

## **ESTUDIO ACÚSTICO DE LOS RECURSOS Y TÉCNICAS VOCALES MÁS DESTACADAS DE LA SEQUENZA III DE LUCIANO BERIO**

Juan Manuel Cingolani - María Andrea Farina - Gustavo Jorge Basso

Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Bellas Artes, Cátedra de Acústica Musical. Instituto de Investigación en Producción y Enseñanza del Arte Argentino y Latinoamericano.

### Resumen

El estudio de la voz humana ha sido abordado desde varias disciplinas, entre ellas la acústica, desde hace más de medio siglo. Entre los estudios más importantes se encuentran los realizados por Johan Sundberg. En el presente trabajo se profundizó en el análisis del comportamiento acústico de la voz humana cantada en parte de la obra de Luciano Berio. La hipótesis central de esta investigación supuso que las teorías y metodologías acústicas contemporáneas, desarrolladas para el análisis de la voz cantada provenientes del ámbito del canto lírico y de la música académica de estética contemporánea, son aplicables al análisis del repertorio vocal de Berio. Para contrastar dicha hipótesis se estudió la obra "Sequenza III", procediendo al análisis acústico, musical y estadístico de sus versiones más representativas. En función de los objetivos alcanzados se lograron sistematizar ciertas técnicas y mecanismos de impostación que hasta el momento no se habían estudiado en detalle, dando cuenta de las propiedades perceptuales y acústicas intrínsecas del sonido. En suma, se desarrollaron herramientas de análisis apropiadas que permitieron una mejor comprensión de los procesos psicoacústicos empleados en la obra vocal del autor. Por último, se expone un catálogo que contempla algunos de los modos vocales de ejecución y de las técnicas extendidas experimentales analizadas.

Palabras clave: Acústica vocal - Música Contemporánea - Técnicas extendidas Luciano Berio. Sequenza III.

### 1. Introducción

Este trabajo analiza algunos de los recursos y técnicas vocales más relevantes de la Sequenza III. Para ello se procedió a una identificación sistemática de cada técnica utilizada en la obra y se seleccionaron las más aptas para su estudio acústico.

El análisis se centra sobre dos versiones consideradas las más apropiadas por haber sido supervisadas por Berio: una interpretación en vivo de Cathy Berberian y una grabación en estudio de Luisa Castellani.

Se partió de la realización de grabaciones de audio de las diversas técnicas y mecanismos vocales empleados en la obra para profundizar y realizar un completo análisis acústico. De esta manera se indagó en el comportamiento individual de cada evento sonoro relacionado los particulares modos de emisión. También se estudió su interacción en la conformación de estructuras u objetos sonoros complejos que involucran aspectos psicoacústicos de integración y segregación, relacionados con el devenir temporal y espectral del sonido. Los resultados permitieron comprender los procedimientos implicados en los modos de ejecución vocales contemporáneos y su resultante sonora a partir de la ciencia acústica.

### 2. Particularidades de la voz impostada

Una de las principales herramientas en el análisis de la voz es la teoría de las formantes, que enuncia que ciertas partes del espectro adquieren mayor energía por resonancia de acuerdo a la forma y dimensiones que adopta el tracto vocal. Estas zonas del espectro son llamadas formantes. En el caso de la voz impostada las formantes se disponen en determinadas zonas de frecuencias de acuerdo a la vocal articulada y se reconocen por la presencia de grupos de armónicos que se destacan por sobre los demás al adquirir mayor energía.

En primer término, se compararon los espectros vocales impostados en las dos versiones al articular la vocal “A” de la palabra “woman” indicada en la 1ra página, 2do sistema, 3er intervalo de tiempo de 10 segundos [1- 2- 3]. No solo se observa un alto grado de correspondencia entre las zonas formantes para ambas cantantes, sino también en la envolvente de sus componentes superiores a los 4 kHz, contemplando un desplazamiento hacia frecuencias superiores en el caso de Berberian (figura 1). Los puntos A, B y C permiten sincronizar la comparación. La primera formante (F1) para una y otra voz difiere aproximadamente en 200 Hz, lo que responde a fonéticas un tanto diferentes, cuestión poco relevante para este estudio.

