

Características acústicas de las vocales tónicas y átonas del español rioplatense. Efectos del estilo de habla y del contexto consonántico



Sofía Romanelli

CONICET, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina /
sofiroma82@hotmail.com

Andrea C. Menegotto

CONICET, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina /
acmenegotto@gmail.com

Trabajo recibido el 12 de febrero de 2018 y aprobado el 14 de mayo de 2018.

Resumen

Las vocales producidas en un estilo con más atención al habla (lectura de palabras aisladas) exhiben formantes más periféricos y mayor cambio espectral que las vocales producidas en un estilo más conversacional (lectura de texto). Este trabajo exploró la interacción entre los efectos del acento léxico y el estilo de habla comparando la producción de las vocales tónicas y átonas /a e o/ del español rioplatense producidas en la lectura de palabras versus la lectura de un texto en tres contextos consonánticos diferentes. Se examinó la frecuencia de los formantes en el punto estable de la vocal (50%) y el cambio espectral. Los resultados revelaron que el estilo de habla afectó principalmente el F2 de las vocales tónicas y átonas /e/ y /o/. En la lectura de palabras, la /e/ fue más anterior y la /o/ fue más posterior. Sin embargo, esta modificación en el F2 en función del estilo de habla no se observó en todos los contextos consonánticos. En cuanto al F1, solamente la /a/ tónica aumentó su F1 en la lectura de palabras en relación con el estilo conversacional, independientemente del contexto fonético. En referencia al efecto del acento léxico, la /a/ y la /o/ tónicas se produjeron con un F1 más alto que el de las vocales átonas, mientras que el F2 de la /e/ tónica fue más alto que el de la /e/ átona. Con respecto al cambio espectral, las vocales /a/ y /o/ mostraron mayor variación espectral en la lectura de palabras que en la lectura de texto, a diferencia de la /e/ que mostró el patrón opuesto. Solo la /a/ átona en contexto bilabial tuvo mayor cambio espectral que la /a/ tónica.

Palabras clave

vocales
 español rioplatense
 acento léxico
 estilo de habla
 contexto consonántico

Acoustic characteristics of stressed and unstressed River Plate Spanish vowels: effects of speech style and consonantal context

Abstract

Produced vowels in a style focused on speech (isolated words reading) exhibit more peripheral formants and more spectral change than conversational vowels (text reading). This study explored the interaction between lexical stress and speech style by comparing the production of stressed and unstressed /a e o/ River Plate Spanish vowels produced by word reading versus the text reading in three different consonantal contexts. Formant frequency in the stable point of the vowel (50%) and spectral change were examined. Results revealed that speech style mainly affected the F2 of stressed and unstressed vowels /e/ and /o/. In the word reading, /e/ was more anterior and /o/ more posterior. Nevertheless, this modification in the F2 due to speech style was not observed in all the consonantal contexts. Regarding F1, only stressed /a/ increased its F1 in word reading in relation to conversational speech, independent of the phonetic context. Concerning the effect of the lexical stress, stressed /a/ and /o/ were produced with a higher F1 than the unstressed counterparts, while stressed /e/ showed a higher F2 than unstressed /e/. As for the spectral change, vowels /a/ and /o/ evinced a higher spectral variation in the word reading than in text reading, unlike /e/ that showed an opposite pattern. Only the unstressed /a/ in bilabial context had a greater spectral change than the stressed /a/.

Keywords

vowels
River Plate Spanish
lexical stress
speech style
consonantal context

Características acústicas das vogais tônicas e átonas do espanhol rioplatense: Efeitos do estilo de fala e do contexto consonantal

Resumo

As vogais produzidas em um estilo com mais atenção à fala (leitura de palavras isoladas) exibem formantes mais periféricos e maior mudança espectral do que as vogais produzidas em um estilo mais conversacional (leitura de texto). Este trabalho explorou a interação entre os efeitos do acento lexical e o estilo de fala comparando a produção das vogais tônicas e átonas /a e o/ do espanhol rioplatense produzidas na leitura de palavras versus a leitura de um texto em três contextos consonantais diferentes. Examinou-se a frequência dos formantes no ponto estável da vogal (50%) e a mudança espectral. Os resultados revelaram que o estilo de fala afetou principalmente o F2 das vogais tônicas e átonas /e/ e /o/. Na leitura de palavras, o /e/ foi mais anterior e o /o/ foi mais posterior. No entanto, essa modificação no F2 em função do estilo de fala não foi observada em todos os contextos consonantais. Quanto ao F1, apenas o /a/ tônico aumentou seu F1 na leitura de palavras em relação ao estilo conversacional, independentemente do contexto fonético. Em referência ao efeito do acento lexical, o /a/ e o /o/ tônicos foram produzidos com um F1 maior do que as vogais átonas, enquanto o F2 do /e/ tônico foi maior do que o /e/ átono. A respeito da mudança espectral, as vogais /a/ e /o/ apresentaram maior variação espectral na leitura de palavras do que na leitura de texto, ao contrário do /e/ que apresentou o padrão oposto. Somente o /a/ átono em contexto bilabial teve maior mudança espectral do que o /a/ tônico.

Palavras-chave

vogais
espanhol rioplatense
acento lexical
estilo de fala
contexto consonantal

1. Preliminares

1.1. Introducción

Tradicionalmente, las vocales del español se describen como acústicamente estables, que no sufren cambios significativos en su calidad vocálica, ni siquiera en función del acento léxico (Hualde 2014, 116; Quilis y Esgueva 1983). Por ese motivo, no es fácil encontrar investigaciones que estudien detalladamente las trayectorias formánticas de las vocales de ninguna variedad dialectal del español. Sin embargo, estudios recientes han demostrado que el acento léxico afecta la calidad y la duración de las vocales del español (madrileño: Nadeu 2014, 13; Torreira y Ernestus 2011, 21; rioplatense: Romanelli, Menegotto y Smyth, en prensa). En todos los casos, las vocales tónicas mostraron formantes más periféricos en relación con las vocales átonas. En un estudio en el que se normalizaron los valores formánticos de las vocales estudiadas /i e a o u/ para minimizar las diferencias anatómicas y fisiológicas entre hombres y mujeres, Nadeu (2014, 13) reportó que la /a/ tónica fue más baja y más anterior (mayor F1 y F2) que la /a/ átona, mientras que la /i/ tónica fue más anterior que su contraparte átona. Romanelli, Menegotto y Smyth (en prensa, 12-14), por su parte, evaluaron el efecto del acento léxico sobre la calidad de las vocales /a e o/ producidas por hablantes nativos femeninos de español como L1 y L2. Los resultados sobre las vocales del español como L1 mostraron que el F1 de la /a/ y la /e/ tónica fue más alto que el de las vocales átonas. De manera similar, Torreira y Ernestus (2011, 21), observaron que, de las cinco vocales estudiadas, sólo las vocales tónicas /e o/ mostraron un F1 más alto que las átonas tanto en los hablantes femeninos como en los masculinos, mientras que la /a/ tónica evidenció un F1 más alto que su contraparte átona sólo en los hablantes femeninos. Las vocales tónicas también tuvieron mayor duración y se caracterizaron por mostrar un espacio vocálico más extendido (i.e. mayor distancia entre las vocales) que el de las vocales átonas (Nadeu 2014, 9; Romanelli, Menegotto y Smyth, en prensa, 24). Romanelli, Menegotto y Smyth (en prensa) encontraron además que las vocales del español rioplatense, independientemente del acento léxico, mantenían su *offglide* estable (no había cambios en los formantes en los puntos temporales que correspondían al 50% y 75% de la duración de la vocal).

Las propiedades acústicas que distinguen a las vocales tónicas de las átonas son también las que caracterizan al habla cuidada en relación con el habla conversacional. Se reportaron cambios en las características temporales y acústicas de las vocales en varios estudios que compararon el habla cuidada (*clear speech*) con el habla conversacional o espontánea (*conversational or plain speech*) (Ferguson y Kewley-Port 2002, 2007; Ferguson y Quené 2014; Leung et al. 2016), y el habla hiperarticulada con el habla de laboratorio (*citation-style speech*) (Johnson, Flemming y Wright 1993; Moon y Lindblom 1994). Estos estudios mostraron que el F1 de las vocales inglesas producidas en el habla cuidada e hiperarticulada muestran mayor F1 en comparación con las vocales producidas en el habla conversacional y de laboratorio. En cuanto al F2, las vocales en el habla cuidada e hiperarticulada tendieron a mostrar mayor F2 en el caso de las vocales anteriores, y menor F2 en el caso de las vocales posteriores en comparación con las vocales producidas en el habla conversacional y de laboratorio (Jacewicz, Fox y Salmons 2011, 9; Johnson, Flemming y Wright 1993, 519; Leung et al. 2016; Moon y Lindblom 1989, 121-123). Las vocales producidas en el habla hiperarticulada o de laboratorio evidenciaron mayor duración que

las vocales producidas en un estilo conversacional (Ferguson y Kewley-Port 2002, 2007; Kim y Davis 2014), y se expandieron en el espacio vocálico (Ferguson y Kewley-Port 2007). Además, las vocales producidas en habla cuidada evidenciaron mayor cambio espectral que las producidas en habla conversacional (Ferguson y Kewley-Port 2007, Leung et al. 2016).

