

**2020**



**IBEROAMERICANA**  
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA

**Voz y bilingüismo: ¿trabajar hablando un segundo idioma impacta la voz?**

**Carlos Alberto Calvache Mora  
Lady Catherine Cantor Cutiva  
Eliana Pineda Pérez**

**Fonoaudiología  
Ciencias de la Salud  
Corporación Universitaria  
Iberoamericana**



**IBEROAMERICANA**  
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA

Voz y bilingüismo: ¿trabajar hablando un segundo idioma impacta la voz?

Voice and bilingualism: does working speaking a second language impact the voice?

Carlos Alberto Calvache Mora  
Lady Catherine Cantor Cutiva  
Eliana Pineda Pérez

23, diciembre de 2020

## **Resumen**

La fatiga vocal y los cambios en las características acústicas de la voz se han informado previamente entre hablantes de inglés, portugués y otros idiomas. Sin embargo, existe evidencia limitada sobre la relación entre el bilingüismo y el funcionamiento de la voz. El objetivo de este trabajo fue caracterizar la relación entre el bilingüismo y los parámetros acústicos de la voz. Se realizó una revisión sistemática de la literatura utilizando cuatro bases de datos computarizadas. Las palabras clave utilizadas fueron voz, bilingüismo y multilingüismo. Se extrajeron datos relevantes de las publicaciones sobre país y año de estudio, población de estudio, tamaño de la muestra, caracterización del funcionamiento de la voz, idiomas y caracterización del bilingüismo. La evaluación de la calidad se realizó con la herramienta EPHPP. Un total de 10 publicaciones cumplieron nuestros criterios de inclusión. Nueve de los artículos compararon a hablantes de inglés y otros idiomas. Todos los estudios incluidos informaron cambios en la frecuencia fundamental entre inglés y español, chino cantonés, mandarín, ruso, finlandés, árabe, coreano, galés y hebreo. En conclusión, se puede afirmar que hablar un segundo idioma influye en los parámetros acústicos de la voz, como CPP, frecuencia fundamental y LTAS. Por tanto, el lenguaje es un factor importante a tener en cuenta al planificar programas de evaluación e intervención en el campo de la voz.

Palabras Clave: Voz; Bilingüismo, Multilingüismo

## **Tabla de Contenido**

<b>Introducción</b>	<b>5</b>
<b>Capítulo 1 - Fundamentación conceptual y teórica</b>	<b>6</b>
<b>Capítulo 2 - Aplicación y Desarrollo</b>	<b>9</b>
<b>Capítulo 3 - Resultados</b>	<b>10</b>
<b>Capítulo 4 - Discusión</b>	<b>13</b>
<b>Capítulo 5 - Conclusiones</b>	<b>14</b>
5.1 Cumplimiento de objetivos y aportes	
5.2 Producción asociada al proyecto	
<b>Referencias</b>	<b>15</b>

## Introducción

Existe muy poca información sobre las variaciones en los parámetros acústicos de la voz y las medidas aerodinámicas entre hablantes bilingües. Los estudios anteriores se han centrado en la influencia lingüística y étnica de hablar una segunda lengua en el habla, con énfasis en las diferencias en el tipo y modo de articulación de consonantes y vocales (Anon 2018), variaciones en la entonación, nasalidad (Lee, Brown y Gibbon 2008; Pua et al.2019) y las normas lingüísticas de hablantes en dos idiomas.

Investigaciones anteriores han sugerido un efecto de hablar un segundo idioma en la frecuencia fundamental (fo). Keating et al (2012) informaron un aumento de fo entre los hablantes bilingües chino-inglés en comparación con los hablantes monolingües (Keating y Kuo 2012). Toivanen et. al (2005) comparó las características perceptivas de la voz entre palabras durante el habla espontánea en un estudio con hablantes bilingües de finlandés e inglés (Toivanen y Waaramaa 2005). Los autores informaron que los tonos descendentes fueron las opciones de tono predominantes en el giro desfavorable mitigado, y los oradores a menudo usaban una calidad de voz muy laxa / entrecortada y un tempo lento / desacelerado. Sin embargo, estos estudios han incluido hablantes en entornos no relacionados con el trabajo, lo que dificulta la comprensión del efecto de hablar un segundo idioma en la producción de la voz cuando el uso de la voz se realiza en un entorno "real" (por ejemplo, un entorno relacionado con el trabajo).

