

Silvia Furnó  
Claudia Mauleón

## El "appoggio" en el canto: un estudio preliminar sobre posibles formas de medición

### Introducción

Diferentes escuelas de canto consideran al *appoggio* como componente esencial para la correcta emisión de la voz cantada. En este sentido han desarrollado estrategias (técnicas) para alcanzar su dominio. Si bien pertenece a la jerga habitual de cantantes, alumnos y maestros de canto, no es claro el alcance dado a dicho término. Los estudios previos de los que se dispuso, relativos a los problemas de la voz, no presentan una definición operacional del *appoggio*, aunque han logrado medir parámetros fisiológicos y acústicos de la voz apoyada (Griffin, B. 1995); (Leanderson, R. 1987); (Sonninen, A. 1993).

Es frecuente escuchar en institutos de formación musical que los estudiantes de canto encuentran dificultad para dominar este me-

---

canismo. Sostener el 'appoggio', se vincularía con problemáticas inherentes a la técnica de canto específica. Éstas encuentran importantes divergencias en las estrategias usadas para el manejo del aire (Miller, R y Bianco, E. 1985).

Algunos maestros de canto, estiman que un error al cantar se origina en las alturas previas a la nota en que es advertido y que la causa podría adjudicarse a una falla o disminución del 'appoggio'. Existen comprobaciones respecto de que "(...) el cantante realiza el cambio de altura hacia el final de la última nota y no en el comienzo de la nueva" (Sundberg, 1991; pp.310).

## El 'appoggio'

Se realizó una exhaustiva indagación bibliográfica, para esclarecer los alcances de este término. Es en la terminología de los maestros italianos de canto del siglo XIX donde tal expresión habría sido incluida por primera vez en relación a la técnica del canto. Esta escuela, con su concepto de *appoggio*, desarrolló un tipo de emisión que posibilitó el crecimiento del género vocal, hacia las formas utilizadas por Donizetti, Bellini, Verdi, Wagner, Puccini, Leoncavallo y sus contemporáneos. La transmisión no sistematizada de estas prácticas empíricas llevaron progresivamente a que un mismo vocablo fuera asociado a diferentes conceptos, generando divergencias y confusiones. Así se ha considerado al *appoggio* como: a) una sensación localizada en las cavidades de resonancia (Mansión, M.1980); b) la conjunción de la tensión de la musculatura espiratoria, la proyección resonancial y la refracción acústica (Erlieir Gómez, M. D. 1980); c) un tipo respiratorio (Segre, R. y Naidich, S, 1981); d) un mecanismo de control del aire ejercido mediante la acción efectiva de la musculatura abdominal (Lyons & Stevenson, 1990).

Este estudio de carácter exploratorio se planteó como elemento crítico la identificación de los componentes del *appoggio*. De las investigaciones analizadas, se aislaron los siguientes datos:

1) el *appoggio* es el resultado de un particular manejo del aire asociado a "sensaciones resonanciales" (Miller, R. 1986).

2) existe más de una estrategia o técnica para el manejo del aire en el canto (Leanderson, R. 1987); (Miller y Bianco 1985), (Sundberg, J. 1987).

3) coexisten distintas técnicas para el manejo del aire, las más usuales son tres: "belly

in"; "belly out" y "expanded rib cage" (Miller y Bianco 1985); (Sundberg, J. 1987)

4) "expanded rib cage" es la técnica instrumentada por los maestros italianos del S. XIX. (Miller y Bianco 1985); (Miller, R. 1986).

5) el comportamiento del diafragma es dependiente de la técnica usada para el manejo del aire (Leanderson, R. 1987); (Miller y Bianco 1985).

6) el comportamiento del diafragma y de la musculatura abdominal, influyen en la posición vertical de la laringe, en la regulación de la presión subglótica, en la fuerza aductora de las cuerdas vocales y en la estabilidad y tipo de formantes acústicas producidas (Leanderson, R. 1987); (Sundberg, J. 1987); (Iwarsson, J. 1995).

