículo es abordar los aspectos específicos y relevantes relacionados con la respiración, la postura, la emisión y la resonancia durante la práctica del canto.

Técnica y fisiología respiratoria en el canto.

En la técnica vocal se conocen básicamente tres tipos respiratorios: el costal alto o clavicular, el costodiafrágico y el abdominal (García, 2003) conocidos también como tipos respiratorios alto, medio y bajo, respectivamente. Se describen otros tipos respiratorios (Bañó, 2003) aún cuando ellos corresponden a subdivisiones teóricas de los ya mencionados, menos útiles en el uso profesional de la voz.

En el canto, la respiración baja se considera funcionalmente correcta y deseable (Ferrer, 2003; García, 2003; Neira, 1998; 2004), ya que de modo económico mueve volúmenes respiratorios óptimos y permite adecuar la corriente de aire a la función de la laringe en forma diferenciada. Según sea el rendimiento vocal requerido posibilita un trabajo graduado entre la tensión del diafragma y la pared abdominal. La respiración alta se considera ineficaz, especialmente cuando la inspiración se ve acompañada de una fuerte tensión en la región torácica alta y una entrada simultánea de la pared abdominal. Este tipo de respiración no facilita la realización del apoyo respiratorio y un adecuado control del fiato.

En la literatura, es posible encontrar distintos planteamientos en cuanto a la relación entre el canto y la respiración, lo que para algunos autores es un aspecto esencial (Thomasson & Sundberg 1999, 2001; García, 2003). Perelló (1982) afirma: “No es un buen cantante si no posee un control perfecto de la respiración”. Este aspecto es relevante, puesto que se requiere una inmensa fuerza muscular en el aparato respiratorio. Si la base de la técnica respiratoria es sólida existirá mayor seguridad en circunstancias más adversas para el cantante (Mansión, 1991).

Aún cuando existen diferencias sutiles en relación a la zona respiratoria de mayor trabajo, hay coincidencia en cuanto a que la respiración torácica baja y de región abdominal es la más utilizada al cantar. Las diferencias radican más bien en la sensación al momento de inspirar. Al respecto, es importante señalar que la técnica vocal cantada se construye en base a sensaciones e imágenes mentales, las que no siempre tienen directa relación con la realidad anatómica y fisiológica. En este sentido, Seidner y Wendler (1982) plantean que los movimientos respiratorios periféricos realizados por un cantante no constituyen una evidencia

del equilibrio entre presión de aire y tensión de laringe que éste debe lograr. Del mismo modo, el hecho de mantener una respiración media o baja durante el canto, no implica anular por completo los movimientos de la zona torácica alta y de la cintura escapular. Lo importante, radica en que el trabajo y la fuerza estén principalmente enfocados en las regiones bajas.

Pettersen y Westgaard (2002) encontraron que es habitual la existencia de actividad muscular del trapecio durante el canto y el nivel de ésta en algunos casos puede ser relativamente fuerte. En otro estudio, los mismos autores concluyen que el uso de los músculos del cuello puede ser considerado como un comportamiento que forma parte de la idiosincrasia de los cantantes clásicos. Observó que existe actividad de los músculos esternocleidomastoídeos, escalenos y cervicales posteriores durante la inspiración y la fonación en el canto (Pettersen & Westgaard, 2004).

Al señalar que la respiración costoabdominal es la correcta, es necesario considerar no sólo los movimientos anteriores de la parrilla costal, sino que también los de la zona posterior. Ferrer (2003) propone la existencia de una respiración dorso costal, denominada también costal posterior. Puede evidenciarse a partir de la dilatación y el ensanchamiento de la cintura y la parte posterior de las costillas flotantes. Esta técnica resulta adecuada para cantar oratorio, por su fácil ejecución al mantener el libro en las manos, con los codos ligeramente abiertos. También es posible utilizarla en la ópera, en situaciones en que el cantante esté sentado o inclinado hacia delante. Sin embargo, esta respiración no constituye un nuevo tipo respiratorio, sino que forma parte de los movimientos involucrados en el tipo costodiafragmático.

Por otra parte, cuando un cantante inspira rápidamente, producto del escaso tiempo que tiene para hacerlo durante la interpretación de una pieza musical, utiliza un tipo de respiración denominado respiración por gravitación o relajación súbita. Consiste en vaciar el contenido pulmonar y sin desinflar el pecho ni las costillas flotantes, repentinamente relajar la musculatura abdominal, dejando caer la masa visceral que arrastrará al diafragma en su descenso. De este modo, se hace posible la entrada nuevamente del aire en los pulmones de modo relajado, involuntario y automático (Ferrer, 2003).

El modo respiratorio aplicado a la voz cantada

Mansión (1991) afirma que el modo respiratorio durante el canto debe ser siempre nasal. Es evidente que por las cualidades naturales de filtro que posee la cavidad nasal debiera ser el correcto. Sin embargo, los factores temporales y estéticos implícitos en el canto hacen que el modo nasal sea poco utilizado (Bañó, 2003). Para que la inspiración sea silenciosa y nasal, un requisito imprescindible es disponer del tiempo necesario para ello. Esta circunstancia se produce generalmente, antes de comenzar un aria, una canción, antes de una cadencia final o cuando hay silencios. Sin embargo, existen circunstancias musicales que obligan al cantante a efectuar inspiraciones bucales. Tal es el caso de la respiración *rubata* o robada. Esta se realiza forzosamente entre dos notas a pesar de no existir silencio musical alguno que lo permita, pero sin truncar la frase musical, ni gramatical ni tampoco alguna sílaba (Bañó, 2003). Esta respiración tiene una duración de fracciones de segundo y es imposible realizarla de manera nasal.

Volúmenes respiratorios en el canto

Al emitir voz hablada o cantada el manejo de los volúmenes respiratorios es variable de acuerdo a las exigencias de la emisión. Se sabe que, en reposo, un adulto inspira y expira aproximadamente 500 ml. de aire (volumen corriente). Con una inspiración más profunda se alcanzan 2.500 ml. adicionales (*volumen de reserva inspiratorio*). Después de espirar el volumen corriente y por medio de una espiración forzada, se puede expulsar aproximadamente 1.500 ml. más (*volumen de reserva espiratorio*) y aún después, quedan en los pulmones cerca de 1.200 ml de aire más (*volumen residual*). La capacidad vital es la cantidad de aire que se puede expulsar de los pulmones con la máxima espiración posible, luego de una inspiración máxima (Seidner & Wendler, 1982).