## Capítulo 1 – Fundamentación conceptual y teórica

Muchos estudios en el pasado han inspeccionado el efecto de la etnia y el lenguaje en la frecuencia fundamental del habla (fo). Una investigación que comparó la fo entre los hablantes de inglés y mandarín descubrió que, en expresiones de una sola palabra, los hablantes de mandarín tuvieron un máximo y una media de fo más altos, en relación con angloparlantes; sin embargo, al comparar los dos idiomas con un pasaje en prosa, eran más similares, difiriendo sólo en la media, la cual para el mandarín nuevamente fue más alta (Keating P, Kuo G., 2012).

Otros estudios realizados en población infantil han demostrado que niños afroamericanos, con relación a niños hispanos de jardines infantiles, tuvieron una media mayor en la fo para las tareas de habla espontánea (Awan SN, Mueller PB., 1996). Muy pocos estudios han comparado la voz y la calidad acústica de los hablantes bilingües con hablantes monolingües. La evidencia actual reporta que al analizar la fo entre bilingües y monolingües, existe una tendencia general de aumento de fo en hablantes bilingües. Solamente un estudio reportó un experimento comparando a hablantes de inglés/ruso e inglés/cantonés, donde no reportaron diferencias significativas en el grupo de inglés/cantonés, pero sí una media más alta durante tareas de habla espontánea, en el ruso versus inglés (Altenberg EP, Ferrand CT., 2006). También se ha realizado un estudio donde se reportan variaciones en la relación armónicos-ruido (HNR) en hablantes bilingües de portugués/inglés brasileño (Engelbert A., 2014).

En general, existe evidencia mínima con relación a los parámetros acústicos de la voz de hablantes bilingües en comparación con hablantes monolingües. Es muy poca la evidencia existente relacionada con las diferencias acústicas entre los bilingües inglés-español y los monolingües ingleses. La literatura reporta recientemente un estudio reportado por uno de los investigadores principales del presente proyecto, en colaboración con uno de los coinvestigadores, donde se han incluido parámetros acústicos como Jitter, Shimmer, relación armónicos-ruido y la prominencia del pico Cepstral (Cantor-Cutiva LC et al, 2019). También se han reportado en algunas disertaciones realizadas en la Universidad de Hong Kong, donde fueron presentados

los efectos raciales en los idiomas para hablantes bilingües de mandarín/inglés. El estudio compara a los bilingües chinos y estadounidenses que hablan mandarín e inglés, y los resultados refieren que un mayor jitter y shimmer están presentes en el idioma mayoritario para cada muestra de hablantes, respectivamente (Chong Y, 2012).

Otro estudio realizado en la New York University, comparó cuatro parámetros vocales en mujeres bilingües coreanas, inglesas y mandarinas, en diferentes tareas del habla. Las medidas realizadas fueron media fo, variabilidad fo, intensidad y tasa (sílabas por segundo). Los resultados revelaron que los hablantes bilingües produjeron patrones de voz notablemente diferentes en sus dos idiomas hablados en diferentes tareas de habla, cuando se exploraron las medidas vocales. La diferencia implica que el lenguaje solo es un factor adquirido que contribuye a la manifestación de la variabilidad dentro y entre los hablantes de los atributos vocales (Binna Lee & Diana Van Lancker Sidtis, 2017).

El bilingüismo tiene una demanda cada vez más alta, no sólo en países anglo, sino también en países hispanohablantes. Es un hecho que, en el mundo moderno, desarrollar la habilidad de hablar dos idiomas es una indispensable y muy útil (Johnson KM, Lichter DT., 2008).

Se ha encontrado una alta prevalencia de síntomas de fatiga vocal y un mayor riesgo de trastornos de la voz en profesionales que la utilizan como herramienta de trabajo en sus actividades cotidianas (Verdolini K., and Ramig L., 2001)., donde las personas con oficio de traductor o profesores bilingües se encuentran. Es claro que los efectos potenciales de fatiga vocal pueden traer como consecuencias limitaciones en la actividad vocal y restricción en la participación vocal (Ilomäki I et al, 2017)

La fatiga vocal se relacionada con la fatiga muscular laríngea y la fatiga del tejido laríngeo. Dicha fatiga muscular laríngea, ocasiona tensión en los pliegues vocales, como consecuencia del agotamiento o la acumulación de sustancias bioquímicas en las fibras musculares. Por su parte, la fatiga del tejido laríngeo se produce en las capas de

tejido no muscular (epitelio, capas superficiales e intermedias de la lámina propia) y es causada por cambios en la estructura molecular que resultan de la carga y descarga mecánica (Titze I.R., 2000).. La literatura reporta que la frecuencia fundamental ( $f_0$ ) y la desviación estándar de la  $f_0$  aumentan con el transcurso de un día de trabajo (Rantala L., Vilkman E., and Bloigu R., 2002).