Al igual que Strange et al (2007, 1112) creemos que los sonidos vocálicos producidos con un estilo de habla de laboratorio (*citation-style speech*), elicitados a partir de una lista de palabras, pueden considerarse una forma de habla cuidada (*clear speech*), en contraste con las producciones obtenidas a partir de oraciones que representan un habla más conversacional y espontánea. Siguiendo la metodología iniciada por Labov, (1966, 1972) para lograr diferentes estilos de atención al habla en la entrevista sociolingüística y la bibliografía experimental más actual (Ferguson y Kewley-Port 2002, 2007; Ferguson y Quené 2014, 3583; Leung et al. 2016) la lectura de palabras aisladas y de textos muestran puntos diferentes del continuo de atención al habla: la lectura de palabras aisladas es el estilo en el que el hablante pone más atención al habla, por lo que puede considerarse el caso típico de habla cuidada. Aunque haya obvias objeciones discursivas para considerar que la lectura de textos sea representativa de lo que la bibliografía experimental llama “habla conversacional”, ya que claramente no hay una conversación, utilizaremos alternativamente “habla conversacional”, “lectura de texto” o “texto” como referencialmente equivalentes a la forma experimental de medir el estilo. Lo importante es que el contraste entre lectura de palabras aisladas y la lectura de texto permite contrastar dos características prosódicas centrales que diferencian los distintos grados de atención al habla: en el habla con menor atención al discurso (i.e. en el habla más “conversacional”) las propiedades articulatorias se hacen fonéticamente menos perceptibles que en la lectura de palabras aisladas.

Algunos estudios sobre la variación de las vocales del español de España y de México en el habla de laboratorio y el habla espontánea mostraron una desorganización del sistema vocálico y realizaciones centralizadas en el habla espontánea en comparación con el habla de laboratorio (Harmegnies y Poch Olivé 1992, 434-435; Poche Olivé y Harmegnies 2010; Poche Olivé, Harmegnies y Martín Butragueño 2008). Además, se observó mayor variabilidad en los formantes de las vocales producidas en habla espontánea en comparación con el habla de laboratorio. Al momento, sin embargo, no existen en nuestro conocimiento investigaciones que hayan estudiado la interacción entre los efectos del acento léxico y el estilo de habla sobre las vocales del español.

Además del acento léxico y del estilo de habla, el contexto consonántico también afecta las vocales. Guirao y Borzone de Manrique (1975, 20-21) observaron, aunque no lo validaron estadísticamente, que las vocales del español rioplatense en contexto /bVd/ y /pVt/ mostraron valores del F1 y del F2 diferentes a los de las vocales aisladas. En contexto, todas las vocales aumentaron su F1, siendo más evidente este aumento en el caso de la /e/. En cuanto al F2, mientras que /u o a/ aumentaron su valor, /e i/ lo disminuyeron. Guirao y Borzone de Manrique (1975), no variaron el punto y modo de articulación de las consonantes para observar si los efectos sobre las vocales eran diferentes en función de estos factores.

Investigaciones previas sobre el efecto coarticulatorio de las consonantes sobre las vocales han demostrado que el punto de articulación de las

consonantes afecta los formantes de las vocales (Hillenbrand, Clark y Nearey 2001; Stevens y House 1963; Strange et al. 2007). Strange et al. (2007) analizaron los efectos del punto de articulación de las consonantes oclusivas sobre la trayectoria formántica de las vocales del inglés, francés y alemán. Si bien las consonantes afectaron las vocales de las tres lenguas, el efecto fue diferente en cada una. Los contextos bilabiales y alveolares son los que producen mayor variación en los formantes de las vocales, siendo el efecto mayor en contexto alveolar (Gahl 2015; Steinlen 2005, 236-237; Strange et al. 2007, 1119-1120).

Cládková, Escudero y Boersma (2011) estudiaron los efectos de las consonantes sobre las vocales del español ibérico, de Madrid, y peruano, de Lima. Los autores encontraron que las vocales /o u i/, y de manera marginal /a/ mostraron diferentes valores de F2 en el español peruano y en el ibérico en contexto de /s/, mientras que /e/ evidenció valores de F2 diferentes en ambos dialectos en contexto de /p/ y /t/. Las consonantes no solo afectan de manera diferente las vocales de diferentes lenguas, sino también las vocales de diferentes variedades dialectales de una misma lengua.

El presente trabajo pretende estudiar de qué manera el acento léxico, las consonantes previas y el estilo del habla afectan la calidad de las vocales, mediante un análisis de F1 y F2 de las vocales en la parte estable de la vocal (50% de la duración) y un análisis del cambio espectral, midiendo F1 y F2 al 75% y al 25% de la duración de la vocal. Es de particular interés explorar la interacción entre el acento léxico y el estilo de habla, es decir, observar si tanto las vocales tónicas como las átonas se hiperarticulan y son más dinámicas en el habla cuidada (lectura de palabras) en comparación con el habla conversacional (lectura de texto), y si este efecto se evidencia en los tres contextos consonánticos.

Se decidió analizar exclusivamente las vocales /a e o/ porque, como señalamos en trabajos previos (Menegotto 2005; Menegotto et al. 2015; Romanelli, Menegotto y Smyth, 2015a, 2015b) son las tres vocales con mayor carga gramatical en español cuando aparecen en posición final: son el sonido distintivo de las desinencias verbales de las primeras y terceras personas del singular de la mayoría de los verbos y los contrastes gramaticales de acento afectan a todos los verbos regulares de las primera y segunda conjugaciones (*toma-tomé, come-comé, tome-tomé, tomo-tomé, tomara-tomará, tomare-tomaré*). Por lo tanto, cualquier modificación fonológica sobre estas vocales tendrá amplias consecuencias gramaticales.

1.2. Preguntas de investigación e hipótesis

Partimos de las siguientes preguntas: ¿las vocales tónicas y átonas del español muestran formantes más periféricos y mayor cambio espectral en el habla cuidada en relación al habla conversacional, es decir, en la lectura de palabras aisladas versus la lectura de texto? y ¿cómo afectan las consonantes previas el F1 y el F2 de las vocales españolas /a/, /e/, /o/? Nuestras hipótesis son las que se presentan a continuación:

- 1) Se predice que las vocales tónicas del español tenderán a ser más periféricas que las vocales átonas como observamos en otros estudios (Romanelli, Menegotto y Smyth, en prensa). Según la hipótesis de la hiperarticulación local (*local hyperarticulation*, de Jong 1995), las vocales prosódicamente acentuadas (es decir, con acento léxico y/o acento oracional) serán más periféricas, se hiperarticularán, enfatizando

sus propiedades articulatorias en comparación con las vocales que están en una posición no acentuada. Como explican Lindblom et al. (2007, 3802-3803), la consecuencia de esta hiperarticulación es una reducción de la coarticulación, ya que al haber menor solapamiento de los gestos articulatorios y un aumento en la magnitud de los gestos espacial y temporalmente, los gestos articulatorios de los sonidos vecinos disminuyen su influencia sobre la vocal. En otras palabras, la vocal tónica será más resistente a la coarticulación pudiendo así alcanzar su objetivo articulatorio (*target*).

- 2) Se predice un efecto del estilo del habla sobre el F1 y el F2 de las vocales del español rioplatense. Consideramos que las producciones de las vocales en la lista de palabras son representativas de un estilo de “habla cuidada”, mientras que las realizaciones de las vocales en contexto discursivo (lectura de texto) ejemplifican el estilo de “habla conversacional”, siguiendo los métodos usuales en fonética acústica (Ferguson y Quené 2014, Leung et al. 2016). Las versiones más hiperarticuladas o cuidadas de las vocales generalmente muestran valores de los formantes más extremos que las vocales producidas de manera más casual, conversacional (Jacewicz, Fox y Salmons 2011, 9; Johnson, Flemming y Wright 1993, 519; Moon y Lindblom 1989, 121-123). Entonces, esperamos encontrar valores de los formantes más extremos para las vocales del español producidas en habla cuidada en comparación con las producidas en un habla conversacional. En cuanto a los cambios en las frecuencias de formantes, se espera mayor cambio espectral en las vocales en el habla cuidada en relación al habla conversacional. De hecho, estudios previos demostraron que las vocales más hiperarticuladas, propias del habla cuidada, son también más dinámicas que las vocales producidas en habla más conversacional (Ferguson y Kewley-Port 2007, Ferguson y Quené 2014, Leung et al. 2016).
- 3) Se espera una interacción entre el acento léxico y el estilo de habla; las vocales tónicas y átonas del español mostrarán valores de los formantes más periféricos y mayor movimiento de formantes en el habla cuidada en comparación con el habla conversacional.
- 4) No tenemos predicciones precisas sobre si las vocales tónicas mostrarán mayor cambio espectral que las vocales átonas, ya que no existen investigaciones previas sobre este tema. Los estudios sobre las diferencias espectrales entre las vocales del inglés muestran que las vocales laxas son más dinámicas que las tensas. Esto se debe a que las vocales laxas tienen un *target* más corto, es decir, un núcleo vocálico (con formantes estables) más corto que las tensas, y un mayor movimiento articulatorio de *onglide* a *offglide* (Leung et al. 2016, 47). Si trazáramos un paralelismo entre esta diferencia espectral que distingue a las vocales tensas inglesas de las laxas, y a las vocales tónicas de las átonas, estas últimas producidas con una articulación más relajada, y con formantes menos periféricos que las vocales tónicas, esperaríamos quizás encontrar mayor cambio espectral en las vocales átonas que en las tónicas. De todas formas, es necesario reconocer las diferencias entre las propiedades acústicas intrínsecas que distinguen a las vocales tensas y laxas del inglés, y entre las modificaciones acústicas que son extrínsecas a las propiedades de las vocales del español que se emplean para aumentar la prominencia de una sílaba por sobre otras y marcar contrastes léxicos. Es posible también que no encontremos diferencias en cuanto al cambio espectral entre las vocales tónicas y las átonas.
- 5) Si bien las consonantes españolas /p t k/ comparten el mismo modo de articulación y sonoridad (oclusivas sordas), difieren en su lugar o punto de articulación: /p/ es bilabial, /t/ dental, y /k/ velar. Debido a estas diferencias, se espera que afecten de forma diferente la calidad de las vocales (F1 y F2): en contexto velar, el F1 será

mayor que en contexto bilabial y dental. En contexto dental se deberían observar los valores más bajos del F1. En cuanto al F2, se espera que las vocales precedidas por /k/ disminuyan su F2 (se retraigan en el espacio acústico), mientras que anteceditas por /t/ y /p/ aumenten su F2 (sean más anteriores), siendo mayor el aumento en contexto de /t/ (Steinlen 2005, 236-237; Strange et al. 2017, 1119-1120).

