Pontificia Universidad Católica de Chile
Facultad de Letras
Departamento de Ciencias del Lenguaje
Magíster en Letras con mención en Lingüística

Tesis para optar al grado de Magíster en Letras con mención en Lingüística

"Propuesta metodológica para el análisis acústico de segmentos aproximantes"

Profesor guía: Dr. Domingo Román Montes de Oca.
Tesista: Prof. Mauricio A. Figueroa Candia.

Septiembre, 2012
Santiago

Pontificia Universidad Católica de Chile
Facultad de Letras
Departamento de Ciencias del Lenguaje

Programa de Magíster en Letras con mención en Lingüística

Mauricio Alejandro Figueroa Candia

Comité de Posgrado:

_____
Profesor Guía, Dr. Domingo Román Montes de Oca

_____
Profesor informante, Mg. Valeria Cofré Vergara

Dedico esta Tesis a mi esposa Paula, compañera de mis días y del porvenir.

ÍNDICE

1. Introducción 07
1.1. Formulación del problema 07

2. Estado del arte 09
2.1. Revisión cronológica general de precedentes 09
2.2. Revisión por variable 17
2.2.1. Variable /b/ 17
2.2.2. Variable /d̪/ 18
2.2.3. Variable /g̞/ 19
2.2.4. Variable /j̞/ 20
2.2.5. Variable /r/ 20
2.3. Síntesis del estado del arte 21

3. Marco teórico 23
3.1. Modo de articulación aproximante 23
3.2. Debilitamiento y reforzamiento 25
3.3. Validez del concepto de "tensión" 27
3.4. Caracterización acústica de consonantes aproximantes 27
3.5. Subtipos de consonantes aproximantes 29

4. Objetivos 32

5. Propuesta metodológica 33
5.1. Variables fonológicas y variantes fonéticas esperables 33
5.2. Procedimientos de elicitación de datos 34
5.2.1. Conversación semidirigida 35
5.2.2. Lectura en voz alta de texto 35
5.2.3. Lectura en voz alta de listas de palabras 36
5.3. Normalización de señales 37
5.4. Criterios de segmentación y etiquetado de la señal 38
5.4.1. Palabras y contexto 39
5.4.2. Segmentación visual 40
5.4.3. Segmentación por intensidad 42
5.4.4. Identificación de transiciones 43
5.5. Mediciones y su automatización 45
5.5.1. Estrato de palabras y contexto 46
5.5.2. Estrato de segmentación visual 46
5.5.3. Estrato de segmentación por intensidad 49
5.5.4. Estrato de transiciones 50

6. Estudio piloto 52
6.1. Datos 52
6.2. Análisis 52

6.2.1. Duración 53
6.2.2. Intensidad 53
6.2.3. Formantes 54
6.2.4. Transiciones 54
6.2.5. Frecuencia fundamental 54

7. Conclusiones 56

8. Proyecciones 57

9. Referencias bibliográficas 58

10. Anexos 61
10.1. Anexo 1 – Script para automatización de análisis 61
10.2. Anexo 2 – Datos del estudio piloto 82

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer, en primer lugar, a los colegas y amigos del *Laboratorio de Fonética*, de la Pontificia Universidad Católica de Chile, por el fraterno recibimiento que me dieron durante mi relativamente breve paso por Santiago; no falto a la verdad al decir que entre ellos siempre me sentí como en casa, de manera que este trabajo de investigación se los debo en parte a ustedes. Agradezco en particular al Dr. Domingo Román Montes de Oca por haber guiado esta tesis, por la generosidad en la entrega de sus conocimientos y también, asunto que me parece el más importante, por la amistad. Vaya mi gratitud así mismo para Valeria Cofré, José Joaquín Atria y Josué Pino. De todos aprendí mucho y por todos siento un aprecio especial.