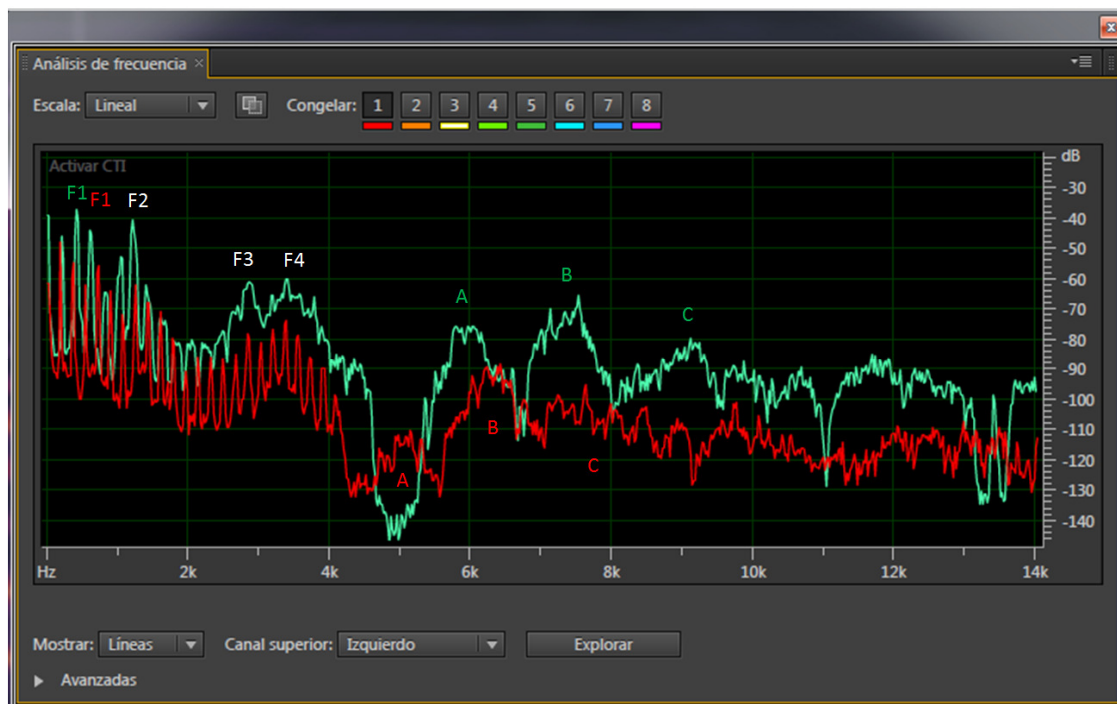


Figura 1. Gráfico espectral de impostación vocal normal. Berberian -línea verde-, Castellani -línea roja-.

Luego de cotejar la correspondencia entre ambas versiones a analizar se encontró que para la mayoría de los casos de impostación normal es fácilmente observable la presencia de picos de energía correspondientes a los armónicos a lo largo de todo el espectro. En frecuencias superiores, donde puede darse que los armónicos no se identifiquen claramente, se ve una diferencia significativa entre las zonas de máximos y mínimos que adopta la señal. Todo esto denota un alto grado tonicidad del sonido y “claridad” en frecuencias superiores.

Resumiendo, podemos caracterizar una emisión vocal impostada normalmente por la presencia de armónicos y formantes claramente distinguibles -la diferencia de energía entre los picos máximos y los mínimos es considerable a lo largo de todo el espectro-.

### 3. Recursos vocales y técnicas extendidas

#### 3.1. Susurro

Uno de los recursos más utilizados en esta obra es la producción de sonido susurrado, o como se pide en las indicaciones “tono velado, casi susurrado”.

En este caso observamos una zona de gran ancho de banda hacia los 1,1 kHz y un espectro plano por encima de los 2 kHz, propiedades características para este tipo de emisión.

El primer evento analizado consiste en la articulación de la palabra “truth” en [2, 3, 2-3], en una transición temporalmente amplia desde su impostación ordinaria cantada a susurrada.

Próximo al momento inicial del evento interpretado por Berberian, se advierte una zona de resonancia entre la segunda y tercera formante -850 y 1.850 Hz respectivamente- que no se corresponde con ninguna particularidad de la vocal cantada. Al analizar la sección final donde el sonido es susurrado, se puede apreciar la conservación de la primera formante únicamente -450 Hz-. El resto se ha desvanecido. Sin embargo sigue presente la zona de resonancia antes mencionada en las cercanías de los 1.100 Hz. Por encima de los 2.000 Hz se observa un espectro relativamente plano, que pierde las características iniciales de sonido tónico.

Es interesante que en la impostación de Castellani también se manifieste una zona de resonancia en la cercanía de los 1.100 Hz, que se hace aún más notoria al llegar al sonido susurrado, aumentando la intensidad de las componentes espectrales en esa zona y ensanchándola hacia frecuencias superiores. De esta manera al comienzo se aprecia un espectro armónico, donde se distingue una frecuencia fundamental y sus múltiplos en relación armónica. Hacia un punto intermedio los armónicos comienzan a perder energía y adoptar más ancho de banda, lo que es claramente observable en el tercer, cuarto, quinto, sexto y séptimo armónico, que hacia el final van a dar origen a las componentes que aparecen entre 700 y 1.700 Hz (Figura 2). Resulta importante que esta zona formante que emerge al susurrar adquiere un mayor nivel de intensidad que los primeros armónicos. A su vez, posee gran ancho de banda, prácticamente de unos 1.000 Hz, en una zona baja del espectro, donde se puede apreciar que no hay armónicos relevantes en términos acústicos. Nuevamente, por encima de esta frecuencia se aprecia un espectro plano y el sonido asociado ya no es tónico -no se escucha una altura definida-.