A partir de estos aportes, en el marco de este estudio se denominará *apoggio* a la "habilidad de mantener durante toda la frase cantada: a) el diafragma contraído, en co-contracción con los intercostales, con caja torácica abierta y leve tensión de la musculatura abdominal, con la finalidad de obtener: b) precisión en la presión subglótica, una posición baja de la laringe y estabilidad tímbrica."

Supuesto básico de este estudio

"Existen indicadores que permitirían observar el 'appoggio' durante el canto"

## Formas de Medición

El *appoggio*, por su naturaleza, no resulta directamente observable. Investigaciones sobre la voz cantada realizadas en el campo de la acústica y la fisiología constataron que es posible estimar el grado de *appoggio* a partir de ciertos indicadores:

-La forma de usar el diafragma (contraído o no) incide en el manejo del aire (Leanderson, R. 1987); (Miller y Bianco 1985).

-La forma de usar el diafragma modifica la estabilidad de las formantes acústicas (Leanderson, R. 1987)

- El manejo del aire afecta la presión subglótica, la posición de la laringe, el grado de esfuerzo de las cuerdas vocales y las formantes del espectro acústico (Griffin, B. 1985); (Leanderson, R. 1987); (Iwarsson, J. 1995).

-La presión subglótica, la posición de la laringe, el grado de esfuerzo de las cuerdas vocales y el espectro acústico, son indicadores de una voz apoyada o no apoyada (Griffin, B. 1995); (Iwarsson, J. 1995).

- Las modificaciones en el volumen pulmonar provocan modificaciones en las medidas de la caja torácica y el abdomen (estrechamente vinculadas al comportamiento del diafragma) (Iwarsson, J. 1995); (Phillips, K. 1992).

Los estudios precedentes permiten considerar como variables indicadoras del *appoggio*:

a) la presencia o ausencia de contracción diafragmática;

b) la estabilidad en las formantes acústicas (Fo; F1; F4)

c) el grado de presión subglótica.

d) la posición baja de la laringe.

e) el grado de esfuerzo de las cuerdas vocales.

f) la expansión sostenida del tercio inferior de la caja torácica durante la emisión.

Aisladas las variables se hizo necesario tomar decisiones en cuanto a los instrumentos de medición susceptibles de ser aplicados a este estudio. Para ello se tomaron en cuenta las mediciones efectuadas por otros investigadores:

a) *Mediciones en relación al diafragma*: Miller y Bianco (1985) utilizaron un fluoroscopio, con el cual filmaron en RX la posición del diafragma durante el canto con tres diferentes técnicas para el manejo del aire. Leanderson et al. (1987) comprobaron la presencia o ausencia de contracción diafragmática durante el canto, mediante la medición de presiones trans-diafragmáticas, lo cual se realiza con la colocación de un catéter naso-esofágico con dos pequeños transductores de presión.

b) *Mediciones en relación al espectro acústico*: Leanderson, R.; Sundberg, J. et al. (1987), Griffin, B., Woo P., et al. (1995) e Iwarsson, J., Thomasson, M. et al. (1995); han analizado las características del espectro de la voz cantada, mediante programas computarizados específicos, tales como SWELL y C Speech 4.

c) *Mediciones de la Presión Subglótica*: Se realizaron calculándola a partir de la presión intraoral durante la fase de cierre de la sílaba [pa] o [bep]; mediante un pequeño tubo conectado a un transductor de presión en una máscara de medición de flujo aéreo. (Leanderson, R., Sundberg, J. et al. 1987; Griffin, B., et al. 1995; e Iwarsson, J., Thomasson, M. et al. 1995).

d) *Mediciones relativas a la posición vertical de la laringe*: Se hicieron con un electroglotógrafo desarrollado por M. Rothenberg. (Leanderson, R., Sundberg, J. et al. 1987; Griffin, B., et al. 1995; e Iwarsson, J., Thomasson, M. et al. 1995).