Teniendo en cuenta las características biomecánicas de la fatiga vocal, esta puede considerarse como un síntoma medible, que influye en el desempeño de la tarea vocal; sin embargo, es importante diferenciar fatiga vocal de esfuerzo vocal. Este último es el esfuerzo percibido por un vocalista y que responde a una carga vocal percibida, es decir, es la energía que se hace para completar una tarea vocal y por su naturaleza se evalúa a través de un autorreporte (Cantor-Cutiva LC, Bottalico P, Hunter E., 2019).

Estudios realizados en el campo de la voz con hablantes bilingües, sugieren ampliar la investigación en este campo hacia la determinación de características vocales del habla bilingüe relacionadas con factores como el género, la edad y el dominio del idioma, para una mejor comprensión del bilingüismo y su efecto la voz (Binna Lee & Diana Van Lancker Sidtis, 2017). Por otro lado, las medidas de esfuerzo vocal pueden conducir a una comprensión más profunda de cómo el esfuerzo se vincula con los dominios físicos, fisiológicos, psicológicos y sociales, razón por la cual medir el esfuerzo vocal desde escalas de autopercepción complementadas con parámetros aerodinámicas, electroglotográficos y acústicos de la voz, permitirán comprender de manera más objetiva cómo aparece el esfuerzo vocal en este tipo de población.



## **Capítulo 2 - Aplicación y Desarrollo**

### ***Búsqueda de literatura***

Se realizaron búsquedas exhaustivas de literatura utilizando cuatro bases de datos computarizadas: PubMed / MEDLINE (Biblioteca Nacional de Medicina, Bethesda, MD) que cubre desde 1994 hasta marzo de 2020, Scopus (Elsevier) que cubre desde 2004 hasta marzo de 2020, Scielo (FAPESP) que cubre desde 1997 hasta marzo 2020 y Science Direct (Elsevier) desde 1997 hasta marzo de 2020. La cadena de búsqueda utilizada fue: (voz \*) Y (bilingüe \*) (voz \*) Y (multilingüe \*).

### ***Selección de estudios***

Inicialmente, se examinaron los títulos y resúmenes de todos los artículos identificados. Para su inclusión final, las publicaciones debían cumplir con todos los criterios siguientes: (1) artículos científicos publicados en revistas indexadas y (2) escritos en inglés, portugués y español. La Figura 1 muestra el proceso de identificación de publicaciones relevantes. La búsqueda bibliográfica dio como resultado 352 publicaciones potencialmente relevantes (después de la exclusión de duplicados). Después de la selección de títulos y resúmenes, un total de 10 publicaciones cumplieron con nuestros criterios de inclusión.

### ***Extracción de datos***

Se extrajeron datos relevantes de las publicaciones sobre el país y el año de estudio, la población de estudio, el tamaño de la muestra, la caracterización del funcionamiento de la voz, los idiomas hablados y la edad de aprendizaje del segundo idioma. En el Apéndice A se ofrece una descripción general de las características de las publicaciones incluidas.

### ***Evaluación de la calidad metodológica***

La calidad de los manuscritos incluidos se evaluó mediante el instrumento de calidad del estudio cuantitativo EPHPP. Con esta herramienta, se incluyen 6 criterios de calidad para la calificación global: sesgo de selección, diseño del estudio, factores de confusión, cegamiento, métodos de recolección de datos, retiros y abandonos. Cada criterio se puntuó en una escala del 1 al 3, donde 1 representa "fuerte"; 2 "medio" y 3 "débil" (Proyecto 1998).