Tanto al cantar como al hablar, se utiliza gran parte de la capacidad vital (suma de los volúmenes corriente, de reserva inspiratorio y de reserva espiratorio), aspecto fundamental cuando se aborda la técnica respiratoria en los cantantes, puesto que posibilita una mayor facilidad al momento de cantar frases musicales de gran duración. Este planteamiento es aceptado por la gran mayoría de los profesores de canto y fonoaudiólogos especialistas en el

tema, sin embargo, existen posturas antagonistas al respecto. Así, Seidner y Wendler (1982) encontraron que no hay una relación directa entre éstas y el rendimiento cualitativo y cuantitativo vocal. Por otra parte, no se han encontrado diferencias entre la capacidad pulmonar total de cantantes, estudiantes de canto y profanos (Perelló, 1982).

Si bien es cierto, que los ejercicios respiratorios pueden aumentar en cierta medida la capacidad vital, para el cantante la magnitud de los volúmenes y de la capacidad pulmonar son de menor importancia. Los volúmenes de aire movidos durante el canto son mayores que el volumen de ventilación pulmonar de la respiración en reposo (Cornut, 1985). Sin embargo, resulta desventajoso llevar la inspiración hasta el límite ya que las tensiones que esto provoca fuerzan la emisión vocal. Lo importante es una dosificación adecuada de la corriente de aire durante la fase espiratoria según el requerimiento vocal. (Seidner & Wendler, 1982; Bañó, 2003). Así, es diferente el volumen requerido para cantar un tono agudo a gran intensidad que el volumen necesario para cantar en la zona media de la tesitura a un volumen moderado.

Rol del fiato y el apoyo respiratorio en la práctica del canto

El término fiato viene del italiano y significa hálito, es decir, el aire espirado. En el canto lo relevante es controlar el fiato, lo que implica una dosificación adecuada para poder cantar la frase musical en forma cómoda, estética y técnicamente correcta. Por lo tanto, el propósito es obtener una conversión óptima de presión de aire en sonido (Seidner & Wendler, 1982). El bajo consumo de aire durante el canto depende de una adecuada colocación de la voz, un buen control de los músculos respiratorios y un apoyo apropiado a cada situación musical y vocal.

El apoyo respiratorio es un concepto que tiene absoluta relación con todos los aspectos técnicos involucrados al cantar: la postura, la tonicidad muscular, la respiración, la emisión y la colocación del sonido. Dada esta complejidad, es difícil comprender el concepto teóricamente si no se ha experimentado además en forma práctica. Por lo anterior, el apoyo respiratorio tiene tantas concepciones como cantantes y especialistas en canto existen, sin embargo, la mayoría coincide en la gran importancia de éste al momento de cantar.

De acuerdo a la experiencia de los cantantes, el apoyo puede sustentarse principalmente en el diafragma, en el bajo vientre, en la musculatura abdominal o en la intercostal, incluso expresan sentir la sensación de apoyo en la zona dorso costal. Algunos autores sostienen que la actividad muscular en el apoyo se puede palpar en tres zonas corporales: a) debajo de la apófisis xifoides del esternón, b) en la zona lateral de la faja abdominal y c) en la zona púbica. En estas tres regiones es posible sentir la contracción muscular durante la voz en proyección, (Thorpe, Cala, Chapman & Davis, 2001). La diferencia de opiniones se produce principalmente por el conjunto de sensaciones internas que ocurre en todos los fenómenos técnicos del canto. La técnica de voz cantada se construye en base a sensaciones corporales personales que pueden variar entre una persona y otra, además pueden cambiar de acuerdo a las necesidades técnicas del cantante.

Aún cuando existe un componente subjetivo importante en el apoyo, se han descrito los aspectos más relevantes involucrados en su fisiología y técnica. Uno de ellos es el principio físico de palanca. Para levantar un peso se debe presionar en sentido contrario a la carga que se desea levantar (fuerza contraria) y encontrar un punto de apoyo exacto y preciso para así realizar el mínimo esfuerzo en la maniobra. Análogamente, en la voz humana se genera una fuerza contraria en dirección opuesta a la laringe y también existe un punto de apoyo diafragmático donde se ahorra energía y esfuerzo durante el canto. Este músculo debe mantenerse firme apoyado sobre las vísceras, en la zona abdominal, constituyendo así, el punto o zona de apoyo. Paralelamente, se produce la fuerza intercostal como cuando se levanta un gran peso (Baño, 2003). Un esquema de lo anterior se encuentra en la Figura 1.

A modo de ejemplo, Caruso con el propósito de mostrar el punto de apoyo abdominal, dejaba que el alumno oprimiera su puño con todas sus fuerzas contra la pared abdominal distendida después de una inspiración y luego, con una brusca contracción, empujaba el puño lejos de sí (Perelló, 1982).

El apoyo permite dirigir en forma consciente y adecuada la corriente espiratoria, para optimizar la función laríngea, adecuar la presión subglótica y prolongar la espiración.

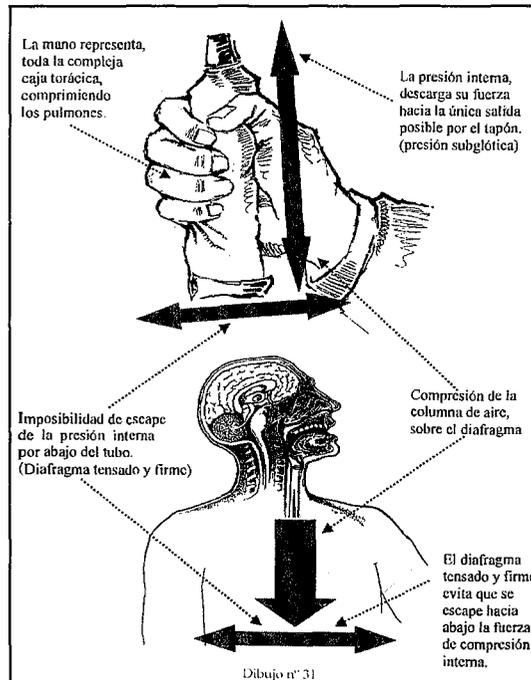


Figura 1: Fuerzas que actúan durante el apoyo respiratorio en el canto (Bañó, 2003)

Otro aspecto involucrado en el apoyo respiratorio es la regulación de la espiración. Se realiza a través de un control alternado y diferenciado entre el diafragma y la musculatura de la pared abdominal. El primero mantiene la tendencia a la inspiración aún cuando ha completado el movimiento inspiratorio. La musculatura abdominal, por su parte, se contrae y supera la tendencia inspiratoria del diafragma dirigiendo la espiración (Seidner & Wendler, 1982). Por lo tanto, a través de esta regulación entre las fuerzas musculares respiratorias, se logra una correcta dosificación de la presión subglótica durante el canto, otro aspecto fundamental del apoyo.