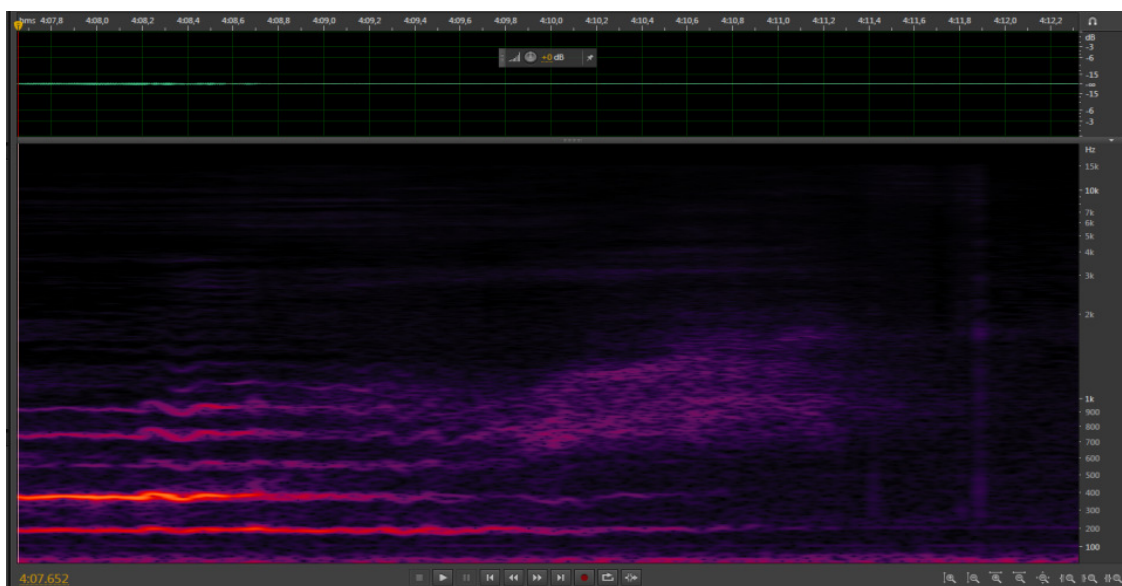


Figura 2. Sonograma de transición desde una impostación normal a sonido susurrado realizado por Castellani. En el min. 4.07.8 se aprecia un espectro armónico. A partir de 4.08.2 comienza a ser notoria la transición hacia un sonido susurrado. En 4.10 aparecen componentes entre 700 Hz y 1,7 kHz.

Para obtener información adicional se analizó otro evento susurrado de la obra sobre una vocal diferente. El mismo corresponde a la vocal “A” en [1, 3, 3], sobre la cual se realiza el mismo proceso de evolución de un sonido cantado a otro susurrado, simultáneamente acompañado de un *glissando* descendente.

En este caso, podemos observar claramente que, a pesar de que los armónicos - incluyendo el fundamental- presentan variación de altura debido al descenso de la frecuencia de fonación, la zona formante característica del sonido susurrado se mantiene constante. Hecho que denota independencia en lo que podría entenderse como dos procesos de emisión diferenciados.

Existen distintos tipos de emisión relacionados a las técnicas de respiración, entre las que se destacan la fonación soplada, exhalada y susurrada. En la primera el ataque es precedido por un soplo de aire que se extiende durante la emisión del sonido, que posee escasos armónicos y *vibrato* porque las cuerdas vocales adoptan un grado de separación mayor al de una emisión normal. La fonación exhalada se caracteriza por el hecho de que la glotis mantiene una abertura triangular aún mayor, incluso en el instante en que las membranas vocales entran en contacto. La fonación resultante está caracterizada por un espectro armónico que está mezclado con un siseo constante. Por último, cuando las cuerdas vocales fallan al hacer contacto a lo largo de su longitud entera, resulta una fonación exhalada distinta, similar a una voz susurrada. En el tipo más común de susurro, las cuerdas vocales son abducidas en parte, de modo que la ranura es más ancha en el final posterior de la glotis. Bajo estas condiciones las cuerdas vocales están tan tensas y abducidas que no pueden ser inducidas hacia la vibración por la corriente de aire y, en cambio, la corriente de aire se vuelve turbulenta generando ruido de banda ancha.

Podemos ver entonces que el grado de susurro estará determinado por la apertura y separación de las cuerdas vocales en el proceso de fonación. De esta manera se entiende de forma independiente, por un lado, la producción de sonido tónico o armónico por la vibración de las membranas vocales y, por el otro, la producción del siseo proporcionado por la columna de aire que atraviesa la abertura de las membranas sin influir sobre su frecuencia de vibración, generando una turbulencia de gran ancho de banda y espectro complejo, el que podemos percibir como ruido de fondo sobre una nota entonada. En el caso extremo de que la separación de las cuerdas vocales sea muy grande, éstas dejarán de vibrar dando libre paso al flujo de aire por entre medio de ellas, generando solo el "soplido" escuchado al susurrar, algo parecido a la exhalación al bostezar. Así queda claro que el primer proceso tiene implicancias sobre la altura tonal, mientras que el segundo sobre la altura espectral de la resultante sonora.