## **Capítulo 3 - Resultados**

El presente informe contempla los resultados de la fase de revisión de la literatura:

### ***Diseños de estudio***

En total, se incluyeron 10 artículos en esta revisión, el 80% fueron estudios experimentales y el 20% fueron estudios transversales. Uno de los estudios (10%) relaciona específicamente la fatiga vocal con hablar un segundo idioma, en comparación con el 90% de los estudios ( $n = 9$ ) que buscan comparaciones y cambios en las características vocales de los hablantes de dos idiomas.

### ***Idiomas***

Como se muestra en la Tabla 1, el inglés fue el idioma más hablado y se comparó con otros idiomas, incluido el español ( $n = 1$ ) (Cantor-Cutiva et al.2019), el chino cantonés ( $n = 1$ ) (Altenberg y Ferrand 2006), mandarín ( $n = 1$ ) (Lee y Sidtis 2017), ruso ( $n = 2$ ) (Altenberg y Ferrand 2006; Ryabov et al.2016), finlandés ( $n = 2$ ) (Jarvinen, Laukkanen y Aaltonen 2013) (Jarvinen, Laukkanen y Geneid 2017) Árabe ( $n = 1$ ) (Abu-Al-makarem y Petrosino 2007), coreano ( $n = 1$ ) (Lee y Sidtis 2017), galés ( $n = 1$ ) (Ordin y Mennen 2017 ) y hebreo ( $n = 1$ ) (Nevo, Nevo y Oliveira 2015). Curiosamente, uno de los estudios se realizó comparando personas que hablaban turco y farsi.

### ***Tareas fonatorias***

La recopilación de datos se realizó a través de diferentes tareas de expresión, incluidas las tareas de lectura ( $n = 6$ ) (Cantor-Cutiva et al. 2019; Jarvinen et al. 2013; Lee y Sidtis 2017; Nevo et al. 2015; Ordin y Mennen 2017; Ryabov et al. 2016), habla espontánea ( $n = 6$ ) (Abu-Al-makarem y Petrosino 2007; Altenberg y Ferrand 2006; Lee y Sidtis 2017; Nevo et al.2015; Ryabov et al.2016), tareas de descripción de imágenes o videos ( $n = 2$ ) (Bahmanbiglu, Mojiri y Abnavi 2017; Ryabov et al.2016), emisión sostenida de vocales ( $n = 1$ ) (Nevo et al.2015) y lenguaje automático ( $n = 1$ ) (Nevo et al. 2015). Algunas publicaciones incluían más de una tarea para la producción de voz, pero se analizaron de forma independiente.

### ***Análisis de voz***

Todas las publicaciones incluidas incluyeron análisis acústico de voz en sus resultados. Dos de cada 10 incluían análisis de percepción. Ninguno de los estudios incluye mediciones aerodinámicas o EGG dentro de las mediciones vocales.

### ***Parámetros acústicos de voz***

Con respecto a los cambios en las características vocales, todos los estudios incluidos informaron cambios en la frecuencia fundamental ( $f_0$ ), aumentando tanto en hombres como en mujeres. En uno de los estudios, las diferencias en  $f_0$  se relacionaron con la tarea fonatoria (Lee y Sidtis 2017). Así, todas las mujeres participantes mostraron valores medios más altos de  $f_0$  al leer, especialmente al comparar entre mandarín e inglés (ver Tabla 2). Se informaron resultados similares entre hablantes de inglés-árabe (Abu-Al-makarem y Petrosino 2007) con una gran diferencia en  $f_0$  entre los hombres que hablaban inglés y árabe durante las tareas de lectura. Järvinen et al (2013) compararon la frecuencia fundamental entre hablantes bilingües al hablar en inglés y finlandés. Los autores encontraron que los hablantes tienden a reducir el  $f_0$  en finlandés en comparación con sus producciones en inglés.

Cantor et al (2019) compararon parámetros acústicos de la voz, como Cepstral Peak Prominence (CPP),  $f_0$ , Harmonics-to-Noise Ratio (HNR), Jitter y Shitter entre hablantes monolingües y bilingües. Los autores informaron que tanto los hombres como las mujeres monolingües tienen  $f_0$  más altos. Además, los hablantes bilingües tenían mayor jitter y HNR que los hablantes monolingües, pero los hablantes bilingües tenían menor jitter y brillo que los hablantes monolingües (Cantor-Cutiva et al.2019). Otro estudio informó "alevines vocales" durante el análisis acústico al comparar la voz de hablantes de inglés y hebreo, los "alevines vocales" aparecieron solo en la muestra de voz en inglés. Entre los hablantes de turco-farsi se encontró una relación entre la cantidad de energía espectral media (MSE) y la inclinación espectral (ST) y la aparición de tensión laríngea en el idioma turco (Bahmanbiglu et al. 2017). Uno de los estudios informó que los cambios en las mediciones acústicas de la voz, como el aumento de  $f_0$ ,