Existen otras modificaciones durante el apoyo en el canto. Entre ellas están las características espectrales de la voz, el aumento en la presión de sonido y la configuración de la glotis y de la laringe. Griffin y colaboradores, (1995) encontraron una marcada amplitud en los formantes ubicados entre los 2500 y 3500 Hz. en las voces emitidas con apoyo respiratorio (Griffin, Woo, Colton, Casper & Brewer, 1995). Esto a su vez se relaciona con el descenso laríngeo en los hombres y el cierre glótico completo (disminución del cociente de apertura) en las mujeres al momento de la emisión con apoyo. Estos cambios ocurridos en todos los

niveles de producción de la voz pueden ser identificados auditivamente por los especialistas en voz cantada (Sonninen, Laukkanen, Karma & Hurme, 2005). Lo anterior, es fundamental en el proceso de evaluación de las emisiones con o sin apoyo respiratorio, puesto que es una estrategia más dentro de las regularmente utilizadas en este proceso.

Otro factor involucrado en el uso del apoyo es la relación que tiene con el tipo de emisión, lo que se traduce en un proceso dinámico puesto que no siempre se hace el mismo esfuerzo al momento de cantar. Así, el apoyo es variable según la frecuencia fundamental de la emisión. La tesitura y el volumen también se modifican de acuerdo al tipo de repertorio. Por ejemplo, al cantar un lied (canción de concierto) se ocupa menor volumen y menor tesitura que al cantar un aria de ópera. El apoyo también se modifica de acuerdo al registro: un agudo en voz de pecho requiere mayor presión subglótica que uno con falsete.

Existe un aumento del cociente de cierre y por lo tanto de la presión subglótica y de la presión de sonido al elevar la frecuencia del sonido fundamental en un mismo registro cuando se emite voz con apoyo (Griffin *et al*, 1995; Sundberg, 2001a). A través de sus estudios se confirma la importancia del control de la presión subglótica en los rangos extremos mediante el apoyo respiratorio. La interacción entre la musculatura abdominal y la diafragmática debe mantenerse durante el canto. Así, se constituye una fuerza variable aunque sostenida que permite mantener la "colocación" de la voz.

Como se señaló anteriormente, el apoyo respiratorio tiene la función de regular la presión subglótica y la velocidad de salida del aire durante el canto. Existen ocasiones en que es necesario aumentar dicha presión, por ejemplo, al emitir un sonido a gran intensidad. Para que el incremento de intensidad no se produzca a expensas de una tensión laríngea, se debe intensificar la contracción de la musculatura abdominal para que automáticamente aumente la presión intrabdominal. De este modo, las vísceras se empujan contra el diafragma y éste presiona a su vez a los pulmones incrementando la presión subglótica. Según Thomasson y Sundberg (1999) existen tres formas de controlar la presión subglótica: 1) contrayendo la musculatura abdominal y torácica al mismo tiempo y con intensidad similar, 2) aumentando la actividad de los músculos abdominales, y 3) incrementando la actividad en la musculatura

torácica. El empleo de alguna de estas formas tiene relación con la técnica utilizada y los requerimientos vocales del momento.

Otra forma de dosificación y por ende de apoyo, ocurre cuando el cantante necesita mantener una nota musical durante varios segundos o cantar una frase extensa. En este caso, no se debe aumentar la presión sino que controlar la salida del aire para alcanzar el término de la emisión en forma cómoda y estética. El control espiratorio se logra retardando el cierre de la parrilla costal y la relajación del diafragma junto con regular la contracción de los músculos abdominales para producir una presión subglótica menor.

Es relevante considerar que el apoyo debe tener siempre un punto de control óptimo, el cual está determinado por el tono, la intensidad, la duración y la interpretación de la emisión cantada. Desde esta perspectiva, se derivan dos conceptos importantes cuando este equilibrio no se produce: *el sobre apoyo* y *el sub apoyo*. Sobre apoyo, implica forzar la contracción de la musculatura que participa tanto en el apoyo respiratorio como en la aducción (cierre) de la laringe. El resultado sonoro es una emisión tensa y poco natural. Sub apoyo, en cambio, es una falta de tensión en ambas funciones, por lo tanto, la voz puede sonar demasiado baja o velada (Bañó, 2003).

Otro de los aspectos vinculado al apoyo respiratorio es la postura corporal. Tradicionalmente, se considera la postura erguida como la mejor para lograr un apoyo adecuado. Sin embargo, es frecuente que el cantante adopte posturas variadas durante sus emisiones vocales, aspecto que puede ser más o menos favorable para el equilibrio respiratorio durante el apoyo. Al respecto, Seidner y Wendler (1982) plantean que con un entrenamiento adecuado es factible apoyar correctamente aún cuando el cantante se aparte de la posición erguida máxima.

Pasaje vocal y cobertura

Es uno de los temas más discutidos en relación a la voz cantada. Hasta el siglo XVIII, los cantantes hombres al emitir tonos agudos debían reemplazar su voz central de pecho por el falsete realizando un cambio de registro. Para lograr este cambio entrenaban su voz natural

con el fin de que éste fuera poco notorio durante el canto. A este mecanismo fisiológico se le conocía como “pasaje de la voz”. Este concepto es utilizado incluso en la actualidad, a pesar de que el cantante clásico ya no emite tonos agudos en falsete, sino que el ascenso de su emisión la efectúa con voz de pecho, sin cambiar el registro (Bañó, 2003). A modo de antecedente histórico, el tenor Gilbert-Louis Duprez en el año 1837, fue el primero en emitir el Do agudo de pecho (Ferrer, 2003).

Para que se pueda realizar en forma óptima este ascenso, manteniendo la voz de pecho, la laringe debe producir cambios musculares y posicionales en cierto punto de la zona aguda de la tesitura del sujeto. En este proceso, el sonido efectúa un cambio cualitativo que permite al cantante seguir ascendiendo en la frecuencia fundamental, sin variar la calidad de su voz y sin notar cansancio o fatiga en el sistema fonador. Este cambio está determinado por una mayor contracción del músculo cricotiroides, responsable de producir la basculación del cartílago tiroideo y, por lo tanto, de la disminución de la masa de las cuerdas vocales y su estiramiento. Actualmente, a este mecanismo se le denomina pasaje vocal.