e) *Mediciones relativas al esfuerzo realizado por las cuerdas vocales*: Se realizaron también con el electroglotógrafo desarrollado por M. Rothenberg, cuyo uso implica la colocación de dos transductores en el cuello de los sujetos. (Phillips, K. H. 1992; Leanderson, R., Sundberg, J. et al. 1987; Griffin, B., et al. 1995; e Iwarsson, J., Thomasson, M. et al. 1995).

f) *Mediciones relativas al volumen pulmonar y al aporte de caja torácica y abdomen*: Han sido realizadas con Respirace Tm., un neumógrafo, que consiste en dos bandas de elásticas de gasa, que se colocan convenientemente en el torso del sujeto, las cuales tienen unos transductores que llevan la información relativa a los movimientos de caja torácica y abdomen a un *software* especialmente diseñado para su procesamiento. (Leanderson, R., Sundberg, J. et al. 1987; Griffin, B., et al. 1995; e Iwarsson, J., Thomasson, M. et al. 1995).

Posteriormente se evaluó cuáles podrían aplicarse al presente estudio. Inicialmente se estimaron un neumógrafo (Respirace Tm.) y un fluoroscopio (ver puntos a y f).

Estos aparatos de medición propios del campo de la investigación clínica sugirieron la interconsulta con el Servicio de Neumología del I.I.M.<sup>1</sup>; el especialista en el tema Dr. Eduardo De Vito, ha realizado estudios que resultan vinculantes con el de ese proyecto. Así se acordó en el uso del Respirace, se desestimó la fluoroscopia y se la reemplazó por la medición de presiones transdiafragmáticas.

Paralelamente se efectuaron consultas con el profesor Johan Sundberg de Suecia, especialista en el tema, quien consideró pertinentes los métodos seleccionados para la observación del diafragma y recomendó algunas lecturas en torno a la problemática del *appoggio* y la señal acústica.

Ante la necesidad de elegir el *software* para el análisis espectral, se recurrió al L.I.S.<sup>2</sup> El Ing. Jorge Gurlekian, brindó asesoramiento sobre las formas óptimas de registrar la señal sonora y sobre su ulterior procesamiento.

## Una Prueba Piloto

A partir de la información obtenida y la participación del I.I.M., se diseñó un estudio piloto (ver tabla 1) a cargo del investigador responsable. El mismo tenía como objetivos:

### Directora del proyecto:

Prof. Silvia Cristina Furnó - Docente Investigadora Categoría B.  
UNLP. Facultad de Bellas Artes

### Investigador Responsable:

Prof. Claudia Delia Mauléon. - Docente Investigadora Categoría D.  
UNLP. Facultad de Bellas Artes.

a) medir durante el canto:

- presiones transdiafragmáticas
- circunferencias de tórax y abdomen

b) tomar registros simultáneos de la señal sonora, para su ulterior análisis con el *software* específico, a fines de verificar posibles relaciones entre Fo, F1, F4 y la emisión con *appoggio*;

c) establecer relaciones entre los indicadores de la voz con *appoggio* provenientes de las mediciones efectuadas en el diafragma, la caja torácica y la señal sonora, con manifestaciones físicas observables a través del video;

Esta prueba está orientada a hallar métodos de observación no invasivos, fiables y accesibles a la situación áulica, que permitan realizar estudios con mayor número de sujetos y lograr una situación de prueba menos artificial y más confiable a la hora de generalizar resultados. Por ello, en función de futuros estudios, se buscó testear si:

1) es posible cantar con cierta aparatología colocada, (Catéter nasoeso-fágico que utiliza uno de los métodos). [Nótese que este estudio se ha planificado sobre la 'melodía viva', incluyendo ejemplos de distinta dificultad, con y sin texto.]