En segundo lugar, quiero agradecer aquí a los demás colegas de la Facultad de Letras, de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Aunque su relación con esta tesis es mucho menos directa, han sido determinantes en que mi experiencia en la Pontificia Universidad Católica de Chile haya sido tan provechosa. Destaco de entre todos a mis queridos colegas del *Programa de Lectura y Escritura Académicas* (PLEA), al Dr. Carlos González Vergara, al Dr. Andrés Gallardo Ballacey y a la Dra. Miriam Cid Uribe. Me ha alegrado mucho descubrir que su calidad académica viene aparejada con una calidad humana de la que he podido disfrutar en muchas ocasiones.

Finalmente, deseo agradecer a mi familia, especialmente a mi esposa Paula, por su apoyo en mis emprendimientos tanto académicos como personales. Sin ella esta historia no se estaría escribiendo así, con paz y contento.

1. INTRODUCCIÓN

Aunque las consonantes aproximantes del castellano han sido mencionadas y descritas con relativa frecuencia en la literatura teórica (Cepeda, 1991; Salas, 1996-1997; Borland-Delorme, 2004; Pérez, 2007; Sadowsky, 2010, etc.), es poco lo que se sabe sobre ellas. Las razones por las que este modo de articulación haya recibido relativamente poca atención, si se lo compara con otros como el oclusivo, fricativo o las vocales, son difíciles de precisar. Quizás la más importante de ellas corresponda a que las consonantes aproximantes son un modo de articulación que se encuentra en un estatus intermedio entre lo propiamente consonántico y lo vocálico. Como se verá en esta tesis, esto tiene consecuencias relevantes tanto teóricas como metodológicas que hacen del modo de articulación en cuestión una categoría que podría considerarse ambigua o en la que el concepto de borrosidad cobra sentido pleno (Martínez, 2001).

Con todo, ya existen suficientes precedentes teóricos como para proponer una metodología explícita y rigurosa que permita obtener caracterizaciones de los principales rasgos acústicos del modo de articulación, tanto para el castellano hablado en Chile como para otras variantes del castellano u otras lenguas que manifiesten estos sonidos. Esta tesis, de hecho, se propone sentar las bases para una metodología de análisis que pueda ser replicada en otras experiencias similares, por venir.

1.1. Formulación del problema

La tradición de investigación en fonética y fonología segmental del castellano hablado en Chile tiene una larga trayectoria, cuyos antecedentes más lejanos se remontan a los trabajos de Rodolfo Lenz, a fines del siglo XIX (1940 [1892-1893]). Si se deseara hacer un resumen de este estado del arte, se podría afirmar que la mayor parte de la investigación segmental se ha centrado en alguno de los aspectos que se enumeran a continuación: (a) origen de la variedad chilena del español, teorías de sustrato; (b) propuestas y contrapropuestas sobre reformas ortográficas; (c) lenguas vernáculas; (d) diseño y construcción de atlas lingüístico-etnográficos; (e) descripción global de la norma hablada en Chile; y (f) descripción acústica y articulatoria de variantes de fonemas del castellano chileno.

Hasta el día de hoy, la mayoría de los trabajos de investigación en el área son eminentemente descriptivos. Además, tal vez con la excepción de la investigación sobre lenguas vernáculas, cuya relación con el distribucionalismo estadounidense es evidente, no es sino hasta la década de los 70 que comienzan a aparecer en Chile estudios instalados de manera rigurosa en desarrollos teóricos y metodológicos explícitos de la fonética y fonología, aunque la mayoría de ellos lo hace en relación con la sociolingüística variacionista laboviana –con grados distintos de adscripción a la teoría–, dado que el castellano chileno presenta una variación sociolectal particularmente interesante.

El estudio de las consonantes aproximantes replica estas tendencias de investigación del nivel fónico en Chile. Se las ha abordado, sobre todo, como un rasgo más en la descripción del castellano, al ser destacadas como representantes de un "relajamiento" general de la variedad chilena del castellano y como participantes en un estadio intermedio entre la oclusión y la elisión de /d̪/ en participios verbales.