Es posible observar diferencias en la grafía utilizada por el compositor para indicar otros modos de emisión para los sonidos susurrados. Uno de ellos consiste en colocar la indicación de susurro con un círculo hueco sobre la cabeza de la nota ubicada en el pentagrama. Otro, colocar el círculo sobre la línea de escritura, reemplazando la cabeza de nota por el símbolo de susurro. Esto implica dos cosas: por un lado abandona el uso de pentagrama para dejar solo una línea, anulando la idea de entonación o altura; por el otro, no utiliza la cabeza de nota sino que directamente pone el símbolo sobre la línea, tomando mayor relevancia el modo de emisión y el contenido prosódico por sobre el fonético e incluso semántico de la vocal (en otros casos, sílabas) que se articula.

Para el primer caso encontramos las características ya descriptas: buena conservación de las primeras formantes y una gran influencia de las componentes de ruido arriba de los 1.100 Hz. En el segundo caso se puede ver que ya no se está en presencia de un sonido tónico -no hay armónicos claramente distinguibles-. En su lugar se visualizan zonas de gran ancho de banda y espectro plano, en las que la zona cercana a los 1.100 Hz es de nuevo la que adquiere mayor energía acústica, ensanchándose a una región que abarca desde los 200 a 1700 Hz.

El primer caso se piensa en el contexto del lenguaje, el segundo como una variación de un sonido con un timbre determinado a otro, se despoja el sentido semántico y conceptual del sonido de la vocal y se logra una diferencia en la interpretación y ejecución.

En la figura 3 podemos ver la articulación de las 5 vocales, que se tornan paulatinamente más susurradas. Puede verse la pérdida de energía puntual en los armónicos y en el aumento en el ancho de banda. En la quinta emisión ya no se produce vibración de las membranas vocales, obteniéndose un sonido puramente susurrado. Los últimos dos eventos corresponden a la disociación de vocales. La fonación se piensa como una profunda exhalación. Podemos ver ciertas similitudes con la vocal “O” en el primer caso y “A” en el segundo, resultado que no está relacionado con la intención de producir dichas vocales, sino que se origina en función de la disposición que el aparato fonador adopta para generar el mayor grado de apertura -de similar diámetro en toda su extensión- y facilitar la salida del aire.

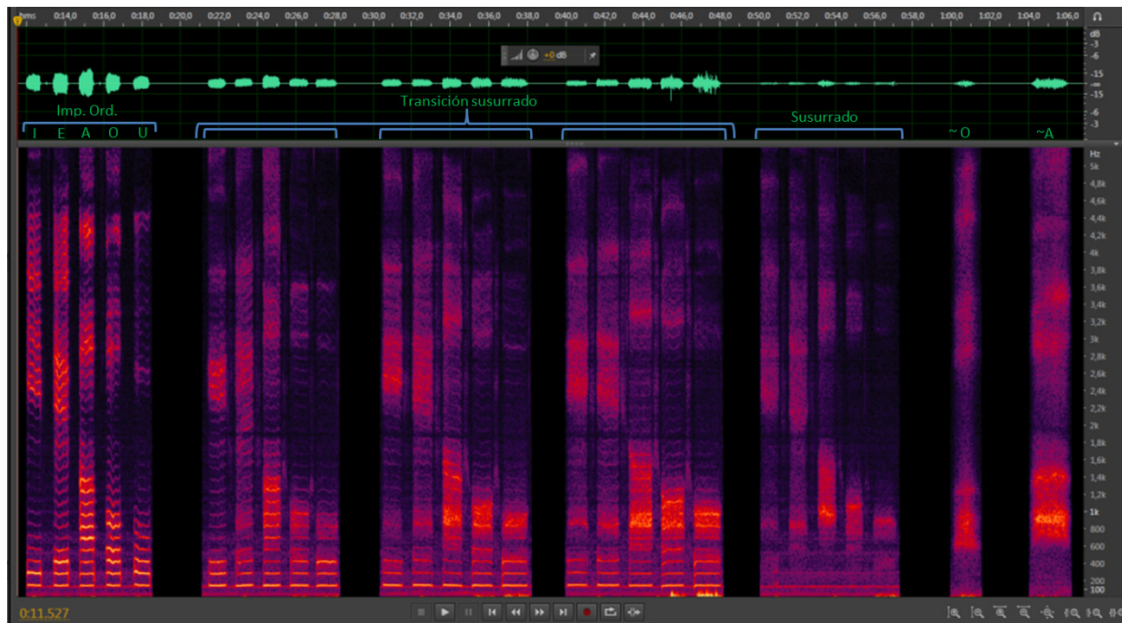


Figura 3. Sonograma de grabaciones *ad hoc*. Transición de las 5 vocales entre impostación normal y sonido susurrado, de izquierda a derecha.

Por último, debemos tener en cuenta que el recurso de fonación susurrada se puede utilizar sobre otras formas de emisión, por ejemplo al comienzo de la obra en la que aparecen sucesiones rápidas de sílabas con pequeñas variaciones de alturas relativas. Este pasaje se destaca por el modo articulatorio adoptado. Se hace uso de consonantes y vocales, donde las primeras cobran mayor relevancia al ser los sonidos extremadamente cortos con gran transitorio de ataque. Debido a su breve duración no llega a establecerse la parte estacionaria de la señal que es donde se manifiestan en mayor medida las componentes de las vocales. Así predomina el comportamiento impulsivo, oclusivo, y fricativo de las consonantes, que aportarán “componentes de ruido” inherentes a su naturaleza.