2) pueden esperarse molestias en función de la misma y cuáles son;

3) las molestias podrían incidir en el diseño del estudio previsto con alumnos;

4) la colocación de alguno de los aparatos de medición condiciona la emisión al punto de invalidar los resultados;

5) los aparatos registran en la forma esperada las variaciones del *appoggio* (ejecución con y sin *appoggio*);

6) un sujeto entrenado podría 'desapoyar' a voluntad.

NMM Implícitamente, quedaron sometidos a prueba supuestos contenidos en el constructo "*appoggio*" elaborado en el marco de esta investigación; estos supuestos son:

MvaM 1) el *appoggio* requiere una co-contracción del diafragma y los intercostales externos y/o internos (diafragma bajo).

2) una posición baja del diafragma se manifiesta en una caja torácica expandida en su diámetro antero- lateral- inferior.

3) la voz emitida con *appoggio* se puede observar en el comportamiento de las formantes Fo, F1 y F4.

vaMaM4) una vez interrumpido el *appoggio* no puede reponerse durante el transcurso del mismo fiato.

## Situación Experimental

Este estudio fue llevado a cabo el día 20 de Junio de 1996 en el IIM, cumpliéndose con todos los puntos previstos en el protocolo adjunto (véase tabla 1). La duración total de la prueba experimental fue de 4hs 30 minutos, con 2hs. netas de recolección de datos, registrados en tape de sonido, tape de video y tape de registro de parámetros fisiológicos. Las características de los datos recolectados se detallan en la tabla 2.

## Algunas observaciones emanadas de la situación experimental

Los procedimientos efectuados durante la prueba permiten señalar que:

1) cantar con la aparatología de superficie empleada, (bandas de repitrace y sumbord 270, en abdomen, tórax inferior y tórax superior) es posible, sin presentar dificultad, ni incomodidad alguna;

2) cantar con un catéter nasoesofágico es posible, pero con un alto grado de incomodidad: los reflejos de vómito y estornudo son frecuentes y aumentan con la fatiga faríngea. El control de la musculatura faríngea se dificulta al incrementarse la dificultad del ejemplo cantado y el tiempo de prueba. En cuanto a la respuesta sonora, prima facie, no parecería afectarla en forma significativa, pero este punto requiere de un análisis más exhaustivo;

---

## REFERENCIAS:

1. Griffin, B., Woo P., Colton, R., Casper, J., Brewer, D. 1995. *Physiological characteristics of the Supported Singing Voice. A Preliminary Study*. In *Journal of Voice*. N.Y. Raven Press Ltd.
2. Leanderson, R.; Sundberg, J. y von Euler C. (1987) *Role of diaphragmatic activity during singing: a study of transdiaphragmatic pressures*. *J. Appl. Physiol.* 62(1): 259-70.
3. Sonninen, A., Hurme, P. y Sundberg, J. (1993) *Physiological and acoustics observations of support in Singing*. En *Proceedings of the Stockholm Music Acoustics Conference*. Suecia. Royal Swedish academy of Music.
4. Miller, R y Bianco, E (1985). *Diaphragmatic action in three approaches to breath management in singing*. *Transcripts of the fourteenth symposium: Care of the professional Voice, vol. II- Pedagogy* (pp. 357-360). New York: The Voice Foundation.
5. Sundberg, J. *Synthesizing Singing*, pp 310. En: *Representations of Musical Signals*, Ch. 9. Editado por: Giovanni De Poli, Aldo Piccialli y Curtis Roads. London, England . The MIT Press. Cambridge, Massachusetts. 1991
6. Mansión, M. *El Estudio del Canto*. Buenos Aires. Ed. Ricordi Americana, 1980.
7. Erlíer Gómez, M. D. *La Respiración y la Voz Humana*. Buenos Aires, 1980.
8. Segre, R. y Naidich, S. *Principios de Foniatria para Alumnos de Canto y Dicción*. Buenos Aires. Ed. Médica Panamericana, 1981.
9. Lyons & Stevenson . *Principles of Pop Singing*. New York. Schirmer Books. Mc.Milland Inc. 1990.
10. Miller, R. *The Struture of Singing*. Schirmer Books. New York. 1986: 20 - 29.
11. Sundberg. *The Science of The Singing Voice*. Nothern Illinois University Press, Illinois, 1987: 91, 30 - 31, 47, 91 - 92.
12. Iwarsson, J., Thomasson, M. y Sundberg, J. (1995) *Lung Volume and Phonation: a methodological Study*. Aún no publicado, gentileza del Prof. J Sundberg.
13. Phillips, K. H. *Reseach on the teaching of Singing*. In: *Handbook of Reseach on Music Teaching and Learning*. Edit. por Rchard Colwell. New York. Schirmer Books. 1992