La revisión de la bibliografía analítica de Ortiz y Saavedra (2003) confirma que no existen trabajos de conjunto para estas consonantes, ni descriptivos, ni teóricos. De hecho, la información que existe actualmente sobre ellas puede considerarse como incidental, dado que normalmente solo se menciona que las consonantes oclusivas sonoras del castellano se manifiestan como [β̞, ð̞, ɣ̞] en contextos que no sean después de pausa, consonantes nasales ni /d̪/ después de /l/ (Cerdà Massó *et al.*, 1986: 24-25).

Con respecto al plano metodológico, la mayoría de los trabajos de investigación no son explícitos en la manera en la que se aplican los procedimientos de análisis, lo que contribuye al relativo desconocimiento que tenemos del objeto de estudio. La misma transcripción [β̞, ð̞, ɣ̞], incluso siendo la más utilizada por los autores que han discutido con detención sobre la materia, es un asunto en debate, no resuelto.

Existe, pues, un vacío de investigación para este objeto de estudio que debe ser resuelto no solamente porque los fonos [β̞, ð̞, ɣ̞] no hayan sido observados de manera sistemática previamente, sino también por razones de mayor relevancia teórica, analítica y metodológica, que pueden resumirse en preguntas de investigación como las que siguen:

(a) ¿Cuáles son las características articulatorias, acústicas, perceptuales y auditivas de las consonantes aproximantes del castellano chileno?
(b) ¿Son aproximantes las consonantes [β̞, ð̞, ɣ̞]? ¿Por qué no se las puede llamar fricativas, oclusivas, vocales o glides? ¿En qué son esencialmente distintas de las consonantes nasales, laterales, glides y vocales? ¿Son las consonantes aproximantes un estadio entre otros dos tipos (o más) de consonantes y vocales?
(c) ¿Existen grados de aproximantización entre las realizaciones oclusivas de /b, d̪, g/ y las elisiones? ¿Existen subclases de consonantes aproximantes en el castellano chileno? ¿Vale la pena proponer clases?
(d) ¿Son aproximantes las realizaciones no vibrantes de /r/ y /ɾ/? De serlo, ¿forman parte de una serie que incluye vibrantes sonoras, aproximantes y fricativas (sonoras y áfonas)?
(e) ¿Son las consonantes [b, d̪, g] las que se aproximantizan, o las consonantes [β̞, ð̞, ɣ̞] las que se realizan oclusivas en algunos contextos? ¿Cómo se relaciona lo anterior con cuáles son los mejores criterios para representar a los respectivos fonemas?
(f) ¿Cómo se relaciona la aproximantización de /b, d̪, g/ con la preferencia en Chile por la realización [j̞], para el fonema /j̞/?
(g) ¿Existe una relación entre la aproximantización de /b, d̪, g/, con las series "[ʒ] → [j̞] → [j] → [i]" y "[g] → [ɣ̞] → [w] → [u]"? ¿Las realizaciones fonéticas de los primeros fonos en palabras como *hielo*, *hierba*, *huevo*, *huerto* son consonantes aproximantes o glides?
(h) ¿En qué proporción están representadas las consonantes aproximantes en el sistema fonológico y fonético actual? ¿Son una clase natural en crecimiento? ¿Qué consonantes actuales son susceptibles de aproximantización?
(i) ¿Cuál es la relación del rasgo "sonoridad" con la aproximantización de consonantes? ¿Pueden ser aproximantizadas algunas consonantes áfonas?

Una revisión cuidadosa del estado de la cuestión en el nivel segmental del castellano chileno para las consonantes aproximantes revela que no solo estos asuntos no han sido resueltos todavía, sino que muchas de estas preguntas ni siquiera han sido planteadas con suficiente claridad, hecha la excepción de puntuales esfuerzos como los de Gladys Cepeda (1991), quien en su libro *Las consonantes de Valdivia* discute por qué considera que [β̞, ð̞, ɣ̞] son los mejores representantes de los fonemas que tradicionalmente se representan como /b, d̪, g/.