2. Metodología

2.1. Participantes

Diez hablantes nativos femeninos de español rioplatense (rango etario = 19-33, $M=28.4$) participaron en este estudio. Las participantes eran estudiantes avanzadas o graduadas de la Universidad Nacional de Mar del Plata que nacieron en la ciudad de Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina. Ninguna reportó problemas en el habla o la audición en el cuestionario que completaron al finalizar la sesión de grabación. Trabajar con hablantes femeninos exclusivamente nos permitió evitar el uso de procedimientos de normalización de los formantes vocálicos para minimizar las diferencias anatómicas y fisiológicas existentes entre hombres y mujeres.

2.2. Materiales

Se utilizaron 54 palabras reales terminadas en las vocales tónicas y átonas /a e o/ del español. El 74,1% de las palabras *target* tenían dos sílabas, el 18,5% tres, el 1,9% cinco sílabas, y el 5,5% eran monosilábicas. Las vocales *target* en posición final de palabra estaban precedidas por las consonantes oclusivas sordas /p t k/. Las palabras *target* se incluyeron en un texto (una fábula) y en una lista de palabras (ver apéndice A, donde las palabras *target* están subrayadas).

2.3. Procedimiento

Se grabó a los participantes individualmente en un aula silenciosa de la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP) en Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina. Cada participante estaba sentado enfrente del investigador, quien a su vez, estaba sentado frente al monitor de una computadora. Los participantes estaban conectados a un micrófono *headset* (vincha) Pure Audio NC-1 85VM USB PC (Andrea Electronics) conectado a una computadora portátil Dell. Las grabaciones se realizaron con el software de audio Andrea Electronics AudioCommander.

Los participantes de este estudio realizaron dos tareas en el siguiente orden, lectura de (a) una adaptación de la fábula de Esopo "El gallo, el oso y la pantera", representativa de un estilo de habla conversacional, y (b) una lista de palabras, representativa de un estilo de habla cuidada. Ambas tareas se les presentaron a los hablantes nativos de español en formato escrito. Antes de comenzar con la grabación, se les indicó que leyeran en silencio con el propósito de que se familiarizaran con ambos materiales de lectura y se les solicitó que los leyeran en voz alta de la manera más natural posible. Luego, el investigador escuchaba la grabación y decidía si era necesaria una segunda grabación de todo el material, o de alguna parte en particular. La sesión se daba por finalizada una vez que el participante completaba un breve cuestionario sobre información personal y sociolingüística.

2.4. Análisis acústico de los datos

Se midieron el F1 y el F2 de las vocales /a e o/ tónicas y átonas del español rioplatense en tres puntos equidistantes de la vocal que correspondían al 25%, 50% y 75% de la duración de la vocal. El inicio y el final de la vocal se localizaron manualmente utilizando la forma de onda y el espectrograma sincronizados en Praat (Boersma y Weenink 2014). El comienzo de la vocal se midió desde el comienzo de la periodicidad luego de la explosión de la consonante oclusiva. El final de la vocal se localizó en el punto en donde la amplitud disminuyó significativamente (Fox y Jacewicz 2009; Jacewicz, Fox y Salmons 2011). En los casos en los cuales la vocal final estaba seguida de una palabra que comenzara con vocal, se localizó el final de la vocal en el punto en el espectrograma en donde el primer formante de la segunda vocal ascendía.

De las 540 vocales segmentadas (54 x 10 hablantes), se analizaron 517, ya que se descartaron algunos casos por errores de lectura o por pronunciaciones laringalizadas que impedían una buena lectura de los formantes.

Los valores de F1 y F2 se extrajeron automáticamente por medio de un *script* de Praat en tres puntos equidistantes de las vocales (Lennes 2003). Las consonantes que antecedían a las vocales /a e o/ eran las oclusivas sordas [p t k]. La primera autora corrigió manualmente aquellos valores de los formantes arrojados por el *script* que eran dudosos.

Los valores de F1 y F2 en Hercios, en los tres puntos equidistantes de la vocal, se convirtieron en Barks utilizando la fórmula propuesta por Trau Müller (1990, 99) para normalizar los valores (Ferguson y Kewley-Port 2007, Kewley-Port y Zheng 1999, Leung et al. 2016):

$$Z = [26,81f/(1960 + f)] - ,53$$

donde Z es la tasa de banda crítica en Barks y f es el valor de la frecuencia en Hercios. El promedio de F1 y F2 de cada vocal en cada una de las condiciones se convirtió en Barks.

Luego de convertidos los valores en Barks, se realizaron dos análisis, considerando por un lado (a) una medición espectral estática, en donde los valores de las frecuencias de F1 y de F2 se midieron en el punto estable de la vocal —i.e. el punto medio que corresponde al 50% de la duración de la misma— y por otro, (b) una medición espectral dinámica. Para explorar si los valores de los formantes son más dinámicos en el habla cuidada, se midió el cambio espectral (Δ) en las vocales, es decir, la información de los formantes al 75% de la vocal en relación con la información al 25% de la vocal según Ferguson y Kewley-Port (2007, 1244) y Leung et al. (2016, 50). El cambio espectral corresponde a la suma en Barks del cambio en la frecuencia de formantes absoluta del F1 y el F2 para cada vocal (Leung et al. 2016:50). La fórmula es la siguiente:

$$\Delta = |F1_{75} - F1_{25}| + |F2_{75} - F2_{25}|$$

donde F175, F125, F275, y F225 son los valores del F1 y F2 en Barks tomados al 75% y 25% de la duración de la vocal. Un mayor movimiento espectral está asociado a un mayor valor de Δ . Se calculó el promedio del cambio espectral de cada uno de los hablantes nativos de español para cada vocal en cada una de las condiciones.

3. Resultados

Las medias resultantes de la medición espectral estable y dinámica para cada una de las vocales /a e o/ en posición final de palabra fueron analizadas por separado mediante ANOVAS de medidas repetidas, con tres factores intrasujeto: *acento léxico* (tónicas versus átonas), *consonante* (/p t k/) y *estilo de habla* (habla cuidada versus habla conversacional). Las comparaciones múltiples se corrigieron con Bonferroni. Solamente se reportarán los efectos principales y las interacciones que resultaron significativos. Se reportan en las tablas 1 y 2 los valores de F1 y el F2 en Bark de las vocales /a e o/ tónicas y átonas medidos en tres puntos equidistantes de la vocal (25%, 50% y 75%) en los dos estilos de habla en función de la consonante previa.

		F1								
		/p/			/t/			/k/		
		25%	50%	75%	25%	50%	75%	25%	50%	75%
Tónicas										
Habla cuidada	a	7,57	7,98	7,97	7,37	7,99	8,01	7,29	7,96	8,20
	e	5,17	5,25	5,38	5,16	5,16	5,21	4,99	5,20	5,51
	o	5,49	5,93	5,90	5,80	6,13	5,99	5,73	6,16	6,44
Habla conversacional	a	7,31	7,69	7,67	6,53	6,78	6,61	7,03	7,68	7,81
	e	5,25	5,39	5,40	4,74	4,92	4,81	5,15	5,61	5,96
	o	5,57	5,77	6,02	5,60	5,84	5,79	5,88	6,15	6,21
Átonas										
Habla cuidada	a	7,10	7,48	7,58	6,68	7,24	7,44	6,91	7,36	7,35
	e	5,12	5,12	4,93	5,23	5,33	5,17	4,84	5,00	4,87
	o	5,44	5,53	5,88	5,61	5,83	5,89	5,78	6,06	6,17
Habla conversacional	a	6,63	7,21	7,43	6,68	7,06	6,88	7,01	7,48	7,55
	e	5,18	5,08	4,81	5,13	5,19	5,19	4,69	4,84	4,91
	o	5,58	5,66	5,69	5,80	5,93	5,93	5,77	6,07	6,30

Tabla 1: Valores medios del F1 de las vocales /a e o/ del español.