también pueden deberse a factores socioculturales o variables extralingüísticas como el tiempo de exposición al bilingüismo, solo para diferir significativamente entre el galés y el inglés en las mujeres bilingües (Ordin y Mennen 2017).

## Capítulo 4 – Discusión

Esta revisión tuvo como objetivo caracterizar la relación entre el bilingüismo y los parámetros acústicos de la voz. Se encontraron dos resultados principales. Primero, la frecuencia fundamental es el parámetro acústico más informado entre los estudios incluidos. En segundo lugar, de manera similar al análisis de muestras de voz de hablantes monolingües, la tarea de expresión juega un papel importante al analizar el funcionamiento de la voz.

En cuanto a nuestro primer resultado, nos gustaría destacar que ninguno de los estudios incluidos incluyó medidas aerodinámicas entre las variables de análisis, lo cual es interesante considerando que las medidas aerodinámicas constituyen una vía objetiva y enriquecedora en el proceso de evaluación vocal (Dastolfo et al. 2016). Además, las medidas aerodinámicas permiten la identificación de cambios en la voz, lo que podría ayudar a cuantificar la fatiga vocal en función de la presión de fonación (Vilkman et al. 1999). También sería importante incluir métodos de evaluación como EGG porque esta técnica proporciona información sobre carga vocal, ciclos de cierre-apertura, porcentaje de producción de voz, entre otras medidas que pueden ayudar a cuantificar el funcionamiento de la voz entre hablantes bilingües (Švec, Popolo y Titze 2003).

Con respecto a nuestro segundo hallazgo, se informaron diferencias entre los estudios con respecto a la tarea de sonorización, lo que dificulta la comparación. Estudios anteriores han informado diferencias importantes entre las diferentes tareas de voz. Por ejemplo, Abu-Al-Makarem y Petrosino (2007) informaron una SFF más alta durante la lectura en comparación con el habla espontánea. Lee y Sidtis (2007) encontraron una frecuencia fundamental más alta durante las tareas de lectura en comparación con la descripción de imágenes. Por lo tanto, se recomienda incluir en los protocolos de grabación al menos una muestra de voz del habla espontánea, una vocal sostenida y una lectura. A partir del habla espontánea podemos obtener una muestra “real” de la producción de voz del hablante sin necesidad de “familiarizarse con el texto”, la vocal permitirá medir estabilidad y periodicidad, y la lectura permitirá medir y comparar parámetros acústicos de voz en textos “estandarizados”.

## **Capítulo 5 - Conclusiones**

### **5.1 Cumplimiento de objetivos y aportes a líneas de investigación de grupo**

Con esta revisión se entrega una aproximación al marco conceptual relacionado con el uso de la voz en hablantes bilingües. Este proyecto se encamina a encontrar ahora de manera experimental tal relación a partir de la evaluación fisiológica de la voz desde las variables reportadas en la literatura revisada en este consolidado.

### **5.2 Producción asociada al proyecto**

Los avances de este proyecto fueron presentados en *The Fall Voice Conference* el 24 de octubre de 2020, bajo la ponencia titulada "*Relationship between voice functioning and bilingual occupational voice users: A systematic review*". Así mismo, se ensambló un artículo de revisión postulado a una revista indexada Q1.

## Referencias

Abu-Al-makarem, Ali, and Linda Petrosino. 2007. "Reading and Spontaneous Speaking Fundamental Frequency of Young Arabic Men for Arabic and English Languages: A Comparative Study." *Perceptual and Motor Skills* 105(2):572–80. doi: 10.2466/pms.105.2.572-580.

Altenberg, Evelyn P., and Carole T. Ferrand. 2006. "Fundamental Frequency in Monolingual English, Bilingual English/Russian, and Bilingual English/Cantonese Young Adult Women." *Journal of Voice* 20(1):89–96. doi: 10.1016/j.jvoice.2005.01.005.