Vemos entonces en este fragmento que la energía se distribuye en forma equitativa a lo largo de todo el espectro, es decir, tenemos el mismo grado de intensidad tanto en frecuencias bajas como en medias y altas, dado por la transición rápida de una consonante a otra, y por el hecho de que la articulación se haga de manera muy breve.

Para entender lo que sucede en este último punto debemos tener en cuenta lo postulado por el principio de incertidumbre acústica, que define una relación de proporcionalidad inversa entre duración del sonido y su ancho de banda. Cuanto más grande sea el valor para una de las variables, más pequeño será para la otra. En este caso, a menor duración, mayor ancho de banda. Es decir, menor tonicidad, que se corresponde y complementa con las características de una fonación susurrada.

De acuerdo a lo expuesto se entiende la manera en la que los distintos mecanismos de emisión pueden coexistir e integrarse. El grado de predominancia que pueden

adoptar en uno u otro caso es función de la intensidad cognitiva del intérprete y de los modos de producción implicados en cada una de dichas formas de fonación.

### 3.2. Emisión con la boca cerrada o *bocca chiusa*

Otro recurso muy presente en la obra es el de *bocca chiusa* que, como el anterior, es utilizado en forma aislada o transicional, en el que se presentan situaciones intermedias en la evolución de una vocal impostada a un sonido asordinado por el cierre de la boca.

La producción de este tipo de sonido se logra por medio de una emisión exclusivamente nasal, al cerrar la boca por completo, tal como lo especifica Berio en la planilla de indicaciones de la obra.

Para comprender la naturaleza acústica de la emisión a *bocca chiusa*, se analizaron en primer término los procesos de transición, en particular sus dos extremos.

El primer evento estudiado es el indicado en [1, 2, 3], donde se articula la palabra “woman” con una mutación de la “O” a *bocca chiusa*, indicado por el símbolo [...+]. Pudimos ver cómo cambia la envolvente espectral que presenta en un primer instante una zona de mayor energía entre los 2 y 4 kHz. Luego es desplazada hacia frecuencias superiores al cerrar la boca, alcanzando su pico máximo levemente arriba de los 4 kHz. En los sonogramas se distingue la gradualidad del proceso y se observa la atenuación progresiva de gran parte de las componentes, aunque permanecen una pequeña “estela” (zona) en los 4 kHz y los armónicos de órdenes más bajos. Al concluir el evento solo es apreciable con claridad el primer armónico.

Los distintos grados de apertura de la boca condicionan el desarrollo espectral, con el sonido resultante más cercano o lejano al de una impostación normal. Al ocluir por completo la cavidad bucal, mediante el cierre de los labios, cobran predominancia las resonancias producidas en las fosas nasales y el resto de los órganos del tracto resonador.

En Castellani se notó que al final del evento los componentes conservan algunas características de la voz impostada del principio, dato que permite inferir que no realiza un cierre completo de la boca. En la actualidad algunos directores musicales le sugieren a los cantantes de coro que, ante la indicación de *bocca chiusa*, coloquen los articuladores de forma análoga a la producción de una “U” muy cerrada, en lugar de cerrar completamente la boca. De esta manera se logra una resultante más sonora, que no se pierde enmascarada por otros sonidos.

Cuando la obstrucción de la cavidad bucal es total se observa un espectro con 3 zonas formantes principales. La primera entre 2 y 3 kHz -en la mayoría de los casos con tendencia hacia este último valor-, la segunda en 4 kHz y la tercera aproximadamente en 6 kHz. Según Robert T. Sataloff, la laringe funciona como un resonador cuasi autónomo en la proximidad de los 2.9 kHz para mezzosopranos y 3.2 kHz para sopranos (Sataloff, 1992). Esto explicaría la presencia de la primera zona detectada, que se hace evidente por la anulación del “filtro selectivo” que representa la cavidad oral en sus distintos grados de apertura y modos de articulación.

Para Castellani, esta primera formante resulta la más destacada de las tres, mientras que para Berberian lo es la segunda, correspondiente a los 4 kHz, producto de la resonancia de las fosas nasales que se hace más evidente al cerrar la boca por completo.

Otro detalle que cabe destacar es la gran diferencia de intensidad entre el primer armónico y los restantes. Lo descrito puede verse en la figura 4, en la que se muestran dos eventos de la obra: [1, 3, 3] y [1, 3, 4].

En el segundo caso se indica un *glissando* ascendente con la boca cerrada. También se han examinado otras ejecuciones de sonidos asordrados en registros graves y agudos, pasajes descendentes rápidos y diferentes dinámicas, y en todos los casos se constató la independencia de las zonas de resonancia ante los cambios de cualquier otra variable.