		F2								
		/p/			/t/			/k/		
		25%	50%	75%	25%	50%	75%	25%	50%	75%
Tónicas										
Habla cuidada	a	11,58	11,50	11,35	12,01	11,85	11,65	11,90	11,68	11,61
	e	13,59	14,29	14,37	14,08	14,27	14,40	14,13	14,13	14,28
	o	8,15	7,84	7,93	10,33	9,17	8,55	8,96	8,68	8,73
Habla conversacional	a	11,34	11,55	11,83	12,17	12,04	11,61	12,04	12,11	12,19
	e	13,33	13,93	14,17	13,47	13,52	13,44	14,12	14,04	13,89
	o	7,96	7,97	8,13	10,71	10,32	10,17	9,24	9,14	9,19
Átonas										
Habla cuidada	a	10,82	11,15	11,34	12,15	11,83	11,74	12,10	11,86	11,74
	e	13,47	13,94	14,05	13,63	13,85	13,85	14,42	14,33	14,21
	o	8,26	8,18	8,23	10,49	9,70	9,32	8,92	8,73	8,78
Habla conversacional	a	10,78	10,75	10,97	11,96	11,99	11,67	12,15	11,90	11,74
	e	12,88	13,68	14,18	13,68	13,88	13,98	13,94	13,72	13,27
	o	8,73	9,26	9,90	10,40	10,31	10,32	8,97	9,06	9,25

Tabla 2: Valores medios del F2 de las vocales /a e o/ del español.

3.1. Mediciones espectrales estáticas (50% de la duración de la vocal)

3.1.1. F1 y F2 de /a/

Para el F1, hubo un efecto principal de los factores Consonante $F(2,8)=6,786$, $p=,019$, y Acento $F(1,4)=45,183$, $p=,003$. En contexto velar (7,60 Bark) el F1 de /a/ fue significativamente más alto que en contexto dental (7,22 Bark) ($p=,001$). El efecto del factor Acento indica que las vocales tónicas (7,64 Bark) mostraron un F1 más alto que las vocales átonas (7,22 Bark). La figura 1 muestra los valores del F1 y el F2 de /a/ en Bark.

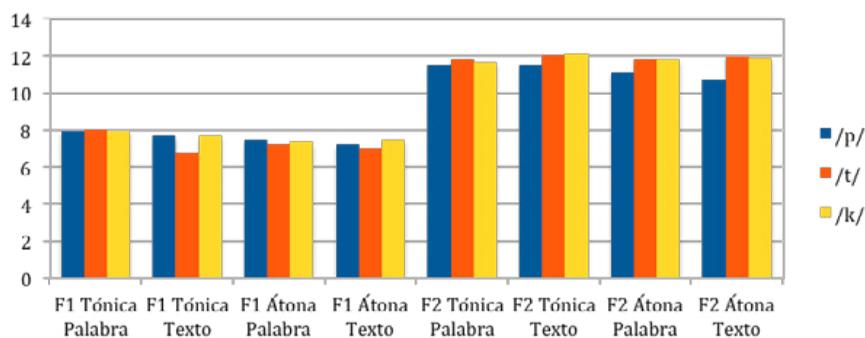


Figura 1: Valores medios del F1 y F2 de la /a/ del español rioplatense.

Las interacciones Estilo x Acento $F(1,4)=67,875$, $p=001$, y Estilo x Consonante x Acento $F(2,8)=8,744$, $p=,010$ también resultaron significativas. Para explorar esta última interacción se corrieron ANOVAS de medidas repetidas con los factores Estilo de Habla y Consonante para las vocales tónicas y átonas por separado. Para las vocales tónicas, hubo un efecto principal de Estilo de Habla $F(1,5)=16,300$, $p=,010$, indicando que el F1 de la /a/ tónica fue significativamente más alto en habla cuidada (7,95 Bark) que en habla conversacional (7,36 Bark) en los tres estilos consonánticos. Para las vocales átonas, el efecto de Consonante fue significativo $F(2,12)=10,586$, $p=002$, mostrando diferencias en el F1 de /a/ en función del contexto consonántico. El F1 de la /a/ átona fue más alto en contexto velar (7,57 Bark) que en contexto dental (7,18 Bark) ($p=,005$), independientemente del estilo de habla.

Para F2, se obtuvo un efecto principal de Consonante $F(2,8)=30,451$, $p=,001$, evidenciando un F2 más bajo (más posterior) en contexto bilabial (11,22 Bark) que en contexto dental (11,93 Bark) ($p=,002$) y velar (11,98 Bark) ($p=,005$). No hubo ningún efecto de Estilo de Habla o Acento, ni interacciones significativas.

3.1.2. F1 y F2 de /e/

Para F1, la interacción Consonante x Acento fue significativa $F(2,16)=11,763$, $p=,001$ (Figura 2). Se corrieron ANOVAS separados para las vocales tónicas y las átonas. Para las vocales tónicas, hubo un efecto significativo de Consonante $F(2,18)=6,619$, $p=,007$, con un F1 más alto en contexto velar (5,40 Bark) en comparación con el contexto dental (5,04 Bark) ($p=,014$). Para la /e/ átona, también se registraron diferencias en el F1 en función de las consonantes $F(2,16)=6,465$, $p=,009$, siendo, en este caso, el contexto velar (4,85 Bark) en donde se observó un menor

F1 en comparación con el contexto bilabial (5,23 Bark) ($p=,021$) y marginalmente con el contexto dental (5,23 Bark) ($p=,061$). Este patrón en donde el F1 en contexto velar es más bajo (más alto en el espacio vocálico) que en contexto bilabial y dental se observó en ocho de los 10 hablantes nativos de español.

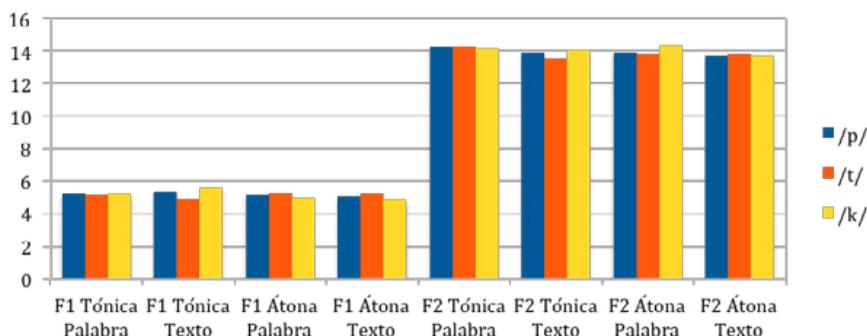


Figura 2: Valores medios del F1 y F2 de la /e/ del español rioplatense.

En cuanto al F2 de /e/, se registraron efectos principales de los factores Estilo de Habla $F(1,8)=89,519$, $p=,001$, Consonante $F(2,16)=7,936$, $p=,004$, y Acento $F(1,8)=12,175$, $p=008$. Estos resultados indican que el F2 de la /e/ fue más alto (más anterior) en el estilo de habla cuidada (14,17 Bark) que en el estilo de habla conversacional (13,75 Bark), que el F2 de /e/ fue también más alto en contexto velar (14,09 Bark) que en contexto dental (13,87 Bark) ($p=,002$), y por último que el F2 de las vocales tónicas fue más alto (14,03 Bark) que el de las átonas (13,90 Bark). Las interacciones Consonante x Acento $F(2,16)=4,790$, $p=,023$, y Estilo de Habla x Consonante x Acento $F(2,16)=11,746$, $p=,001$ resultaron significativas. Para analizar la triple interacción se corrieron ANOVAS de medidas repetidas para las vocales tónicas y átonas por separado, con los factores Estilo de Habla y Consonante. Para las vocales tónicas, Estilo de Habla x Consonante resultó significativa $F(2,18)=5,324$, $p=,015$, por lo tanto se comparó el F2 de /e/ en el habla cuidada con el del habla conversacional en cada contexto consonántico mediante pruebas t de muestras relacionadas. El F2 de la /e/ tónica fue más alto (más anterior) en habla cuidada que en habla conversacional en contexto bilabial (14,28 Bark versus 13,93 Bark) ($t(9)=2,934$, $p=,017$) y dental (14,27 Bark versus 13,52 Bark) ($t(9)=9,457$, $p=,001$). Para las vocales átonas, la interacción Estilo de Habla x Consonante $F(2,16)=6,831$, $p=,007$ también fue significativa. En este caso, el F2 de /e/ fue significativamente más alto en el estilo de habla cuidada (14,33 Bark) que en el estilo conversacional (13,72 Bark) solo en contexto velar $t(9)=3,518$, $p=,007$.

3.1.3. F1 y F2 de /o/

Los valores de F1 y F2 de la /o/ tónica y átona en ambos estilos de habla en los contextos bilabial, dental y velar se muestran en la figura 3.

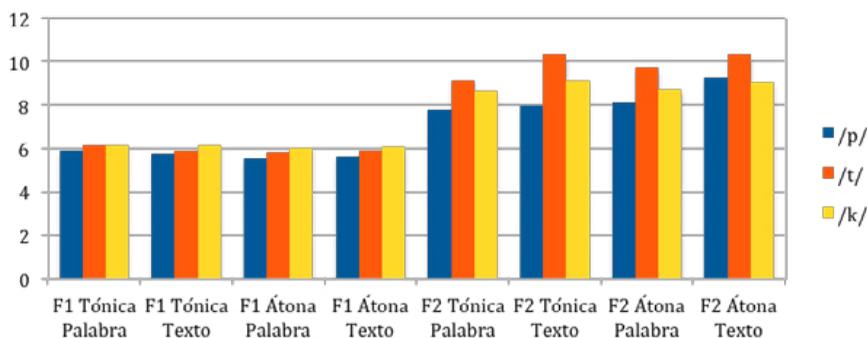


Figura 3: Valores medios del F1 y F2 de la /o/ del español rioplatense.