Altenberg EP, Ferrand CT. (2006). Fundamental frequency in monolingual English, bilingual English/Russian, and bilingual English/Cantonese young adult women. *J Voice*; 20:89–96.

Anon. 2018. "Vocal Alignment to Native and Non-Native Speakers of English." *The Journal of the Acoustical Society of America* 144(2):620. doi: 10.1121/1.5038567.

Awan SN, Mueller PB. (1996). Speaking fundamental frequency characteristics of white, African American, and Hispanic kindergartners. *J Speech Lang Hear Res*; 39:573–577.

Bahmanbiglu, Samad Afshari, Fariba Mojiri, and Fateme Abnavi. 2017. "The Impact of Language on Voice: An LTAS Study." *Journal of Voice* 31(2): 249.e9-249.e12. doi: 10.1016/j.jvoice.2016.07.020.

Binna Lee & Diana Van Lancker Sidtis (2017): The bilingual voice: Vocal characteristics when speaking two languages across speech tasks, *Speech, Language and Hearing*, DOI: 10.1080/2050571X.2016.1273572

Cantor-Cutiva, L. C., P. Bottalico, C. Nudelman, J. Webster, and E. J. Hunter. 2019. "Do Voice Acoustic Parameters Differ Between Bilingual English-Spanish Speakers and

Monolingual English Speakers During English Productions?” *Journal of Voice*. doi: 10.1016/j.jvoice.2019.08.009.

Cantor-Cutiva LC, Bottalico P, Hunter E. (2019). Work-related communicative profile of radio broadcasters: a case study. *Logoped Phoniatr Vocol*;44(4):178-191. doi: 10.1080/14015439.2018.1504983

Cantor-Cutiva LC, Bottalico P, Nudelman C, Webster J, Hunter EJ. (2019). Do Voice Acoustic Parameters Differ Between Bilingual English-Spanish Speakers and Monolingual English Speakers During English Productions? *J Voice*. pii: S0892-1997(19)30172-9. doi: 10.1016/j.jvoice.2019.08.009.

Chong Y-y: Vocal characteristics of English and Mandarin produced by Mandarin-English and English-Mandarin bilingual speakers: a long-term average spectral analysis. 2012

Dastolfo, Christina, Jackie Gartner-Schmidt, Lan Yu, Olivia Carnes, and Amanda I. Gillespie. 2016. “Aerodynamic Outcomes of Four Common Voice Disorders: Moving Toward Disorder-Specific Assessment.” *Journal of Voice* 30(3):301–7. doi: 10.1016/j.jvoice.2015.03.017.

Engelbert A. (2014). Cross-linguistic effects on voice quality: a study on Brazilians’ production of Portuguese and English. *International Symposium on the Acquisition of Second Language Speech. Concordia Working Papers in Applied Linguistics (COPAL)*.

Ilomäki I, Kankare E, Tyrmi J, Kleemola L, Geneid A. (2017). Vocal Fatigue Symptoms and Laryngeal Status in Relation to Vocal Activity Limitation and Participation Restriction. *J Voice*; 31(2): 248.e7-248.e10. doi: 10.1016/j.jvoice.2016.07.025



Jarvinen, Kati, Anne-Maria Laukkanen, and Olli Aaltonen. 2013. "Speaking a Foreign Language and Its Effect on F0." *Logopedics, Phoniatrics, Vocology* 38(2):47–51. doi: 10.3109/14015439.2012.687764.

Jarvinen, Kati, Anne-Maria Laukkanen, and Ahmed Geneid. 2017. "Voice Quality in Native and Foreign Languages Investigated by Inverse Filtering and Perceptual Analyses." *Journal of Voice* 31(2): 261.e25-261.e31. doi: 10.1016/j.jvoice.2016.05.003.

Johnson KM, Lichter DT. (2008). Natural increase: a new source of population growth in emerging Hispanic destinations in the United States. *Popul Dev Rev.*;34:327–346.

Keating P, Kuo G. (2012). Comparison of speaking fundamental frequency in English and Mandarin. *J Acoust Soc Am*; 132:1050–1060

Keating, Patricia, and Grace Kuo. 2012. "Comparison of Speaking Fundamental Frequency in English and Mandarin." *The Journal of the Acoustical Society of America* 132(2):1050–60. doi: 10.1121/1.4730893.