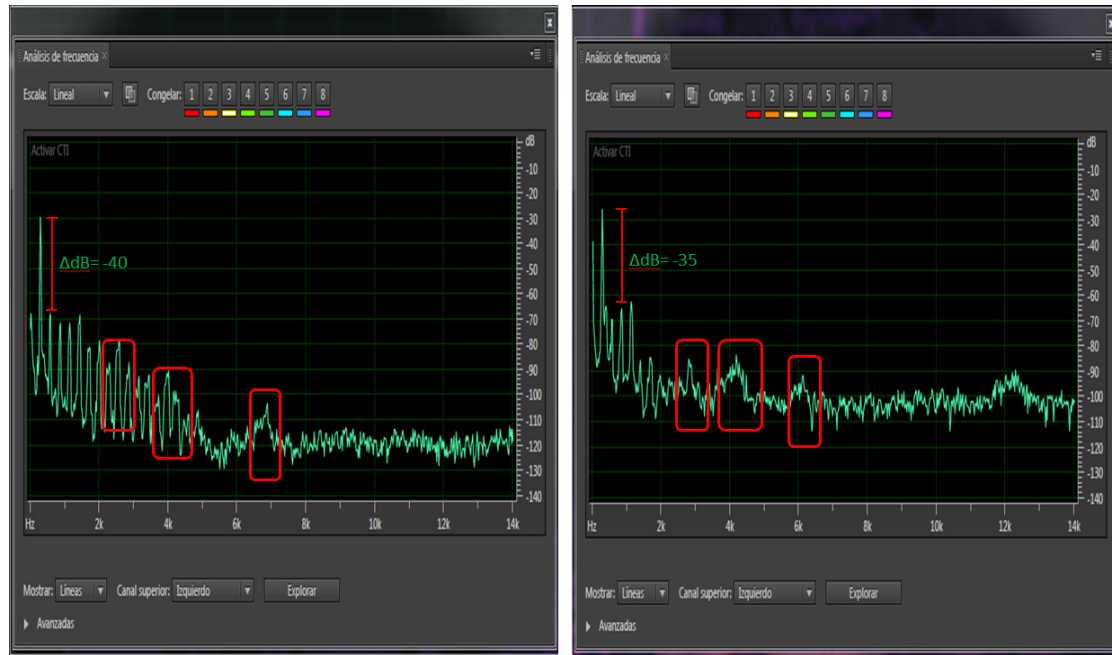


Figura 4. Gráficos espectrales de zonas de resonancia asociadas a una impostación con la boca cerrada. A la izquierda Castellani, a la derecha Berberian. Eventos en [1, 3, 3 y 4].

En un caso se observó que en la emisión de una nota con la boca cerrada *pianísimo* se destacaba en forma clara el primer armónico, con un espectro plano por encima de él. Las componentes de ruido no se percibían porque poseían muy poca energía y había una diferencia de niveles muy grande con relación al primer armónico: el resultado fue el de un sonido casi sinusoidal.

Del análisis realizado se deduce que la formante en los 6 kHz se expresa solo en las emisiones de gran sonoridad y en registro agudo, en las que los primeros parciales se encuentran de por sí en frecuencias altas. En intensidades inferiores a *mezzopiano* se presenta una frecuencia de corte en los 4 kHz debido a que no se registran componentes significativas por encima de esa zona.

Resumiendo, un sonido asordinado posee características tónicas y formantes en ciertas regiones fijas del espectro relacionadas a las frecuencias de resonancia de los órganos que conforman el aparato fonador. Por esta razón no se establece un espectro plano y no se percibe el ruido de fondo. En caso de establecerse, como en el ejemplo en *pianísimo*, la gran diferencia de intensidad con el primer armónico lo vuelve perceptualmente irrelevante.

Para resumir, en la Figura 5 se presenta un ejemplo que reúne los tres modos de fonación analizados hasta el momento en forma sucesiva en [2, 1, 1- 2]. Se puede ver la presencia de unos pocos armónicos y la energía emergente entre ellos, sobre todo en la zona de entre 1.000 y 2.000 Hz para el primer sonido que es susurrado. Mayor presencia de armónicos fácilmente distinguibles denotan un sonido más “limpio”, típico de la impostación ordinaria. Por último, se observa muy baja presencia de armónicos, una frecuencia de corte de 4 kHz (de allí para arriba no se observan componentes), primer parcial prominente y mayor grado de intensidad en las zonas de 3 y 4 kHz, en la emisión con la boca cerrada.

En este fragmento de la obra existe un proceso gestual, en el que se parte de un sonido tónico con adición de componentes de ruido, para llegar a un punto final de tonicidad muy pura, casi sinusoidal, como se ve en la figura 5.