Para el F1 de /o/, se registraron efectos principales de los factores Consonante $F(2,16)=9,326$, $p=,002$, y Acento $F(1,8)=8,060$, $p=,022$. Estos resultados muestran que el F1 de /o/ fue más bajo (más alto en el espacio vocálico) en contexto bilabial (5,66 Bark) en comparación con el contexto dental (5,91 Bark) ($p=,014$) y velar (6,05 Bark) ($p=,043$). Además, los resultados indican que el F1 de las vocales tónicas (5,97 Bark) fue más alto que el de las átonas (5,78 Bark). Las vocales tónicas fueron más periféricas que las átonas, independientemente del estilo de habla y el contexto consonántico. No se observaron diferencias en función del estilo de habla, ni interacciones significativas.

Para el F2, hubo efectos principales de Estilo de Habla $F(1,8)=69,326$, $p=,001$ y de Consonante $F(2,16)=52,025$, $p=,001$. Estos efectos indican que el F2 de /o/ fue más bajo (más posterior) en habla cuidada (8,69 Bark) que en habla conversacional (9,31 Bark). Además, el F2 en contexto dental (9,84 Bark) fue más alto (más anterior) que en contexto bilabial (8,31 Bark) y velar (8,85 Bark) ($p=,001$ para ambos), y más alto también en contexto velar en comparación con el bilabial ($p=,024$). En otras palabras, los valores del F2 más periféricos (más posterior) se observaron en contexto bilabial. Las interacciones Consonante x Acento $F(2,16)=7,072$, $p=,006$ y Estilo de Habla x Consonante x Acento $F(2,16)=7,693$, $p=,005$ también fueron significativas. Se exploró la triple interacción por medio de ANOVAS para las vocales tónicas y átonas con Estilo de Habla y Consonante como factores. Para la /o/ tónica, la interacción Estilo de Habla x Consonante fue significativa $F(2,18)=10,067$, $p=,001$, con lo cual se compararon los dos estilos de habla en cada contexto consonántico. El F2 de la /o/ tónica producida en habla cuidada fue más bajo (más posterior) que en habla conversacional en contexto dental (9,17 Bark versus 10,32 Bark) ($t(9)=7,878$, $p=,001$) y velar (8,68 Bark versus 9,14 Bark) ($t(9)=2,618$, $p=,028$). Para la /o/ átona, hubo efectos principales de Estilo de Habla $F(1,8)=29,456$, $p=,001$ y Consonante $F(2,16)=28,617$, $p=,001$. Estos resultados muestran que en habla cuidada el F2 de la /o/ átona fue más bajo (más posterior) (8,85 Bark) que en habla conversacional (9,47 Bark). En cuanto al efecto de las consonantes, se observa que el F2 fue más alto (más anterior) en contexto dental (9,95 Bark) en comparación con el contexto bilabial (8,69 Bark) y velar (8,84 Bark) ($p=,002$).

3.2. Cambios espectrales

Las figuras 4, 5 y 6 muestran los cambios espectrales de las vocales /a/, /e/ y /o/, respectivamente, en contexto tónico y átono, comparando el estilo de habla cuidada con el estilo conversacional en los tres contextos consonánticos.

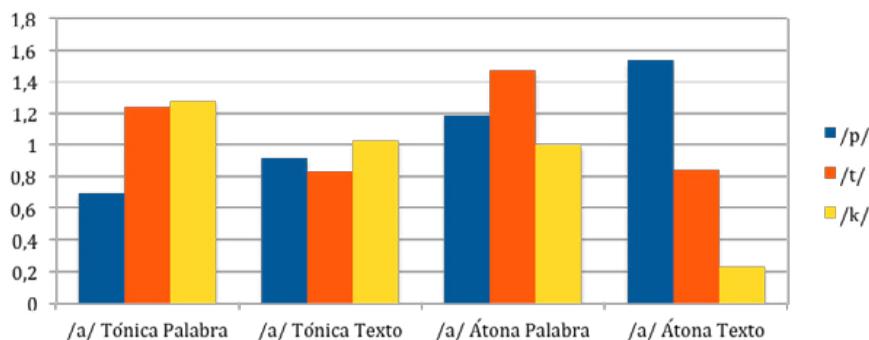


Figura 4: Cambio espectral de la /a/ del español rioplatense.

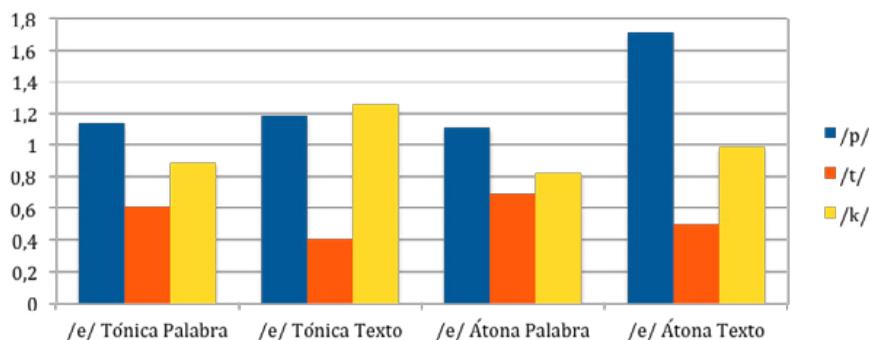


Figura 5: Cambio espectral de la /e/ del español rioplatense.

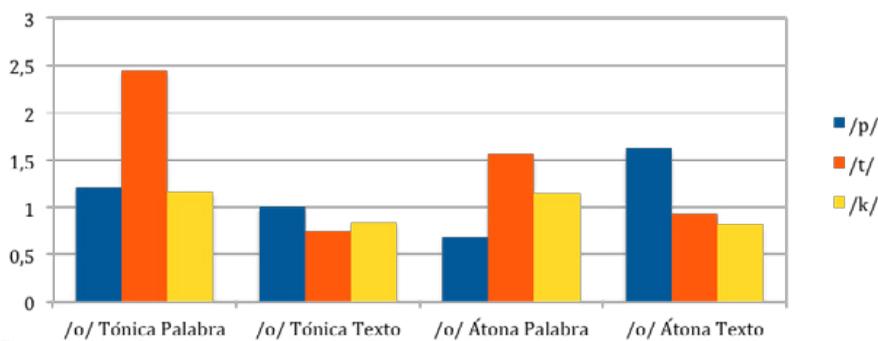


Figura 6: Cambio espectral de la /o/ del español rioplatense.

Para el cambio espectral de la /a/ (figura 4), el ANOVA reveló dos interacciones significativas: Estilo de Habla x Consonante $F(2,8)=4,736$, $p=,044$, y Consonante x Acento $F(2,8)=5,139$, $p=,037$. Para explorar la interacción Estilo de Habla x Consonante, se comparó el cambio espectral en el estilo de habla cuidada con el conversacional en cada uno de los tres contextos consonánticos. El resultado de estos análisis mostraron que hubo mayor cambio espectral en el habla cuidada en comparación con el habla conversacional en contexto dental (1,35 Bark versus ,84 Bark) ($t(9)=2,463$, $p=,036$) y velar (1,17 Bark versus ,63 Bark) ($t(6)=2,563$, $p=,043$).

Al analizar la interacción Consonante x Acento, se observó mayor cambio espectral en las vocales tónicas (1,17 Bark) que en las átonas (,63 Bark) en contexto velar ($t(6)=2,545$, $p=,044$), mientras que en contexto bilabial se observó el patrón opuesto, mayor cambio espectral en las vocales átonas (1,30 Bark) en comparación con las tónicas (,81 Bark) ($t(6)=2,708$, $p=,035$, un resultado inesperado. Nueve de 10 hablantes

tuvieron mayor cambio espectral en la /a/ átona en el habla cuidada, y 5 de 7 mayor cambio espectral en la /a/ átona en el habla conversacional en contexto de /p/.

En cuanto al cambio espectral en la /e/ (figura 5), el ANOVA mostró un efecto principal de Estilo de Habla $F(1,8)=6,148$, $p=,038$, y Consonante $F(2,16)=17,667$, $p=,001$. Los resultados indican que, contrariamente a lo esperado, el cambio espectral en la /e/ fue mayor en el habla conversacional (1,04 Bark) que en el habla cuidada (.81 Bark). Además, se observaron diferencias entre las consonantes; en contexto bilabial (1,30 Bark), la /e/ fue más dinámica que en contexto dental (.54 Bark) y velar (.93 Bark) ($p=,002$ para ambos).

Por último, el análisis de cambio espectral para la /o/ reveló un efecto marginal de Estilo de Habla $F(1,8)=4,771$, $p=,060$ indicando mayor cambio espectral para la /o/ en estilo de habla cuidada (1,40 Bark) en comparación con el habla conversacional (1,00 Bark) (figura 6). También hubo dos interacciones significativas: Estilo de Habla x Consonante $F(2,16)=11,641$, $p=,001$, y Estilo de Habla x Acento $F(1,8)=10,884$, $p=,011$. Se exploró la interacción Estilo de Habla x Consonante mediante pruebas t de muestras relacionadas comparando los dos estilos de habla en los tres contextos fonéticos. En contexto bilabial, hubo mayor cambio espectral en el habla conversacional (1,31 Bark) que en el habla cuidada (.95 Bark) ($t(9)=3,328$, $p=,009$), contrariamente a lo que se predijo. En contexto dental, sin embargo, el mayor cambio espectral se registró en el habla cuidada (2,07 Bark) en comparación con el habla conversacional (.88 Bark) ($t(8)=3,417$, $p=,009$). Por último, se corrieron pruebas t de muestras relacionadas para analizar la interacción Estilo de Habla x Acento, comparando los cambios espectrales entre ambos estilos de habla en la condición tónica y átona. Los tests mostraron que hubo mayor cambio espectral en el habla cuidada (1,61 Bark) en relación con el habla conversacional (.86 Bark) solo en las vocales tónicas ($t(9)=2,899$, $p=,018$).