El pasaje vocal es como un cambio de marcha en la voz. Si se compara con un automóvil, al aumentar la velocidad de éste, el conductor puede optar por dejar que las revoluciones del motor sigan aumentando con el riesgo de provocar un sobrecalentamiento del mismo y una falla mecánica o realizar un cambio en la caja de velocidades a medida que ésta aumenta (Morrison & Ramagge, 1996). El cantante, cuando desea aumentar la frecuencia de la nota emitida, debe producir también un cambio en su aparato vocal (análogo a la caja de marchas de un automóvil) para acceder al extremo agudo de su tesitura. Esta modificación debe acompañarse necesariamente del mecanismo de la cobertura vocal, el cual actúa como un facilitador del pasaje de la voz.

La cobertura es una acomodación de los órganos de resonancia y articulación que consiste en un descenso de la laringe, de la mandíbula y de la lengua, paralelamente a un ascenso del velo del paladar y a una protrusión labial. Todos estos cambios provocan como resultado un aumento del espacio interno facilitando el pasaje. El descenso laríngeo se constituye en la modificación principal posibilitando que el cartílago tiroideo baje con facilidad

sin aumentar la tensión laríngea. De esta forma, se consigue pasar la barrera natural que impide llegar a los tonos agudos.

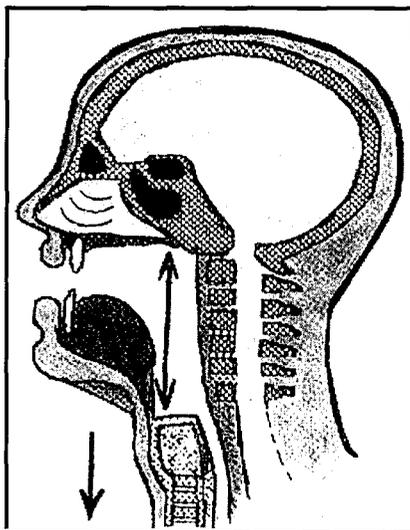


Figura 2: Movimientos realizados durante la cobertura vocal (Ferrer, 2003).

Seidner y Wendler (1982), señalan que la cobertura produce un oscurecimiento de las vocales en las tesituras más altas, para evitar un timbre demasiado claro y abierto, lo que genera la homogenización de los registros vocales. La laringe tiene la tendencia natural a subir durante la emisión de tonos agudos y descender en los sonidos graves. Así, el cantante docto no entrenado eleva la laringe en los sonidos agudos y emite un sonido gritado, estridente, abierto e inestable, que podría derivar en un quiebre de la voz (Bañó, 2003). Por el contrario, un cantante que ha entrenado la técnica de la cobertura, mantiene la laringe en una posición descendida, independientemente si el tono es agudo o grave; de esta forma evita que los agudos se tensen. El hecho de mantener la laringe más baja, no implica que esta se vuelva rígida y tensa, sino que debe ser flexible para poder realizar los movimientos necesarios durante el canto.

Los cantantes de música popular en su mayoría no hacen uso de la cobertura, de esta forma tienen mayor libertad estilística en la voz cantada que los cantantes clásicos (Pacheco, Marçal & Pinho, 2004). En la música popular, la cobertura no cumple un rol

preponderante ya que generalmente estos cantantes hacen uso de su voz sólo hasta antes de la zona de pasaje o suben a tonos más altos a través del falsete.

Registros vocales

Entendemos como registro vocal a una serie de tonos sucesivos homogéneos, que ascienden del grave al agudo, generados a través de un mismo principio (Seidner & Wendler, 1982). El registro obedece a una determinada conjugación de actividades musculares de emisión y resonancia (Olival & Assumpção, 1998). Todos los tonos pertenecientes al mismo registro son de la misma naturaleza (Seidner & Wendler, 1982). Esto significa que se perciben acústicamente con similitud de timbre.

A esta serie de tonos le corresponde sectores vibratorios fijados en la cabeza, el cuello y el pecho, perceptibles objetiva y subjetivamente. El *registro grave o de pecho* genera una fuerte sensación vibrátil en la zona laríngea y torácica que se genera por una mayor amplitud y menor velocidad de vibración de los pliegues vocales, los que se encuentran relajados por la no utilización de los músculos cricotiroides (Hirano, 1982; Olival & Assumpção, 1998). Además, existe una gran simpatía entre las frecuencias bajas y las cavidades amplias como la caja torácica.

El *registro de cabeza o falsete* es bastante agudo y se debe a una utilización prácticamente exclusiva del cricotiroides. La sensación de vibración se encuentra principalmente en la región cefálica (Seidner & Wendler, 1982).

Entre un registro y otro hay una zona de adaptación a la nueva configuración glótica, y por lo tanto, sujeta a dificultades entre la laringe y el tracto vocal (Hirano, 1982; Olival & Assumpção, 1998). Los registros se superponen unos a otros en uno de sus extremos, de manera que los tonos de esta región pertenecen a dos registros a la vez. Aplicado al canto, estas frecuencias pueden ser cantadas con cualquiera de los dos registros involucrados. Esta zona es llamada registro mixto o *zona de tonos anfóteros*. El *registro mixto* tiene una extensión sonora amplia producto de la acción conjunta los músculos tiroaritenoides y cricotiroides. De

este modo, cuanto más agudo es el sonido emitido, hay mayor participación del cricotiroideo, menor del tiroaritenóideo y viceversa.

Además de los registros anteriormente señalados, existe el registro basal, el que ocurre en las frecuencias más bajas del rango vocal humano (entre 80 Hz. y 50 Hz.). Las cuerdas vocales están muy cortas, gruesas y flojas (Henrich, 2006). Este registro es también conocido como "vocal fry" y no es utilizado con frecuencia en la voz cantada.

Registro en las voces masculinas

El cantante masculino puede llegar a emitir dos sonidos básicos: la voz de pecho o natural (registro pesado), correspondiente a la voz hablada aplicada al canto y la voz de falsete (registro liviano), que es sinónimo de voz de cabeza (ver figura 3).

En la voz de pecho, las cuerdas vocales se cierran paralela y herméticamente; en el falsete las cuerdas se cierran en forma de paréntesis, dejando escapar bastante aire, sólo vibra una mínima porción del borde libre de las cuerdas. Predomina la elevación acentuada de laringe en el cuello y hay una actividad dominante del músculo cricotiroideo, generando un estiramiento de los pliegues vocales con una consecuente disminución de su masa vibrante (Lopes, 2000; Hoppe, Rosanowsky, Döllinger, Lohscheller, Schuster & Eysholdt, 2003). La presión subglótica usada en el falsete es menor que la utilizada en el registro pesado o de pecho (Sundberg, 2001b).