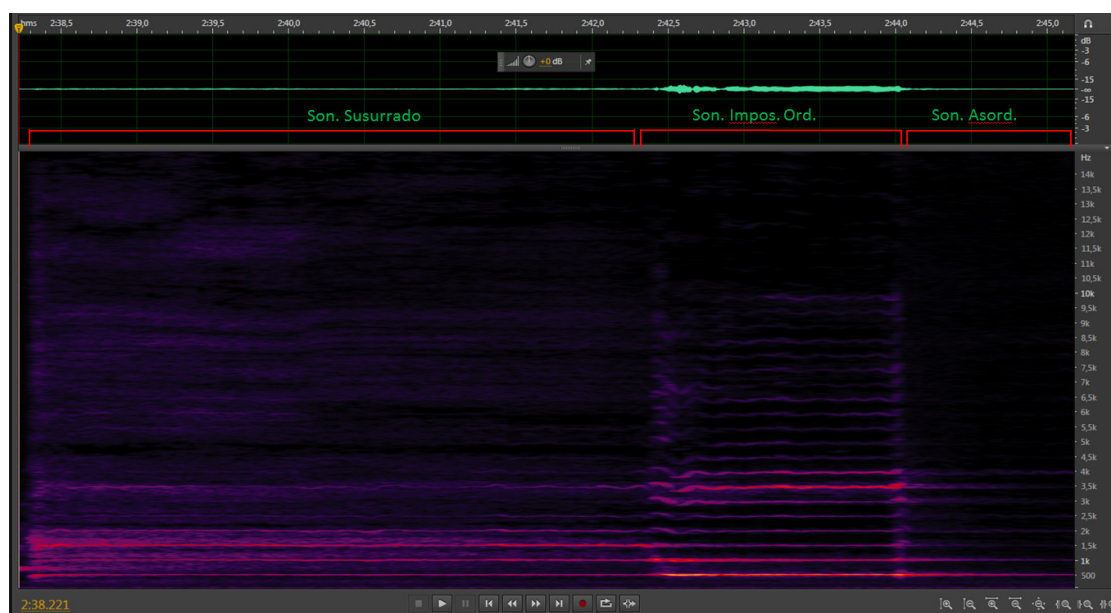


Figura 5. Sonograma de la sucesión de un sonido susurrado -izquierda-, uno impostado en forma ordinaria -central-, y uno asordado al cerrar la boca -derecha-.

#### 4. Conclusiones

En el presente trabajo se analizó el comportamiento acústico de la voz humana cantada, aplicando los parámetros físico/acústicos y los rasgos perceptuales asociados al objeto específico de estudio: la emisión vocal en parte de la obra de Luciano Berio.

La hipótesis central de esta investigación supuso que las teorías y metodologías acústicas contemporáneas, desarrolladas para el análisis de la voz cantada provenientes del ámbito del canto lírico y de la música académica de estética contemporánea, son aplicables al análisis del repertorio vocal de Berio. Para contrastar dicha hipótesis se abordó el estudio de la obra *Sequenza III*, a la que se aplicaron técnicas de análisis acústico, musical y estadístico.

Se caracterizaron tanto las cualidades tímbricas como las técnicas de emisión en función de las prácticas características de la música del autor. Se pudo dar cuenta de la manera en que las emplea con relación a las propiedades perceptuales y acústicas intrínsecas del sonido.

Se pudieron sistematizar ciertas técnicas y mecanismos de impostación que hasta el momento no se habían estudiado en detalle. Lo anterior es válido, sobre todo, para la emisión de una gran variedad de sonidos susurrados e impostación en *bocca chiusa*.

Estas herramientas de análisis se muestran apropiadas para ser aplicadas a otros compositores e intérpretes, permitiendo una mejor comprensión de los procesos psicoacústicos, musicales y compositivos empleados en sus obras. Los tres más relevantes son:

- Distinción de parámetros significativos de los sonidos vocales mediante análisis acústicos.
- Caracterización tímbrica de dichos eventos y clasificación.
- Articulación entre campo físico y percepción musical.

El presente estudio es parte de una línea de investigación que pretende proporcionar un catálogo de los nuevos modos de ejecución y de las técnicas extendidas aplicados a la emisión vocal.