4. Discusión

Este estudio examinó la interacción entre los efectos del acento léxico y el estilo de habla sobre las propiedades espectrales de las vocales del español rioplatense en tres contextos consonánticos diferentes. La predicción general fue que tanto las vocales tónicas como las átonas se hiperarticularían y mostrarían mayor cambio espectral en un estilo de habla cuidada en comparación con un estilo conversacional en contexto bilabial, dental y velar.

4.1. Efectos del acento léxico y el estilo de habla

En lo que respecta al análisis de F1 y el F2 de las vocales en el punto estable de la vocal (50% de la duración de la vocal), se observó una interacción entre los efectos del acento léxico y el estilo de habla. Específicamente, para el F1, la /a/ tónica mostró valores más periféricos en el F1 (más baja en el espacio acústico) en el habla cuidada que en el habla conversacional en los tres contextos consonánticos. Sin embargo, el estilo de habla no afectó el F1 de la /a/ átona en ningún contexto. De manera similar, no hubo diferencias en el F1 de la /e/ y la /o/ tónica y átona entre los estilos de habla. El aumento del F1 de la /a/ en habla cuidada sugiere una mayor apertura de las mandíbulas, como muestran estudios sobre las propiedades

articulatorias de las vocales producidas en este estilo de habla (Kim y Davis 2014). Inesperadamente, el estilo de habla cuidada no aumentó el F1 de las vocales medias del español como muestran Ferguson y Quené (2014, 3574-3575) en el caso de las vocales medias del inglés. Según Leung et al. (2016,47), si bien el F1 es generalmente más alto en las vocales producidas en un estilo cuidada con respecto a las vocales producidas en un estilo conversacional, la diferencia es mayor en las vocales bajas que en las altas. En su estudio, solo las vocales bajas del inglés mostraron esta diferencia, mientras que el estilo de habla no afectó el F1 de las vocales altas anteriores y posteriores. Leung et al. (2016, 56) argumentan que posiblemente exista una restricción articulatoria en el caso de las vocales altas debido a su extrema articulación (son las vocales más altas en el espacio acústico). El desplazamiento de los articuladores en este caso se ve limitado por las características articulatorias de las vocales altas; la apertura de las mandíbulas y la boca es mínima. Sin embargo, las vocales medias permiten un mayor desplazamiento de la lengua y la mandíbula en comparación con las vocales altas. Así todo, las vocales medias del español no incrementaron su F1 en el habla cuidada como era esperable.

Leung et al. (2016) mostraron que las vocales que modificaron su F1 en el habla cuidada, no modificaron su F2, y viceversa, con la excepción de /i/, que no sufrió ninguna modificación en el F1 y el F2, y /a/ que modificó ambos formantes. Nuestros resultados mostraron un patrón similar. Si bien el estilo de habla afectó el F1 de /a/, no modificó su F2. Contrariamente, mientras que el F2 de /e/ y /o/ sufrió modificaciones en el habla cuidada en comparación con el habla conversacional, su F1 no aumentó. Las modificaciones resultantes del estilo de habla en el F2 dependen de cada vocal; las vocales anteriores aumentan su F2 en el habla cuidada mientras que las vocales posteriores disminuyen su F2 (Ferguson y Kewley-Port 2002), mostrando en ambos casos valores más periféricos en este estilo de habla en relación con el conversacional. Nuestros resultados sobre las vocales del español apoyan lo observado en las vocales del inglés (Ferguson y Quené 2014, Leung et al. 2016); la /e/ tónica y átona tuvieron un F2 más alto (más anterior) en el habla cuidada en comparación con el habla conversacional, mientras que la /o/ tónica y átona mostraron un F2 menor (más posterior) en el estilo cuidada que en el conversacional. Estos resultados sobre las vocales del español rioplatense apoyan en gran medida la hipótesis general propuesta de que tanto las vocales tónicas como las átonas se hiperarticulan en el habla cuidada en relación con con el habla conversacional. Sin embargo, es importante resaltar que esta modificación en el F2 no fue igual en todos los contextos consonánticos. Por ejemplo, en la /e/ tónica los cambios en el F2 en función del estilo de habla se evidenciaron en contexto bilabial y dental, mientras que en la /e/ átona solo se observaron en contexto velar. En el caso de la /o/ tónica, la modificación en el F2 se registró en contexto dental y velar, y en la /o/ átona se observó en los tres contextos consonánticos.

De manera similar a lo observado en el análisis de los formantes en un punto estable de la vocal, el cambio espectral también mostró un efecto del estilo de habla, y una interacción entre este factor y el acento léxico. Específicamente, los valores del cambio espectral para la /a/ fueron más altos en el habla cuidada que en el habla conversacional, en contexto dental y velar. En el caso de la /e/, contrariamente a lo esperado, el cambio espectral fue mayor en el habla conversacional que en el habla cuidada, independientemente del acento léxico. No encontramos una posible explicación ya que fue un efecto generalizado en los hablantes; 8 hablantes produjeron

mayor cambio espectral en las vocales en el habla conversacional que en el habla cuidada. Leung et al. (2016, 55) reportaron un caso similar para la /i/ del inglés; la /i/ mostró mayor cambio espectral en el habla conversacional que en el habla cuidada, a diferencia de lo que ocurrió con las vocales laxas. Los autores explican que las vocales tensas, como la /i/, son menos dinámicas que las laxas, por eso se observa un mayor aumento en los valores del cambio espectral en el habla cuidada en relación al habla conversacional en las vocales laxas. En el caso de la /o/ del español, la /o/ tónica mostró un movimiento más dinámico de formantes en el habla cuidada en relación con el habla conversacional, mientras que para la /o/ átona los valores del cambio espectral fueron similares en ambos estilos de habla.

Por último, es interesante resaltar que las vocales átonas no fueron necesariamente más dinámicas, es decir, no mostraron mayor cambio espectral, que las vocales tónicas. Solamente la /a/ átona fue más dinámica que la /a/ tónica en contexto bilabial, mientras que la /a/ tónica mostró mayor cambio espectral que la átona en contexto velar. Para la /e/ y la /o/, el dinamismo de los formantes fue similar en ambas condiciones de acento léxico. En el caso del inglés, las vocales tensas y laxas se distinguen principalmente mediante diferencias espectrales (Hillenbrand et al. 1995, Leung et al 2016). Estudios recientes demuestran que los cambios en el tiempo de las frecuencias de los formantes contribuyen con la identificación y clasificación de las vocales de diversas variedades del inglés, tanto de monoptongos como de diptongos (Assmann y Katz 2000; Elvin, Williams y Escudero 2016; Escudero y Vasiliev 2011; Hillenbrand et al. 1995, 3107-3109; Jacewicz y Fox 2012; Nearey y Assmann 1986; Watson y Harrington 1999; Zahorian y Jagharghi 1993). Nearey y Assmann (1986) acuñaron el término *Vowel Inherent Spectral Change* (VISC) para referirse a los cambios en las propiedades espectrales que caracterizan o especifican a las vocales del inglés. Este término comenzó a utilizarse para hacer referencia no solo a los cambios en las trayectorias formánticas de los diptongos, sino también a los cambios en los formantes de las vocales inglesas consideradas monoptongos, en contexto aislado y en sílabas CVC.

No solo las vocales de una misma variedad dialectal se distinguen por los cambios en los formantes a lo largo de la duración de la vocal, sino que las lenguas se diferencian entre sí en si usan o no y en cómo usan los cambios espectrales para distinguir entre sus monoptongos (Schoormann, Heeringa y Peters 2017; Strange y Bohn 1998; Strange y Jenkins 2013). Es posible que en el español, como no existe un contraste entre pares tensos y laxos, y su inventario vocálico es reducido en comparación con otras lenguas como el inglés, los hablantes no necesiten hacer sus vocales más dinámicas espectralmente en contexto átono que en contexto tónico para marcar contrastes léxicos o resaltar una sílaba de otra. Según muestran nuestros datos, parecería ser suficiente con modificar uno de los dos formantes que caracterizan a las vocales (F1 y F2) para contrastar entre vocales tónicas y átonas.

Si bien las vocales producidas en habla cuidada son más periféricas que las producidas en un estilo conversacional, y estas modificaciones en los formantes son también una característica de las vocales tónicas con respecto a las átonas, el mayor cambio espectral parecería ser una propiedad de las vocales "cuidadas" únicamente. De todas formas, estos resultados exigirían una cuidada revisión de la metodología para la estimación del cambio espectral que queda fuera de los límites de este trabajo: la medida

de cambio espectral con dos puntos temporales que utilizamos podría no capturar los cambios de formantes más complejos (Ferguson y Kewley-Port 2007, 1245), aunque Hillenbrand y Nearey (1999) sugieren que las medidas con dos puntos temporales capturarían los movimientos dinámicos de formantes igual que las medidas con múltiples puntos temporales.