Estos dos sonidos connaturales, pueden llegar a ser cuatro con el estudio y adiestramiento vocal. Por ejemplo, el falsete se puede conseguir con más sonoridad llegando a lo que se llama falsete reforzado (con más timbre y mayor superficie de contacto vertical de las cuerdas vocales). Con la voz de pecho llevada hacia el "canto apianado" (canto suave, sin peso, sonido más flojo) se consigue la voz *mixta* (media voz con timbre); que sería la fusión entre el sonido de pecho y el de falsete (tonos anfóteros) (Bañó, 2003).

En el canto de música docta, el sujeto debe cantar en toda su tesitura con voz de pecho (con excepción de algunos casos en que si es correcto la utilización del falsete),

realizando pasaje vocal antes de ascender al tercio más agudo. Los cantantes de música popular en cambio, pueden cantar en su zona más aguda utilizando registro de cabeza o falsete. La razón de esto, es que si cantaran los agudos con voz de pecho, deberían utilizar la técnica de la cobertura para poder realizar el pasaje, y existiría por lo tanto un aumento de la presión subglótica y un oscurecimiento de la voz que no es propia de ese estilo musical. Sólo en ocasiones, algunos cantantes populares utilizan la voz de pecho alivianada para cantar los tonos agudos, alejando paralelamente el micrófono de la boca.

Uno de los casos de cantantes clásicos que cantan en falsete es el de los contratenores. Se trata de hombres adultos con voz hablada de tenor, barítono o bajo, que generalmente usan una técnica vocal de falsete para cantar piezas de contralto (alto) o soprano (Gottfried & Chew, 1986). A través del análisis de la extensión vocal y la tesitura se distinguen dos tipos de contratenores: el contratenor bassus y el contratenor altus, o sea, grave y agudo respectivamente (Cruz, Gama & Hanayama, 2004).

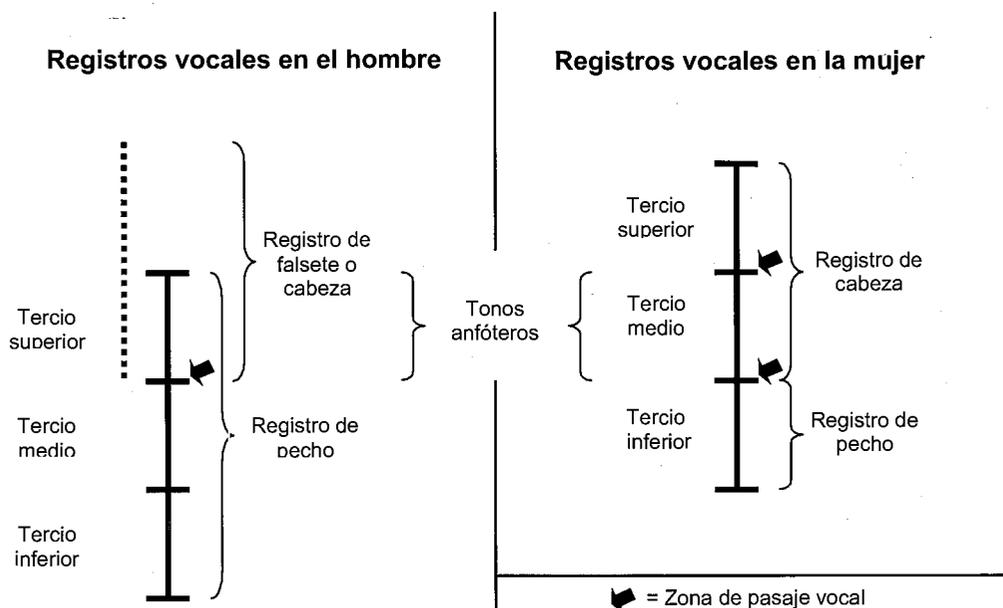


Figura 3: Diagrama de los registros vocales masculinos y femeninos

Registro en las voces femeninas:

Una voz femenina en principio, puede emitir dos sonidos: El sonido de cabeza (sonido más utilizado para el canto de música docta) y el sonido de pecho (para la música popular), que es también el del habla. La voz de una cantante lírica está originada sobre la voz de cabeza, que es propia en la mujer y que puede ser naturalmente timbrada u opaca. Las cantantes líricas, como se señaló anteriormente, construyen su tesitura media y aguda en base a la voz de cabeza, la cual constituye los dos tercios superiores de su tesitura. El tercio inferior está formado por la voz de pecho (ver figura 3).

En la voz femenina se pueden encontrar dos zonas de pasaje vocal. La primera se encuentra en la unión del tercio inferior y el tercio medio de la tesitura (350 Hz. Aproximadamente) por lo tanto, al realizar este pasaje, ocurre un cambio de registro vocal (Sundberg, 1999). El segundo pasaje vocal está situado, al igual que en la voz masculina, en la unión del tercio medio y el tercio superior de la tesitura. Esta zona de paso no coincide con cambios de registros.

Las cantantes de música popular, generalmente continúan ascendiendo, mas allá del tercio grave, con voz de pecho (se posterga el primer pasaje, hasta que las posibilidades vocales se lo permitan). Sundberg (1999) señala que las mujeres pueden esconder este pasaje aumentando la presión subglótica. En algunos casos se utiliza la voz de cabeza, pero ésta debe ser liviana y de color claro, de esta forma no adquiere el color propio de las voces líricas.

Colocación de la voz

La voz provoca vibraciones sonoras y éstas, a su vez, crean en el individuo sensaciones en zonas o puntos concretos de nuestra cabeza y sistema oral denominadas "sensaciones propioceptivas". Muchos cantantes han tratado de explicarlas y todos coinciden en alusiones del tipo "cantar hacia arriba y hacia delante", "el sonido alto", "la voz detrás de los dientes", "sentir que el sonido sale de entre las cejas", "enfocar la voz hacia el paladar duro", "emitir el sonido hacia los pómulos, los maxilares", etc. (Bañó, 2003).

Lo que ellos definen como “buena colocación” de la voz, corresponde fisiológicamente a una regulación óptima en relación al acoplamiento de la cavidad de resonancia con el generador glótico (Seidner, 1982). Los términos utilizados por los cantantes reflejan tanto la sensación acústica como las sensaciones de vibración subjetivas que ocurren cuando se ha encontrado la regulación óptima. Cada sonido debe amplificarse de la mejor forma posible para una óptima proyección. En este proceso las cavidades de resonancia y los órganos de la articulación se acomodan con el fin de potenciar los armónicos que acompañan la frecuencia fundamental, así se adaptan al máximo (equilibrio resonancial) para facilitar la emisión laríngea, incluso pueden llegar a una deformación de los moldes vocálicos en beneficio de un sonido “bien colocado” o bien acoplado.