#### 5. Bibliografía



- Alessandrini, N. [s. f.] "El paradigma del diagnóstico en la pedagogía vocal contemporánea: Orígenes y aplicaciones en la enseñanza de la técnica vocal". Universidad Nacional de La Plata- Facultad de Bellas Artes.
- Basso, G. (1999). *Análisis espectral: La Transformada de Fourier en la Música* (Ed. de la UNLP, La Plata).
- Basso, G. (2006). *Percepción Auditiva* (Ed. de la UNQ, Bernal).
- Bennett, B. C. [s. f.] *Notes on Luciano Berio's Thema (Omaggio a Joyce) (1958) and Visage (1961)*. URL: <http://artist5.org/notes-on-berios-thema-omaggio-a-joyce-and-visage-w21783/>
- Burkhardt, F. (2001). "Entrevista a Luciano Berio". *Elementos* 44, pp. 53- 55. CONACULTA- INAH- SINAFO- FOTOTECA NACIONAL. Texto tomado de la revista *Domus*, núm. 828, julio/ agosto 2000. Traducción de Marcel Gauchat.
- Carranza, R., y Alessandrini, N. (2013). "Dicción, Fonética y Técnica Vocal. El Entrenamiento Vocal en clave interdisciplinaria". *En Actas de las 9nas Jornadas Nacionales de Investigación en Arte en Argentina (s/p)*. La Plata: Instituto de Historia del arte Argentino y Americano (IHAAA) - Facultad de Bellas Artes UNLP.
- Eco, U. (2012). "Those Studio Days / In den Zeiten des Studio di Fonologia". *UE Musikblätter*, 4. Austria. Universal Edition. English and German translation of the essay published on Luciano Berio. *Nuove prospettive / New perspectives*, edited by A.I. De Benedictis, Firenze, Olschki 2012.
- Edwards, P. Y. (2004). *Luciano Berio's Sequenza III: The Use of Vocal Gesture and the Genre of the Mad Scene*. Doctor of Musical Arts (Performance), August 2004, 37 pp., references, 44 titles. University of North Texas. UMI Dissertation Services.
- Etcheverry, E. [s. f.] "La producción de la voz y los mecanismos aerodinámicos intervinientes. Emisión vocal soplada, prensada y normal o blanda, y sus implicancias en el canto". *Apunte de cátedra de técnica vocal I*.
- Fernández de Larrinoa, R. [s. f.]. "Historia de la interpretación. Cathy Berberian. La mujer de las mil y una voces". *Revista Audio Clásica*. pp 86- 89. URL: <https://es.scribd.com/doc/253019470/Cathy-Berberian-La-Mujer-de-Las-Mil-y-Una-Voces>
- Gusmão, C. de S.; Campos, P. H.; Maia, M. E. O. (2010). "O formante do cantor e os ajustes laríngeos utilizados para realizá-lo: uma revisão descritiva". *Per Musi*, Belo Horizonte, n.21, p.43-50.
- Huettenrauch, T. (2012). *Three case studies in twentieth- century performance practice*. M.M., Louisiana State University and Agricultural and Mechanical Collage.
- Labbate, G. (2011). "El sonido vocal en la música. Cuando no hacen falta palabras para comunicar con nuestra voz". *Reflexión Académica en Diseño y Comunicación. XIX Jornadas de Reflexión Académica en Diseño y comunicación 2011*. Año XII. Vol. 16. ISSN 1668-1673. pp 132- 138. Universidad de Palermo. Buenos Aires, Argentina.
- Mastropietro, C. (2014) "La creación como actividad de investigación. El tratamiento de la voz en Historia del llanto", en *Actas de las X Jornadas de Arte e Investigación*. Instituto de Teoría e Historia del Arte "Julio E. Payró", UBA.
- Mauleón, C. (2005). "Arte y ciencia. Hacer y pensar la pedagogía vocal". *Actas Primer Congreso Iberoamericano de Investigación artística y proyectual. UNLP*.
- Mauleón, C. [s. f.] "Articulación y Resonancia en la Voz. El Tracto Vocal". *Apunte de cátedra de técnica vocal I*.
- Mauleón, C. (1998). "La Pedagogía del Canto. Aportes desde la investigación multidisciplinaria". *Orpheotron*, Nro. 4.
- Muller, T. and Berio, L. (1997). "'Music Is Not a Solitary Act": Conversation with Luciano Berio". *Tempo*, New Series, Nº 119 (Jan., 1997), pp. 16- 20. Published by: Cambridge University Press. Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/945526>
- Oliveira, L. [s. f.] *O Fonema Como Gerador De Material Composicional*. Em música do Instituto de Artes da UNICAMP.
- Oliveira, L. (2013) "Palavra em música - a fala no processo composicional de música de câmara vocal e instrumental". *XXIII Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Música*. Natal. UNICAMP.
- Osmond- Smith, D. (1975). "Berio and Art of Commentary". *The Musical Times*, Vol. 116. Nº 1592 (Oct., 1975, pp. 871- 872). Published by: Musical Times Publications Ltd. Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/959202>
- Rabine, E. [s. f.] "El tracto vocal – Acústica". *Actas de las Primeras Jornadas de Educación Funcional de la Voz*.



- Rabine, E. [s. f.] "La función laríngea". *Actas de las Primeras Jornadas de Educación Funcional de la Voz*.
- Ramazzotti, M. (2010). "Luciano Berio's Sequenza III: From Electronic Modulation to Extended Vocal Technique". *Ex-tempore. A Journal of Compositional and Theoretical Research in Music*. XVI/ 1, pp. 81- 96.
- Sanguinetti, L., Beltramone, C. y Alessandrini, N. (2014). "De la matriz pedagógica anatomista a la conceptualización de la voz como recurso compositivo en la música del siglo XX". *En Actas de las III Jornadas de la Escuela de Música de la U.N.R.*
- Sataloff, R. (1992). "La voz humana". *Scientific American*, vol. 267, nro. 6, 108-115. (traducción: Claudia Mauleón).
- Sundberg, J. (1987). "The science of the singing voice" (Northern Illinois University Press, Illinois, USA).
- Vincent, M.L. (2010). *Music/ Language Interrelations: Towards an Evolutionary, Semiotic and Compositional Perspective*. Faculty of Music. University of Toronto. Toronto, Ontario.