Como se ve, las consonantes aproximantes son un objeto de difícil aprehensión, tanto por su íntima relación con otros elementos del sistema fonético y fonológico, como por ocupar un lugar intermedio entre variados tipos de sonidos, no solo consonánticos. Esto queda manifestado de manera patente por el tipo de preguntas que aún se pueden plantear sobre su naturaleza, a pesar de que en varios aspectos

se han hecho avances importantes de la mano de autores como Ladefoged (1964), Martínez Celdrán (1984, 2001, 2004 y 2008), Almeida y Pérez (1991), Pérez (2007) y Chela-Flores (2009).

En consideración de lo anteriormente expuesto, esta investigación se propone, basada en el estado actual de investigación para las consonantes aproximantes y en atención a los problemas teóricos que aún se suscitan en torno a ellas, desarrollar una metodología para el análisis acústico de segmentos aproximantes, con la finalidad de sentar una base metodológica sobre la cual puedan llevarse a cabo luego nuevas investigaciones que tengan como foco otros aspectos del mismo fenómeno, como la descripción acústica misma de este tipo de consonantes para el castellano hablado en Chile, el papel de estas consonantes en el sistema sociofónico del castellano chileno o la validez de la teoría actual en su intento por caracterizar a este tipo de sonidos.

2. ESTADO DEL ARTE

El objetivo del presente estado de la cuestión es entregar una visión histórica y global sobre la alofonía aproximante de las consonantes /b/, /d̪/, /g/, /j̞/ y /r/ en Chile. En el caso de /b/, /d̪/, /g/, por ser los fonemas para los cuales más frecuentemente se han reportado variantes aproximantes, y en el caso de /j̞/ y /r/, por tratarse de fonemas que presentan hoy alófonos aproximantes que no han sido descritos detalladamente para el castellano chileno.

A pesar de que la investigación que se desarrolla en esta tesis corresponde a una propuesta metodológica, la descripción del estado de la cuestión para los principales fonemas involucrados en la alofonía de las consonantes aproximantes resulta esencial para los objetivos de investigación, dado que para la elaboración de una metodología de análisis se debe tener un conocimiento acabado del objeto a describir, de cómo se lo ha descrito en el tiempo y mediante qué herramientas.

El estado del arte se divide en tres etapas: en el primer apartado se entregará una cronología de la investigación sobre las consonantes aproximantes en Chile; en el segundo, una revisión por variable fonológica, aunque basada en las mismas fuentes que la primera; en la tercera y última parte, finalmente, se realizará una síntesis del estado del arte en la que se destacan los rasgos centrales de la investigación descrita, para facilitar el ingreso a los siguientes capítulos de la tesis.

En consonancia con lo que se afirmó en la Introducción, será evidente luego de la lectura de este estado del arte que no existe una tradición de investigación sostenida ni sistemática en torno a las consonantes aproximantes del castellano chileno. De hecho, como se verá, la mayoría de las veces que se menciona a las consonantes aproximantes en la bibliografía se lo hace de manera incidental o en el marco de otros objetos de estudio como los procesos de reforzamiento y debilitamiento silábicos. La metodología de análisis para las consonantes aproximantes apenas es mencionada.

2.1. Revisión cronológica general de precedentes

La primera publicación en Chile que se relaciona, aunque indirectamente, con las consonantes aproximantes data de 1834 y es de Andrés Bello. El autor, en el trabajo "Advertencias sobre el uso de la Lengua Castellana. Dirigida a los padres de familia, profesores de los colegios y maestros de escuela", indica con un claro afán normativo que debe evitarse la elisión de /d̪/ en sustantivos y adjetivos terminados en "-do" y "-dos", y de /d̪/ en final de palabra (1940: 52-53).

Varias décadas más tarde, en los *Estudios Chilenos I – VII*, de 1892-1893, Rodolfo Lenz realiza la primera descripción de las consonantes /b/, /d̪/ y /g/ en la que, además de las elisiones, se mencionan realizaciones no oclusivas. Señala que en ocasiones las consonantes oclusivas sonoras antedichas tienden a una "oclusión deficiente", que puede llegar a la elisión (1940a: 89), excepto después de consonante nasal (1940a: 151).