La voz, sea normal o patológica, tiene un punto de máxima concentración sonora, donde el sonido recibe el mayor refuerzo resonante durante la emisión. Dicho punto, es el molde que construimos al “colocar la voz”, haciéndolo mediante la sensación propioceptiva que produce un adecuado acoplamiento laringo resonancial (Tulón, 2000; 2005).

Durante el estudio de la técnica vocal, un cantante debe ser guiado por su maestro para encontrar las regiones faciales y cefálicas donde sienta el sonido con mayor intensidad y mejor proyección. Esto se realiza a través de vocalizaciones, las cuales deben ser efectuadas con mucha conciencia hasta encontrar la posición de los resonadores, que permita emitir el sonido con mayor facilidad y máxima eficiencia. La “colocación” es uno de los objetivos más importantes que un cantante debe lograr como resultado de sus estudios (Vurma & Ross, 2002).

Existen cantantes que aluden a “colocar el sonido en la zona nasal”, hay otros que afirman que esta medida no es adecuada, argumentando que con esto sólo, se logra emitir un sonido apretado, estridente y nasalizado el que puede llevar esfuerzos laríngeos. Sin embargo, al colocar el sonido en la zona nasal se pretende activar las vibraciones y dirigir el sonido hacia la región facial anterior y no lograr un sonido nasal durante el canto. Al respecto Neira (2004) señala: “La nariz debe estar en la voz, pero la voz no debe estar en la nariz”.

Es importante diferenciar entre la incidencia nasal y la nasalización. La incidencia nasal consiste en apoyar la voz en los senos paranasales haciéndolos vibrar. En la nasalización, el velo del paladar desciende, la laringe asciende y el sonido se propaga por toda la cavidad nasal. En la incidencia nasal, el velo del paladar cierra las cavidades nasales, impidiendo que el sonido se propague por ellas (Ferrer, 2003).

La sensación del sonido en los senos paranasales, no implica que éstos estén actuando como amplificadores, sólo actúan como un facilitador en el proceso de propiocepción en la voz cantada. Los objetivos más importantes que cumple la regulación óptima del acoplamiento de la cavidad de resonancia con el generador glótico, son contribuir a crear las sensaciones correctas de vibración, para así tener un control pleno de la dirección del sonido; y producir una proyección adecuada de la voz en el espacio donde se esté cantando.

Esta proyección, en gran medida, es proporcionada por la presencia del formante del cantante, el que está conformado por una amplificación de los armónicos ubicados entre los 2500 y 3500 Hz. aproximadamente (3º, 4º o 5º formante) , variando este valor en función de cada clasificación vocal y de la frecuencia glótica emitida por el cantante (Sundberg, 2001a; Facal, 2005). Este elemento acústico es el que permite la proyección de la voz cantada sin amplificación por sobre el sonido de una orquesta, la que sin duda produce más decibeles que la voz humana.

La explicación física de este fenómeno se sustenta en el hecho de que una orquesta es capaz de producir armónicos hasta los 450 Hz. aproximadamente (Facal, 2005), mientras que la voz humana, supera ese valor encontrándose armónicos hasta los 5000 Hz. o más. La voz con colocación anterior esta caracterizada por un incremento del nivel del formante del cantante, existe un aumento de la intensidad de las frecuencias del segundo y tercer formante (Vurma & Ross, 2002).

Clasificación vocal

El tema de la clasificación vocal en cantantes de música docta, tiene especial relevancia. Una correcta clasificación, facilita la emisión de la voz, realza sus cualidades, evita cantar obras que no son adecuadas y previene de lesiones y enfermedades en los órganos fonadores. Clasificar una voz es designar la categoría a la que pertenece, representar su carácter de extensión, timbre, potencia, etc. y suponer para qué roles y estilos musicales es adecuada (Perelló, 1982). Es reconocer también que esa voz se presta para interpretar las arias y los papeles de dicha categoría (Mansión, 1991).

La clasificación de la voz de un cantante depende de muchos factores tales como, volumen de los resonadores, tamaño de los pliegues vocales, constitución física, talla, color de la voz, extensión vocal, tesitura, altura de la voz hablada, factores endocrinos, sexuales, temperamentales, etc. (Perelló, 1982). La clasificación vocal utilizada en cantantes clásicos puede revisarse en la tabla 1.

Tabla 1
Clasificación vocal masculina y femenina

Voces masculinas	Voces femeninas
Tenor (Voz aguda)	Soprano (Voz aguda)
Barítono (Voz Media)	Mezzosoprano (Voz media)
Bajo (Voz grave)	Contralto (Voz grave)

La clasificación señalada en la tabla 1 es la que frecuentemente se utiliza en los coros mixtos, sin embargo, cuando se trata de cantantes solistas, es pertinente considerar otras clasificaciones vocales (ver tabla 2).

Tabla 2
Subclasificaciones en mujeres y hombres

Mujeres	Soprano	Soprano drámatica Soprano spinto Soprano lírica Soprano lírica de coloratura Soprano lírica ligera Soprano ligera
	Mezzosoprano	Mezzosoprano lírica Mezzosoprano dramática
	Contralto	
Hombres	Tenor	Tenor dramático Tenor spinto Tenor lírico Tenor lírico ligero Tenor ligero
	Barítono	Barítono lírico Barítono dramático
	Bajo	Bajo cantante Bajo profundo

Clasificación según tesitura: La tesitura, es el conjunto de tonos en los cuales se canta con absoluta comodidad y estética (Perelló, 1982). La realización de la clasificación vocal según tesitura, constituye el procedimiento más antiguo y tradicional. Consiste en hacer cantar al cantante y anotar la nota más aguda y la más grave que puede alcanzar. (Figura 4)