Lee, Alice, Susanna Brown, and Fiona E. Gibbon. 2008. "Effect of Listeners' Linguistic Background on Perceptual Judgements of Hypernasality." *International Journal of Language & Communication Disorders* 43(5):487–98. doi: 10.1080/13682820801890400.

Lee, B., and D. V. L. Sidtis. 2017. "The Bilingual Voice: Vocal Characteristics When Speaking Two Languages across Speech Tasks." *Speech, Language and Hearing* 20(3):174–85. doi: 10.1080/2050571X.2016.1273572.

Nevo, Leah, Chaya Nevo, and Gisele Oliveira. 2015. "A Comparison of Vocal Parameters in Adult Bilingual Hebrew-English Speakers." *CoDAS* 27(5):483–91. doi: 10.1590/2317-1782/20152015096.

Ng, Manwa L., Yang Chen, and Ellen Y. K. Chan. 2012. "Differences in Vocal Characteristics Between Cantonese and English Produced by Proficient Cantonese-English Bilingual Speakers—A Long-Term Average Spectral Analysis." *Journal of Voice* 26(4): e171–76. doi: 10.1016/j.jvoice.2011.07.013.

Ordin, Mikhail, and Ineke Mennen. 2017. "Cross-Linguistic Differences in Bilinguals' Fundamental Frequency Ranges." *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 60(6):1493–1506. doi: 10.1044/2016\_JSLHR-S-16-0315.

Project, Effective Public Health Practice. 1998. *Quality Assessment Tool for Quantitative Studies*. Effective Public Health Practice Project Hamilton, ON.

Pua, Eshan, Yolanda Holt, Lakshmi Kollara, Balaji Rangarathnam, Xiangming Fang, and Jamie L. Perry. 2019. "Evaluating Nasalance Values Among Bilingual Mandarin-English Speakers." *The Cleft Palate-Craniofacial Journal: Official Publication of the American Cleft Palate-Craniofacial Association* 56(4):462–70. doi: 10.1177/1055665618791942.

Rantala L., Vilkmán E., and Bloigu R. (2002). Voice changes during working: subjective complaints and objective measurements for female primary and secondary schoolteachers. *J Voice*; 16: pp. 344-355

Ryabov, Rashel, Marcella Malakh, Malka Trachtenberg, Sherrie Wohl, and Gisele Oliveira. 2016. "Self-Perceived and Acoustic Voice Characteristics of Russian-English Bilinguals." *Journal of Voice* 30(6): 772.e1-772.e8. doi: 10.1016/j.jvoice.2015.11.009.

Sanssène, Claire, Julie Bardi, and Muriel Welby-Gieusse. 2019. "Prevalence and Risk Factors of Voice Disorders in French Tour Guides." *Journal of Voice*. doi: 10.1016/j.jvoice.2019.05.002.

dos Santos, A. P., K. C. A. Silverio, A. P. Dassi-Leite, C. D. C. Costa, and L. T. D. Siqueira. 2019. "Relation Between Musculoskeletal Pain and Voice Self-Assessment in Tele-Operators." *Journal of Voice* 33(6): 948.e11-948.e21. doi: 10.1016/j.jvoice.2018.07.006.

Švec, Popolo, and Titze. 2003. "Measurement of Vocal Doses in Speech: Experimental Procedure and Signal Processing." *Logopedics Phoniatrics Vocology* 28(4):181–92. doi: 10.1080/14015430310018892.

Titze I.R. (2000). *Principle of Voice Production*. Iowa City: National Center for Voice and Speech.

Toivanen, Juhani, and Teija Waaramaa. 2005. "Tone Choice and Voice Quality of Dispreferred Turns in the English of Finns." *Logopedics, Phoniatrics, Vocology* 30(3–4):181–84. doi: 10.1080/14015430500293959.

Verdolini K., and Ramig L. (2001). Review: occupational risks for voice problems. *Logop Phon Vocol*; 26: pp. 37-46

Vilkman, Erkki, Eija-Riitta Lauri, Paavo Alku, Eeva Sala, and Marketta Sihvo. 1999. "Effects of Prolonged Oral Reading on F0, SPL, Subglottal Pressure and Amplitude Characteristics of Glottal Flow Waveforms." *Journal of Voice* 13(2):303–12. doi: 10.1016/S0892-1997(99)80036-8.