El sonido no oclusivo y no elidido mencionado por Lenz puede interpretarse como un modo de articulación aproximante si se toma en cuenta que el autor indica que la realización habitual de lo que en la escritura se representa como <b> y <v> corresponde a una variante "bilabial fricativa sonora relajada" (1940a: 140) y que hasta hace pocas décadas se llamó "fricativo" al modo de articulación aproximante. Esto se encuentra reforzado por otras observaciones de Lenz como que en la articulación de /b/ intervocálica se observa solo una leve contracción del labio inferior, sin que las mandíbulas se desplacen de su sitio natural (1940a: 140-141).

En lo que respecta a /d̪/ entre vocales, señala que tiende a ser elida en el "habla culta" y en el "habla popular" (1940a: 153). La consonante /g/, en cambio, se considera más estable que las demás oclusivas sonoras, de manera que rara vez se la elide (1940a: 157).

En la publicación *Para el conocimiento del español de América*, de 1893, Lenz agrega que la articulación oclusiva de /b/ también puede observarse en inicio de palabra; en los demás contextos, excepto luego de nasales, se articula "fricativa" y "muy relajada", al igual que /d̪/ intervocálica (1940b: 250-251). La elisión de /g/ intervocálica ocurre ocasionalmente, según el reporte de Lenz, cuando hay una vocal /u/ luego de la consonante (Lenz, 1940b: 251), lo que da forma a un diptongo.

Mucho más tarde, en los años 1952-1953, Ismael Silva-Fuenzalida retoma el estudio de las consonantes oclusivas /b/, /d̪/ y /g/, en el trabajo "Estudio fonológico del español de Chile". Señala que estas consonantes tienen alófonos oclusivos y "fricativos" (1952-1953: 159).

En la descripción, indica que las consonantes /b/ y /d̪/ se articulan de manera fricativa en contexto intervocálico y cuando se encuentran en el inicio de sílaba con otras consonantes, luego de vocal, como en "la droga" (1952-1953: 160). En cuanto a /g/, tanto el alófono oclusivo como el fricativo ocurren después de pausa, con mayor presencia de la consonante fricativa; en grupo consonántico después de vocal solo ocurre la consonante fricativa y luego de nasal solamente la consonante oclusiva (1952-1953: 160). También se menciona, sin entrar en detalles, una realización "espirante frontal débilmente fricativa" de la consonante /j̪/ (1952-1953: 160), que se manifestaría en posición inicial y en interior de palabra.

En la siguiente década, en 1966, Rodolfo Oroz publica el libro *La lengua castellana en Chile*. Este texto constituye una referencia importante para los estudios fónicos, dado que constituye el primer trabajo de conjunto para el castellano chileno después de Lenz (1892-1893, 1893). Solo varias décadas más adelante, con Cepeda (1991) y Rabanales (1992), se podrá contar nuevamente con trabajos de tal envergadura.

Con respecto al fonema /b/, sostiene que se articula como oclusivo después de pausa y luego de nasal; en los demás contextos, se articula una variante "bilabial fricativa relajada", que puede ser atribuida al modo de articulación aproximante, dado que luego se afirma que "en la pronunciación rápida y algo descuidada [el hablante] puede, a veces, en posición inicial absoluta, disminuir la tensión propia de la oclusiva y llegar a una fricativa", aunque también se sostiene que en contextos intervocálicos la articulación fricativa es particularmente relajada (1966: 95-96). De acuerdo con Oroz, el fonema /b/ no presenta alófonos labiodentales (1966: 95).

Sobre /d̪/, se afirma que después de pausa, /n/ y /l/, se articula como oclusivo; en las demás posiciones, se articula como una realización "apico-dental" o "ápico-subalveolar fricativa sonora ð" (1966: 99). También se observa que en el contexto intervocálico se articula una /d̪/ "relajada", sin elisión, y que en final de palabra esta consonante tiende a desaparecer (1966: 194).

El comportamiento de /g/ reportado por Oroz es bastante similar al de las demás consonantes oclusivas sonoras. La variante oclusiva aparece solo luego de pausa y después de nasal, aunque también puede manifestarse "fricativa" en esos contextos en la "conversación corriente" (1966: 121). También se reporta una variante anteriorizada y "fricativa" ante /e/ e /i/ (1966: 122).