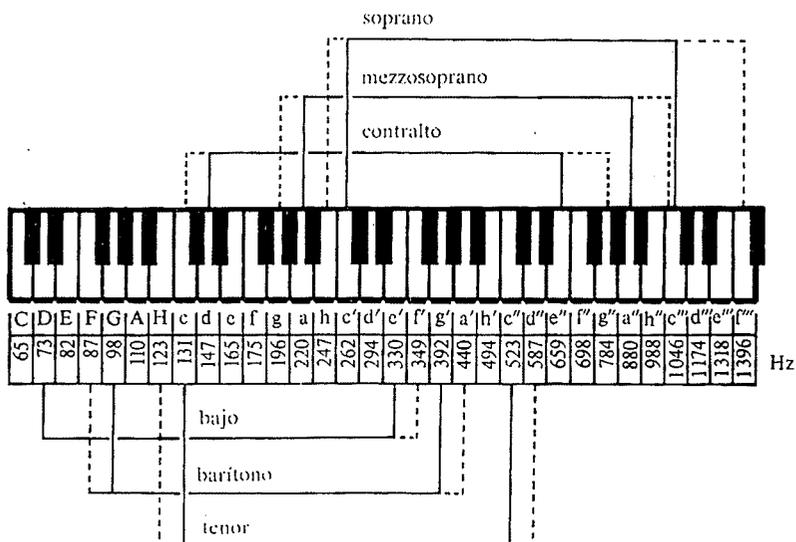


Figura 4: Tesituras según clasificación vocal (Seidner, 1982)

Clasificación por el color. El color es uno de los elementos que conforman el timbre de la voz y en términos acústicos está determinado por los armónicos de la voz que estén más amplificados por los resonadores. Una voz clara tendrá los armónicos agudos más amplificados, mientras que en una voz oscura lo están los armónicos graves. Este método consiste en clasificar la voz sólo escuchando la calidad de su color (Perelló, 1982). Es más subjetivo que el anterior. Por lo que se requiere de un amplio entrenamiento auditivo

Si bien, el color es un elemento que aporta información a la clasificación general de las voces masculinas y femeninas, normalmente se utiliza para realizar la subclasificación vocal dentro de una categoría mayor. Así por ejemplo, las sopranos líricas suelen tener un color de voz más claro comparativamente que el que posee una soprano dramática; o un bajo-barítono tiene a su vez una voz más oscura que la de un barítono.

Clasificación por la constitución anatómica: Existen algunos criterios anatómicos establecidos para clasificar la voz de un cantante, tales como, la longitud de las cuerdas vocales, la anatomía de las cavidades de resonancia y la talla. Así, se describe que los sujetos altos y delgados con cuerdas vocales y cavidades de resonancia grandes, tienen voz de bajo, y los de baja estatura, anchos y con cuerdas vocales de menor longitud, tienen voz de tenor (Seidner & Wendler, 1982; Perelló, 1982). Esta información se utiliza principalmente con un valor referencial y no constituye un criterio decisivo en la clasificación.

Clasificación por el tono medio hablado: El tono medio hablado es el tono que se repite más veces cuando se habla o, dicho de otra forma, es el tono promedio en que habla un sujeto. Dicho tono se encuentra ubicado en condiciones normales, cerca del límite inferior de la tesitura. Tanto en hombres como en mujeres, el tono medio hablado tiene relación con la tesitura. De esta manera, un cantante tenor debería ser más agudo que un barítono y en éste, a su vez, un tono medio más agudo que el de un bajo. Esta característica es variable y aunque aporta valiosa información por sí sola no es un criterio determinante en la clasificación vocal de un cantante.

Clasificación por el pasaje: Constituye un elemento muy importante de considerar cuando se desea clasificar la voz de un cantante, debido a que existe una relación casi absoluta entre las notas de paso y la clasificación vocal según tesitura. Es así como un tenor, tiene la zona de paso en notas más agudas que un barítono. Ocurre lo mismo en el caso de las mujeres. (Tabla 3)

Tabla 3
Notas de pasaje vocal en mujeres y hombres

Clasificación vocal mujeres	1ª nota de paso	2ª nota de paso	Clasificación vocal hombres	Nota de paso
Soprano	Sol 3	Fa # 4	Tenor	Fa # 3
Mezzosoprano	Mi 3	Re # 4	Barítono	Re # 3
Contralto	Re 3	Do 4	Bajo	Do 3

CONCLUSIÓN

El texto presentado hace alusión a una serie de conceptos fundamentales que un fonoaudiólogo especialista en voz o profesor de canto debiera comprender y manejar para poder guiar eficientemente la construcción de una técnica vocal sana y libre de tensiones. El conocer las posibilidades fisiológicas y las variantes técnicas presentes en los diferentes niveles de producción de la voz cantada es la competencia esencial de los profesionales que reeducan al cantante.

El parámetro respiratorio es un factor preponderante en la voz cantada, así por ejemplo, el tipo respiratorio más adecuado para la utilización de la voz cantada es aquel que permita centrar la fuerza y la mayor cantidad de trabajo muscular en una zona lejana a la región cervical. De este modo, será considerado un buen tipo respiratorio aquel que permita controlar de la manera más eficaz todos los procesos respiratorios involucrados en el canto.

En la voz cantada, la inspiración debe ser silenciosa, para ello se requiere disponer del tiempo necesario. Esta circunstancia se produce, generalmente, antes de comenzar un aria, antes de una cadencia final o cuando hay silencios. En conclusión, se debe respirar por la nariz, siempre que exista el tiempo lógico para hacerlo con tranquilidad y sin ruidos, de lo contrario es absolutamente correcto utilizar un modo respiratorio oral o mixto durante el canto, sin que se perjudique la voz del cantante.

Los volúmenes de aire movidos durante el canto son mayores que el volumen de ventilación pulmonar de la respiración en reposo. Sin embargo, resulta desventajoso forzar la inspiración hasta el límite de lo posible, ya que las tensiones que esto provoca llevan a forzar la emisión de la voz. Lo importante es una dosificación adecuada de la corriente de aire durante la fase espiratoria. Según el rendimiento vocal deseado resultan entonces diferentes graduaciones óptimas. El volumen de aire necesario va a depender de aspectos como la frecuencia, la intensidad, la duración y el registro que se esté utilizando.

El bajo consumo de aire durante el canto depende de una óptima colocación, un correcto control de los músculos respiratorios y un apoyo respiratorio adecuado a cada situación musical y vocal. En la revisión presentada se comentó ampliamente la importancia del apoyo respiratorio para una adecuada técnica vocal en cantantes. Su enseñanza se optimiza si el propio fonoaudiólogo ha experimentado personalmente esta técnica, puesto que se relaciona con todos los aspectos técnicos involucrados al cantar.