4.2. Efecto del acento léxico

Los resultados del presente estudio mostraron también que el acento léxico afectó el F1 y el F2 de las vocales del español rioplatense. La /a/ y la /o/ tónica mostraron un F1 más alto (fueron más bajas) que sus contrapartes átonas, mientras que la /e/ tónica evidenció un F2 más alto (fue más anterior) que la /e/ átona. Si bien las vocales tónicas se hiperarticulaban, como se predijo según la hipótesis de la hiperarticulación localizada (de Jong 1995, 493), mostrando valores más periféricos que reflejan una expansión del espacio vocálico, no se hiperarticulaban en la dimensión horizontal y vertical simultáneamente. En el caso de las tres vocales estudiadas, se observó que los valores más periféricos de las vocales tónicas se manifestaron en el F1 o en el F2, pero no en ambos, como muestran otros estudios del español (Nadeu 2014, 17; Romanelli, Menegotto y Smyth en prensa, 12-15).

4.3. Efecto de las consonantes

A modo de generalizar los efectos del contexto consonántico, nos focalizaremos en el efecto principal del factor Consonante en la parte estable de la vocal (al 50% de la duración), sin detenernos en cómo interactúa con los otros factores. Los resultados del presente estudio muestran que el contexto consonántico no afecta a las vocales de la misma manera. En el caso de /a/, el F1 disminuyó en contexto dental (más alta en el espacio vocálico) en comparación con el contexto velar, mientras que en contexto dental y velar el F2 fue más bajo (más posterior) que en contexto bilabial. Para la /e/, el F1 no se vio afectado por el contexto consonántico, es decir que no se observaron diferencias entre las consonantes. Sin embargo, el F2 de /e/ mostró valores más altos (más anterior) en contexto dental que en contexto velar. En el caso de la /o/, el F1 disminuyó (más alta en el espacio vocálico) en contexto bilabial en comparación con los contextos dental y velar que produjeron vocales más bajas. En la articulación de /p/ la mandíbula sube (mandíbula más alta) ayudando a la formación de la obstrucción bilabial. Además, una mandíbula alta ayuda a los labios en la articulación de la vocal redondeada o labializada /o/ (Recasens 2012, 419). Ambos gestos articulatorios involucrados en la realización de /p/ y /o/ podrían ser los responsables de la disminución que se observa en el F1 de /o/. El F2 de /o/ fue más alto (más anterior) en contexto dental que en contexto bilabial y velar, siendo más posterior en contexto bilabial que velar.

A modo de resumen, podríamos decir que en contexto velar el F1 generalmente aumenta, produciendo vocales más bajas, mientras que el F2 disminuye, produciendo vocales más posteriores. El aumento del F1 en contexto velar se debe posiblemente a que dicha consonante se articula con una máxima altura del dorso de la lengua, y con la mandíbula baja debido a la constricción velar (el postdorso de la lengua hace contacto con el velo del paladar) (Recasens 2012, 417).

En contexto dental, sin embargo, el F2 tiende a aumentar, produciendo vocales más anteriores. Esto se observó particularmente en las vocales

medias /e/ y /o/ del español. Un efecto similar en contexto alveolar se registró en las vocales anteriores y posteriores del alemán, francés e inglés americano (Strange et al. 2007, 1125). El aumento del F2 se debe a que en la articulación de la consonante dental, la altura de la mandíbula es bien alta, y el ápice de la lengua y la parte inmediatamente contigua del dorso ascienden para hacer contacto con los dientes incisivos superiores y los alvéolos (Hualde 2014, 33).

5. Conclusión

Comenzamos este trabajo recordando que, tradicionalmente, se acepta que las vocales del español serían acústicamente estables y que no sufrirían cambios significativos en su calidad vocálica. Sin embargo, hay algunos resultados experimentales que indicarían que las vocales del español tienen más movimiento interno del que habitualmente se les atribuye.

Exploramos la interacción entre el acento léxico y el estilo de habla, es decir, observamos si tanto las vocales tónicas como las átonas se hiperarticulan y son más dinámicas en el habla cuidada (lectura de palabras) en comparación con el habla conversacional (lectura de texto), y si este efecto se evidencia en los tres contextos consonánticos. Los resultados de nuestro estudio mostraron que tanto las vocales tónicas como las átonas se hiperarticulaban en el habla cuidada en comparación con el habla conversacional mostrando formantes más periféricos. Específicamente, las vocales /e/ y /o/ tónicas y átonas sufrieron modificaciones espectrales similares en el F2 en el habla cuidada en relación con el estilo conversacional, aunque estas modificaciones fueron específicas de cada vocal. Las vocales tónicas también evidenciaron valores más periféricos en sus formantes en relación a sus contrapartes átonas, observándose así características espectrales similares para las vocales producidas en habla cuidada y para las vocales tónicas, en comparación con las vocales producidas en un estilo conversacional y con las vocales átonas, respectivamente.

En lo que respecta al cambio espectral, las vocales /a/, tónica y átona, y la /o/ tónica fueron más dinámicas en el habla cuidada que en el habla conversacional. Sin embargo, las vocales tónicas y las átonas se comportaron en líneas generales de manera similar en cuanto al dinamismo de sus formantes, es decir, que las átonas no fueron más dinámicas que las tónicas, con excepción de la /a/ en contexto bilabial. Estos resultados motivan la necesidad de seguir indagando sobre los cambios en la trayectoria formántica de las vocales del español mediante la implementación de otras medidas de cambio espectral, además de la medida utilizada en este estudio y en Romanelli et al. (en prensa).

No solo el estilo de habla y el acento léxico afectaron las propiedades acústicas de las vocales del español rioplatense, sino también las consonantes. Las consonantes modificaron las características acústicas de las vocales de manera diferente. En contexto dental, las vocales tendieron a mostrar un F1 más bajo (vocales más altas) y un F2 más alto (vocales más anteriores), mientras que en contexto velar, mostraron una tendencia hacia un F1 más alto (vocales más bajas) y un F2 más bajo (vocales más posteriores).

Entendemos que el presente estudio hace una contribución novedosa al campo de la fonología experimental del español, ya que no hemos

encontrado otras investigaciones que hayan estudiado la interacción entre los efectos del acento léxico y del estilo de habla sobre las propiedades acústicas estables y dinámicas de las vocales.

Agradecimientos

Nuestro artículo se generó en el marco del proyecto PAE 37155 PICT 1889 (2009-2014), “Modelos teóricos para la enseñanza de ELSE”, dirigido por la segunda autora y subvencionado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT), y por tres becas otorgadas a la primera autora por ANPCyT (2010-2013) y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) (2013-2015; 2016-2018). También les agradecemos a Laura Colantoni, Ron Smyth y Tracey Derwing sus comentarios sobre versiones anteriores de este manuscrito.

Apéndice: Material de lectura

Las palabras *target* están subrayadas.

A. Lee la fábula “El oso, el gallo y la pantera”

Cierta vez, un oso torpe y fofo y un gallo de campo se unieron para recorrer Europa. Una noche, el gallo trepó a un árbol y el oso se acostó al pie del tronco. Y como era su costumbre, el gallo cantó fuerte antes del amanecer. Una astuta pantera oyó su canto y corrió hacia el lugar, se paró al pie del árbol y le imploró que bajara, porque quería ver de cerca al dueño de tan hermosa voz. El gallo de campo le replicó: “hacé así: despertá primero al portero de kipá y tupé que está durmiendo al pie del tronco”. La pantera vio al pie del tronco al oso dormido, se acercó y comenzó a hablarle. El oso torpe y fofo se despertó sobresaltado, vio a la pantera, y de pronto, le saltó encima y la devoró de prisa. La moraleja de la historia, en las palabras del gallo: “Sé inteligente, buscá a alguien más fuerte que vos si tu enemigo es muy poderoso. Buscá a alguien que esté cerca, como yo que busqué a mi amigo el oso.”

B. Lee las palabras

- | | | | |
|-----|---------------|-----|----------------|
| 1. | mire | 21. | yanqui |
| 2. | <u>astuta</u> | 22. | <u>replicó</u> |
| 3. | triumfo | 23. | catástrofe |
| 4. | pensé | 24. | miró |
| 5. | <u>Europa</u> | 25. | <u>fuerte</u> |
| 6. | <u>tupé</u> | 26. | encontré |
| 7. | papi | 27. | <u>campo</u> |
| 8. | jefe | 28. | fe |
| 9. | <u>tronco</u> | 29. | compu |
| 10. | pero | 30. | <u>buscá</u> |

- | | | | |
|-----|---------------|-----|---------------|
| 11. | <u>kipá</u> | 31. | <u>canto</u> |
| 12. | espíritu | 32. | anti |
| 13. | <u>parque</u> | 33. | estafó |
| 14. | pensó | 34. | <u>esté</u> |
| 15. | <u>saltó</u> | 35. | <u>trepó</u> |
| 16. | alegre | 36. | caqui |
| 17. | <u>cerca</u> | 37. | café |
| 18. | clase | 38. | <u>busqué</u> |
| 19. | <u>torpe</u> | 39. | caso |
| 20. | despertá | | |