En cuanto a /j̪/, se observa la realización africada y "fricativa"; la primera realización sería propia de contexto después de pausa, /n/ y /l/ (1966: 114). Sobre las vibrantes, se realiza un reporte exhaustivo de las variantes, pero no se reportan algunas que puedan ser atribuidas al modo de articulación

aproximante, a diferencia de /b/, /d̪/, /g/ y /j̝/. Las variantes de /r/, caracterizadas como "fricativas", parecen ser efectivamente fricativas a la luz de las realizaciones más actuales de estos fonemas.

Once años más tarde, en 1977, María Orieta Véliz, Ángel Araya y Gustavo Rodríguez publican el artículo "Muestra del español hablado en las oficinas salitreras". En este trabajo, destacan la tendencia a la elisión de "la [ð] y la [β]" (1977: 138). También se menciona, de manera incidental, la realización sistemáticamente "fricativa" de la consonante /j̝/ (1977: 140).

Después, en 1978, Leopoldo Wigdorsky publica el trabajo "Realización de algunos fonemas consonánticos en el castellano de Santiago: informe preliminar", en el que se reporta la elisión de /d̪/ en posición intervocálica y "final de sílaba seguida por consonante", en el código elaborado de adultos (1978: 55).

Más adelante, el autor menciona la existencia de sonidos fricativos *fuertes* y *débiles*. Aparentemente, con esta caracterización el autor se refiere a tipos de variante aproximantes, pues señala que, en favor de la elisión de realizaciones intervocálicas de /b/, se observan pocas realizaciones fricativas fuertes o débiles (1978: 55), de manera que no podría interpretarse un sonido fricativo fuerte, en el contexto de Wigdorsky, como una consonante fricativa como [s], pues la consonante /b/ no presenta alófonos en los que se manifieste ruido de fricción turbulento.

Resulta interesante para la presente tesis, finalmente, el hecho que se observe elisión de /r/ en hablantes del código restringido de adultos –no se indican los contextos ni se dan ejemplos– (1978: 56), pues puede tratarse de una primera etapa hacia la aproximantización de /r/.

Algo más de una década más tarde, Gladys Cepeda publica el trabajo "La alofonía de /s/ en Valdivia (Chile)". De este trabajo resulta singularmente interesante el hecho que, dentro de los alófonos de /s/ observados en distintos estratos, edades y sexos, se reportan variantes "debilitadas en una aproximante" áfona (1990: 7), puntualmente, una variante sibilante "[s̠] aproximante lámino-fronto alveopalatal sorda" y otra no sibilante "[h] aproximante glotal sorda" (1990: 8). Aunque la autora no discute en el cuerpo del trabajo qué es lo que entiende por consonante aproximante, parece ser que la definición descansa sobre parámetros articulatorios y no acústicos, en la medida que tanto la variante sibilante como la no sibilante deberían presentar ruido de fricción en su constitución acústica y, en consecuencia, se las debería llamar fricativas.

Un año más tarde, en 1991, la misma autora publica el libro *Las consonantes de Valdivia*, en el que presenta un completo estudio sociolingüístico que describe en detalle las realizaciones consonánticas de Valdivia, en distintos estratos socioculturales, edades y en ambos sexos. Esta investigación constituye, por su profundidad y amplitud, uno de los exponentes centrales del estado del arte para el castellano hablado en Chile, junto con las publicaciones de Oroz (1966) y Rabanales (1992); de hecho, hasta hoy, no hay trabajos que se puedan comparar que hayan sido publicados para otra ciudad chilena.