---

## BIBLIOGRAFIA

1. Bouhuys, A., Proctor D. F., Mead J. *Kinetic aspects of singing*. *J. Physiol.* 21: 483-496, 1966.
2. Bacot, M.C.; Facal M. L. y Villazuela G. *El uso adecuado de la voz*. Ed. BFV. Bs. As. Argentina. 1996.
3. Husson, R. *La voix Chantée*. Ed. Gauthier - Villars. París. 1960.
4. Shifres, F. (1995) *Predicción para Regular el Aire al Cantar a Partir del Análisis Musical*. *Boletín de Investigación en Educación Musical*. Vol. 6 : 45 - 51. Ed. Collegium Musicum Bs.As.
5. Proctor D. F. *The Physiologic Basis of Voice Training*. In: *Ann. New York Acad. Sciences* 155, article 1, ed. M Krauss, M. Hammer y Bouhuys A. 208-28. 1968.
6. Rubin, H. J., Hills, B., LeCover, C. M. *Vocal Intensity, Subglotic Pressure and Air Flow, Relationships in Singers*. *Folia Phoniatica*, 19: 393-413 (1967).
7. Vennard, W. *Singing the Mechanism and the Technic*. Carl Fisher ed. New York. 1967.
8. Perelló, J.; Caballé, M y Guitart, E. *Canto - Dicción*. En: *Audíofonía y Logopedia Vol. IV*. Ed. Científico Médica. Barcelona. 1975.
19. Watson, P. J. y Hixon T. J. *Respiratori Kinematics in Classical Opera Singers*. (1985) In: *Journal of Sepeech and Hearing Research*, Vol. 28: 104-122

3) el grado de tolerancia a un experimento que incluya el empleo de un catéter nasoesofágico, es variable y depende de las características emocionales y de autocontrol del sujeto de prueba: en este sentido los datos fueron aportados por el equipo de expertos del I.I.M., que hicieron referencia a las pruebas que realizan habitualmente con esta aparatología y la diversidad de respuesta de los sujetos.

4) el límite de la prueba estuvo determinado, precisamente, por la fatiga que el catéter nasoesofágico provocaba, la cual se manifestaba en : secreción nasal posterior, inconvenientes para tragar saliva durante el canto de fragmentos dificultosos, reflejos de estornudo y/o vómito, fatiga y dolor faríngeo al avanzar el tiempo de prueba; es probable que por esta razón se descarten algunas de las muestras finales.

5) desayoyar a voluntad es una capacidad que compromete la inhibición de un mecanismo altamente entrenado; esta dificultad se vio acentuada por la presencia del catéter nasoesofágico, además de la tensión de la situación de prueba, que se manifestaba en dificultades de concentración. Muchas tomas tuvieron que repetirse por tal causa, ya que el sujeto desayoyaba cuando no debía hacerlo y viceversa, o se manifestaba alguna de las molestias mencionadas en el punto 4; las tomas fueron reiteradas hasta satisfacer las pautas establecidas de antemano;

En la actualidad el análisis de los datos está en su primera etapa, que es de tipo morfológico; finalizado el mismo se realizará un análisis cuantitativo y correlacional de todos los datos.