Bibliografía

- » Aronson, Leonor, Hilda Furmanski, Leonardo Rufiner y Patricia Estienne. 2000. "Características acústicas de las vocales del español rioplatense". *Fonoaudiológica* 46.2: 12-20.
- » Assmann, Peter y William Katz. 2000. "Time-varying spectral change in the vowels of children and adults". *The Journal of the Acoustical Society of America* 108.4: 1856-1866.
- » Boersma, Paul y David Weenink. 2014. "Praat: doing phonetics by computer (version 5.4)". Programa de computación, <<http://www.praat.org/>>.
- » Chládková, Kateřina, Paola Escudero y Paul Boersma. 2011. "Context-specific acoustic differences between Peruvian and Iberian Spanish vowels". *The Journal of the Acoustical Society of America* 130.1: 416-428.
- » Elvin, Jaydene, Daniel Williams y Paola Escudero. 2016. "Dynamic acoustic properties of monophthongs and diphthongs in Western Sydney Australian English". *Journal of the Acoustical Society of America* 140.1: 576-581.
- » Escudero, Paula y Polina Vasiliev. 2011. "Cross-language acoustic similarity predicts perceptual assimilation of Canadian English and Canadian French vowels". *The Journal of the Acoustical Society of America* 120: 277-283.
- » Ferguson, Sarah Hargus y Diane Kewley-Port. 2002. "Vowel intelligibility in clear and conversational speech for normal-hearing and hearing-impaired listeners". *The Journal of the Acoustical Society of America* 112: 259-271.
- » Ferguson, Sarah Hargus y Diane Kewley-Port. 2007. "Talker differences in clear and conversational speech: Acoustic characteristics of vowels". *Journal of Speech Language and Hearing Research* 50: 1241-1255.
- » Ferguson, Sarah Hargus y Hugo Quené. 2014. Acoustic correlates of vowel intelligibility in clear and conversational speech for young normal-hearing and elderly hearing-impaired listeners". *The Journal of the Acoustical Society of America* 135.6: 3570-3584.
- » Fox, Robert Allen y Ewa Jacewicz. 2009. "Cross-dialectal variation in formant dynamics of American English vowels". *The Journal of the Acoustical Society of America* 126.5: 2603-2618.
- » Gahl, Susanne. 2015. "Lexical competition in vowel articulation revisited: Vowel dispersion in the Easy/Hard database". *Journal of Phonetics* 49: 96-116.
- » Guirao, Miguelina y Ana María Borzone de Manrique. 1975. "Identification of Argentine Spanish vowels". *Journal of Psycholinguistic Research* 4.1: 17-25.
- » Harmegnies, Bernard y Dolores Poche Olivé. 1992. "A study of style-induced vowel variability. Laboratory versus speech in Spanish". *Speech Communication* 11: 429-437.
- » Hillenbrand, James, Laura Getty, Michael Clark y Kimberlee Wheeler. 1995. "Acoustic characteristics of American English vowels". *The Journal of the Acoustical Society of America* 97: 3099-3111.
- » Hillenbrand, James, Michael Clark y Terrance Nearey. 2001. "Effects of consonant environment on vowel formant patterns". *The Journal of the Acoustical Society of America* 109: 748-763.
- » Hualde, José Ignacio. 2014. *Los sonidos del español: Spanish language edition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- » Jacewicz, Ewa, Robert Fox y Joseph Salmons. 2011. "Vowel change across three age groups of speakers in three regional varieties of American English". *Journal of Phonetics* 39.4: 683-693. doi:10.1016/j.wocn.2011.07.003.

- » Jacewicz, Ewa, y Robert Fox. 2012. "The effects of cross-generational and cross-dialectal variation on vowel identification and classification". *Journal of the Acoustical Society of America* 131: 1413-1433. doi:10.1121/1.3676603.
- » Jin, Su-Hyun y Chang Liu. 2013. "The vowel inherent spectral change of English vowels spoken by native and non-native speakers". *The Journal of the Acoustical Society of America* 133.5: 363-369.
- » Johnson, Keith, Edward Flemming y Richard Wright. 1993. "The hyperspace effect: phonetic targets are hyperarticulated". *Language* 69.3: 505-528.
- » Kewley-Port, Diane y Yijian Zheng. 1999. "Vowel formant discrimination: Towards more ordinary listening conditions". *The Journal of the Acoustical Society of America* 106.5: 2945-2958.
- » Kim, Jeeseun y Chris Davis. 2014. "Comparing the consistency and distinctiveness of speech produced in quiet and in noise". *Computer Speech and Language* 28: 598-606.
- » Labov, William. 1966. *The social stratification of English in New York City*. Washington: Center for Applied Linguistics.
- » Labov, William. 1972. *Sociolinguistic patterns*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- » Leung, Keith, Allard Jongman, Yue Wang y Joan Sereno. 2016. "Acoustic characteristics of clearly spoken English tense and lax vowels". *The Journal of the Acoustical Society of America* 140.1: 45-58.
- » Lindblom, Björn, Augustine Awguele, Harvey Sussman y Elisabet Eir Cortes. 2007. "The effect of emphatic stress on consonant vowel coarticulation". *Journal of the Acoustical Society of America* 121.6: 3802-3813.
- » Martínez Celdrán, Eugenio. 1995. "En torno a las vocales del español: análisis y reconstrucción". *Estudios de fonética experimental* 7: 195-218.
- » Menegotto, Andrea. 2005. *Morfología verbal del español del Río de la Plata*. Mar del Plata: Finisterre.
- » Menegotto, Andrea, Jorge Cármenes, Amalia Cocora y María Lucrecia Ochoa. 2015. *El microscopio gramatical del español*. Buenos Aires: Tinta Fresca.
- » Moon, Seung-Jae y Björn Lindblom. 1989. "Formant undershoot in clear and citation-form speech: a second progress report". *STL-QPSR* 1:121-123.
- » Moon, Seung-Jae y Björn Lindblom. 1994. "Interaction between duration, context, and speaking style in English stressed vowels". *The Journal of the Acoustical Society of America* 96.1: 40-55.
- » Nadeu, Marianna. 2014. "Stress- and speech rate-induced vowel quality variation in Catalan and Spanish". *Journal of Phonetics* 46: 1-22.
- » Nearey, Terrance y Peter Assmann. 1986. "Modeling the role of inherent spectral change in vowel identification". *The Journal of the Acoustical Society of America* 80: 1297-1308.
- » Peterson, Gordon y Harold Barney. 1952. "Control methods used in a study of the vowels". *The Journal of the Acoustical Society of America* 24.2: 175-184.
- » Poch Olivé, Dolors, Bernard Harmegnies y Pedro Martín Butragueño. 2008. "Influencia del estilo de habla sobre las características de las realizaciones vocálicas en el español de la ciudad de México". *Actas del XV Congreso Internacional ALFAL*. Montevideo, Uruguay, 18-21 de agosto.
- » Poche Olivé, Dolors y Bernard Harmegnies. 2010. "Centralización y reducción en las lenguas románicas". En *Actes du XXVe Congrès International de Linguistique et de Philologie Romanes*, editado por Maria Iliescu, Heidi M. Siller-Runggaldier y Paul Danler, 137-146. Innsbruck: Walter de Gruyter.

- » Quilis, Antonio y Manuel Esgueva. 1983. "Realización de los fonemas vocálicos españoles en posición fonética normal". En *Estudios de fonética I*, editado por Manuel Esgueva y Margarita Cantarero, 137-252. Madrid: CSIC.
- » Recasens, Daniel. 2012. "A study of jaw coarticulatory resistance and aggressiveness for Catalan consonants and vowels". *The Journal of the Acoustical Society of America* 132: 412-420. doi: 10.1121/1.4726048.
- » Romanelli, Sofía, Andrea Menegotto y Ron Smyth. 2015a. "Percepción y producción de acento en alumnos angloparlantes de ELSE en la Argentina: efectos del entrenamiento y la inmersión". *Signo Seña* 27: 47-88.
- » Romanelli, Sofía, Andrea Menegotto y Ron Smyth. 2015b. "Stress perception: effects of training and a study abroad program for L1 English late learners of Spanish". *Journal of Second Language Pronunciation* 1: 181-210.
- » Romanelli, Sofía, Andrea Menegotto y Ron Smyth. En prensa. "Stress-induced acoustic variation in L2 and L2 Spanish vowels". *Phonetica*: 1-29.
- » Steinlen, Anja. 2005. *The influence of consonants on native and nonnative vowel production: A cross-linguistic study*. Tübinga: Gunter Narr.
- » Stevens, Kenneth y Arthur House. 1963. "Perturbation of vowel articulations by consonantal context: An acoustical study". *Journal of Speech, Language and Hearing Research* 6: 111-128.
- » Strange, Winifred y James Jenkins. 2013. "Dynamic specification of coarticulated vowels: Research chronology, theory, and hypotheses". En *Vowel inherent spectral change*, editado por Geoffrey Morrison y Peter Assmann, 87-115. Berlin: Springer.
- » Strange, Winifred y Ocke-Schwen Bohn. 1998. "Dynamic specification of coarticulated German vowels: Perceptual and acoustical studies". *The Journal of the Acoustical Society of America* 104: 488-504.
- » Torreira Francisco y Mirjam Ernestus. 2011. "Realization of voiceless stops and vowels in conversational French and Spanish". *Laboratory Phonology* 2: 331-353.
- » Traunmüller, Hartmut. 1990. "Analytical expressions for the tonotopic sensory scale". *The Journal of the Acoustical Society of America* 88.1: 97-100.
- » Watson, Catherine y Jonathan Harrington. 1999. "Acoustic evidence for dynamic formant trajectories in Australian English vowels". *The Journal of the Acoustical Society of America* 106: 458-468.
- » Zahorian, Stephen y Amir Jalali Jagharghi. 1993. "Spectral-shape features versus formants as acoustic correlates for vowels". *The Journal of the Acoustical Society of America* 94: 1966-1982.