El pasaje vocal también es un parámetro a considerar en el estudio del canto. Cumple una función relevante cuando se desea aumentar el tono producido, en ese momento deben ocurrir en forma organizada y controlada, un conjunto de cambios que están dados principalmente por la contracción del músculo cricotiroides y la realización de la cobertura, la cual facilita dicha contracción. Del mismo modo, el registro debe contemplarse en una adecuada técnica de voz cantada. Tanto el pasaje vocal, como la cobertura y el registro son aspectos que se deben manejar en forma diferente según el género, el tipo de cantante (clásico o popular) y según el repertorio. Lo anterior obliga a los profesionales que reeducan la voz cantada a conocer con precisión las características de los parámetros vocales y sus diferencias de acuerdo a si se trata de hombres o mujeres, las exigencias que conlleva el

canto clásico y el popular, así como a colaborar en la selección de un repertorio adecuado para optimizar el rendimiento del cantante.

Durante el estudio de la técnica vocal, un cantante debe ser guiado por su maestro para encontrar las regiones faciales y cefálicas donde sienta el sonido con mayor intensidad y mejor proyección a partir del entrenamiento con vocalizaciones efectuadas con gran conciencia. Esta práctica permite emitir el sonido con mayor facilidad y máxima eficiencia, en otras palabras, lograr la colocación de la voz, aspecto que constituye uno de los objetivos más importantes que un cantante debe lograr como resultado de sus estudios.

El conocimiento acerca de la fisiología y la técnica vocal en cantantes contribuye a aumentar los conocimientos acerca de la voz y es relevante para el desempeño profesional en la intervención con este tipo de personas. Sin embargo, no parece suficiente para un desempeño exitoso dada la naturaleza esencialmente subjetiva de los parámetros involucrados. La forma más confiable y recomendada para enseñar una técnica vocal adecuada en cantantes es experimentar en el propio cuerpo las sensaciones que forman parte del esquema corporal vocal de la voz cantada. Así, el conjunto de percepciones y sensaciones corporales involucradas en este proceso deben idealmente ser experimentadas tanto por quién las enseña como por quién las aprende.

Es recomendable, por tanto, para quienes se interesen por la reeducación de cantantes, no sólo una adecuada competencia en el ámbito del conocimiento teórico sino que además la vivencia personal de una correcta técnica vocal en el canto.

REFERENCIAS

- BAÑÓ, F. (2003) *La Antitécnica*. Madrid: Alpuerto.
- CORNUT, G. (1985) *La voz*. México: Fondo de Cultura Económica.
- CRUZ, T.; GAMA, A. & HANAYAMA, E. (2004) Análise da extensão e tessitura vocal do contratenor. *Rev CEFAC*, 6(4), 423-428.
- FACAL, M. (2005) *La voz del cantante*. Buenos Aires: Akadia.
- FERRER, J. (2003) *Teoría y práctica del canto*. Barcelona: Herder.
- GARCÍA, L. (2003) *Tu voz, tu sonido*. Madrid: Díaz de Santos.
- GOTTFRIED, T. & CHEW, S. (1986) Intelligibility of vowels sung by a countertenor. *J Acoust Soc Am*. 79(1), 124-130.
- GRIFFIN, B.; WOO, P.; COLTON, R.; CASPER, J. & BREWER, D. (1995) Physiological Characteristics of the Supported Singing Voice. A Preliminary Study. *Journal of Voice*, 19(1), 45-56.
- HENRICH, N. (2006) Mirroring the voice from Garcia to the present day: Some insights into singing voice registers. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 31, 3-14.
- HIRANO, M. (1982) The role of the layer structure of the vocal folds in register control. Hurme (ed). *Vox humana*, 49-62.
- HOPPE, U.; ROSANOWSKY, F.; DÖLLINGER, M.; LOHSCHELLER, J.; SCHUSTER, M. & EYSHOLDT, U. (2003) Glissando: Laryngeal Motorics and Acoustics. *Journal of voice*, 17(3), 370-376.
- LOPES, T. (2000) Aspectos fisiológicos da produção vocal em falsete. *Rev CEFAC*, 2(2), 78- 83.
- MANSION, M. (1991) *El estudio del canto*. Buenos Aires: Ricordi Americana.
- MORRISON, M. & RAMMAGE, L. (1996) *Tratamiento de los trastornos de la voz*. Barcelona: Masson.
- NEIRA, L. (2004) *La educación de la voz*. Buenos Aires: Quórum.
- OLIVAL, H. & ASSUMPÇÃO, M. (1998) *Voz cantada*. Sao Paulo: Lovise.
- PACHECO, C.; MARÇAL, M. & PINHIO, S. (2004) Registro e cobertura: Arte e ciência no canto. *Rev. CEFAC*, 6(1), 429-435.
- PERELLÓ, J. (1982) *Canto-Diccion*. Barcelona: Científico Médica.
- PETTERSEN, V. & WESTGAARD, R. (2002) Muscle activity in the classical Singer's shoulder and neck region. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 27, 169-178.
- PETTERSEN, V. & WESTGAARD, R. (2004) The Activity Patterns of Neck Muscles in Professional Classical Singing. *Journal of Voice*, 19(2), 238-251.
- SEIDNER, W. & WENDLER, J. (1982) *La voz del cantante*. Berlín: Henschel.
- SONNINEN, A.; LAUKKANEN, M.; KARMA, K. & HURME, P. (2005) Evaluation of Support in Singing. *Journal of Voice*, 19(2), 223-237.
- SUNDBERG, J. (1999) Voice source studies of register differences in untrained female singing. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, (24), 76-83.
- SUNDBERG, J. (2001) Voice source differences between falsetto and modal registers in counter tenors, tenors and baritones. *Logopedics phoniatrics vocology*, (26), 26-36.
- SUNDBERG, J. (2001) Level and Center Frequency of the Singer's Formant. *Journal of Voice*, 15(2), 176-186.
- THOMASSON, M. & SUNDBERG, J. (1999) Consistency of phonatory breathing pattern in professional operatic singers. *Journal of Voice*, 13, 529-541.
- THOMASSON, M. & SUNDBERG, J. (1999) Consistency of Inhalatory breathing pattern in professional operatic singers. *Journal of Voice*, 15(3), 373-383.

THORPE, C.; CALA, S.; CHAPMAN, J. & DAVIS, P. (2001) Patterns of Breath Support in Projection of the Singing Voice. *Journal of Voice*, 15 (1), 86-104

TULÓN, C. (2005) *Cantar y hablar*. Barcelona: Paidotribo.

TULÓN, C. (2000) *La voz*. Barcelona: Paidotribo.

VURMA, A. & ROSS, J. (2002) Where Is a Singer's Voice if It Is placed "Forward"? *Journal of Voice*, 16(3), 383-391.

Recibido : Mayo 2006
Modificado : Octubre 2006
Aceptado : Noviembre 2006