## Tabla 1: Protocolo de la Prueba Piloto

### 1.- Disposición del espacio y la aparatología de prueba:

- 1.1. Determinación del espacio que ocupará el sujeto de pie durante la toma de muestras en relación a la distancia de los aparatos a que estará conectado.
- 1.2. Ubicación del micrófono a 30 cms. de la boca del sujeto.
- 1.3. Ubicación y prueba de enfoque de la cámara fija a una distancia adecuada del sujeto y en un ángulo tal que no le perturbe el pie del micrófono.

### 2.- Preparación del sujeto:

- 2.1. Vestirá un *body* o *maillot* de lycra de algodón a fines de que las bandas del Respirace se adhieran adecuadamente. El color será oscuro, para contrastar con dichas bandas que son blancas.
- 2.2. Pre calentamiento de la voz.
- 2.3. Colocación del catéter naso-esofágico. Este procedimiento incluye los siguientes pasos:
  - a) Topicación anestésica local de una de las narinas;
  - b) Introducción del catéter con los balones desinflados hasta la faringe;
  - c) Deglución del catéter por parte del sujeto con la ayuda de un sorbo de agua.
- 2.4. Se esperarán unos minutos para que el sujeto se adapte a la presencia del catéter en la faringe, la cual puede topicarse levemente con un anestésico local de ser necesario.
- 2.5. Colocación de las bandas del Respirace (neumógrafo)
- 2.6. Pruebas para el ajuste de la recepción de la voz.
- 2.7. Cuando el sujeto esté dispuesto, volverá a acomodar su voz y probará cantando alguna de las melodías previstas.
- 2.8. Se colocará el *walkman* con el auricular en un sólo oído.

### 3.- Calibración del instrumental:

- 3.1. Una vez listo en sujeto se calibrarán los equipos en una misma escala.
- 3.2. Se harán pequeñas pruebas para comprobar su ajuste sincrónico.

### 4.- Prueba de canto propiamente dicha:

- 4.1. La prueba vocal diseñada implica el canto de fragmentos melódicos de 10" de duración y secciones de un aria del repertorio del '*bel canto*'.
- 4.2. El sujeto cuenta como guía con una partitura y la grabación de las melodías y del acompañamiento del aria que cantará, dispuestos en el *walkman*.
- 4.3. El sujeto probará nuevamente la emisión
- 4.4. Se dará comienzo a la prueba prevista, en la cual cantará con y sin *appoggio* los fragmentos previstos.

---

## Tabla 2: Características de las muestras

**Diseños melódicos :** Se elaboraron 8 diseños melódicos de cuatro compases y nueve sonidos cada uno, rítmicamente idénticos, la variable que se manipulo fueron las alturas. La duración fue de 7 segundos en todos los casos y la extensión igual o menor = 432 sonidos

= 48 gráficas de mov. resp. y Pdi = en Idem 432 mediciones

-en registro grave: 2 con *appoggio* y 2 sin *appoggio*

= 32 diseños x 9 sonidos = 288 sonidos

= 32 g'raficas de mov resp. y Pdi. = en Idem 288 mediciones

**Fragmento del aria "Comm'e bello" de la ópera Lucrezia Borgia de G. Donizetti (compases 9 a 30):**

La tesitura abarcada es de E4 (330 Hz) a Ab5 (831 Hz). Este fragmento, además de incorporar el texto, incluye dificultades técnicas tales como: notas tenidas, fiatos prolongados, coloraturas y cromatismos.

se aislaron para el análisis 14 diseños y un total de 162 sonidos para cada toma.

se obtuvieron 8 tomas con *appoggio* y 4 sin *appoggio*.

Son 114 diseños con *appoggio* = 18.468 sonidos, Idem en gráficas y mediciones de movimientos respiratorios y Pdi.

Son 56 diseños sin *appoggio* = 2286 sonidos; Idem en gráficas y mediciones de movimientos respiratorios y Pdi.