Sobre el fonema /p/, se indica que a veces sufre un proceso de debilitamiento que conduce a su realización como "[b̥] oclusiva bilabial sonorizada", "[β̥] fricativa bilabial sonorizada" y "[ʋ̥] fricativa labiodental sonorizada" (Cepeda, 1991: 5); el estrato bajo se caracteriza por presentar mayor sonorización a [b̥] y [β̥] (1991: 7). Para /t̪/, se reportan variantes sonorizadas "[d̥] oclusiva oral ápico-dental sonorizada" y "[ð̥] fricativa ápico-dental sonorizada" (1991: 10), aunque la sonorización se reporta como escasa y sin significación estadística (1991: 12). En el caso de /k/, también se reportan variantes sonorizadas, en particular, "[ɣ̥] fricativa dorso-velar sonorizada laxa" (1991: 25); esta

sonorización se observó en contextos "V#___V" y "V#___Ap" (1991: 25).

En la presentación de la descripción del fonema /b/, Cepeda entrega los fundamentos para defender la idea de que la serie de consonantes oclusivas sonoras debe ser representada fonémicamente por las realizaciones continuas [β̞], [ð̞] y [ɣ̞] (en su caso "[β]", "[ð]" y "[ɣ]"), atendiendo a argumentos de la plausibilidad de la dirección del cambio y a criterios de frecuencia (1991: 29). Dentro de las realizaciones alofónicas, destacan "[β] fricativo bilabial oral sonoro", "[v] fricativo labio-dental oral sonoro", "[β̞] fricativo bilabial oral sonoro relajado (lenis)", "[ɣ̞] fricativo dorso-velar oral sonoro relajado (lenis)", "[w] aproximante labio-dorso-velar sonoro" y elisión (1991: 30). Como en otros autores que preceden a las aportaciones más conocidas de Eugenio Martínez Celdrán (1984, 2004), puede asumirse a manera de hipótesis que lo que la autora llama fricativo –mientras esté asociado a /b/, /d̞/ o /g/– puede ser considerado como aproximante.

Para las realizaciones no oclusivas, el fono "[β̞]" mostró ser el que se articula con menos especificación de su contorno, es decir, no muestra una relación estrecha con contextos fonéticos específicos (1991: 32); la variante "[β]" es típica después de vocal no acentuada y en posición intervocálica (1991: 32). De acuerdo con los datos de Cepeda, el estrato alto se caracteriza por frecuencias mayores de "[β]", el medio por "[β̞]" y elisión, y el bajo por la elisión (1991: 35). Los hombres presentan más frecuencia de elisión que las mujeres, y estas muestran preferencia por [v] (1991: 35).

En cuanto al fonema /d̞/, se presentan, entre otras, las variantes "[ð] fricativa ápico-dental oral sonora", "[ð̞] fricativo ápico-dental oral sonora relajada" y elisión (1991: 37-38). Se reporta una distribución complementaria de los alófonos de /d̞/, con un contexto menos especificado para "[ð̞]" (1991: 38), por lo que la autora representa de esa manera al fonema. La elisión, por su parte, ocurre al final de sílaba, tras vocal acentuada (1991: 39). El estrato alto prefiere el uso de "[ð]", mientras el bajo y medio favorecen "[d]" y elisión (1991: 41). El sexo femenino muestra preferencia por el uso de "[ð]", lo que indica que corresponde a la forma de prestigio, mientras la elisión corresponde a la realización estigmatizada (1991: 43).

La descripción del fonema /g/ –transcrito como "/ɣ/" por la autora (1991: 52)– es similar a las anteriores. En primer lugar, se reportan, dentro de otras de menor importancia para este trabajo, las variantes: "[ɣ] fricativa dorso-velar sonora", las más frecuente; "[ɣ̞] fricativa dorso-velar sonora relajada"; "[w] aproximante labio-dorso-velar sonora"; y elisión (1991: 53). El fono "[ɣ]" tiende a ocurrir después de consonantes líquidas y en posición inicial de palabra luego de vocal acentuada (1991: 54). En el caso de "[w]", ocurre en posición inicial de palabra, después de vocal sin acento y antes de vocal acentuada, sobre todo [u]; la elisión es más frecuente luego de consonante aproximante y ante otras aproximantes (1991: 55).

En la descripción del fonema /j̞/ –para la autora, "/j/" (1991: 44)– se hace referencia, entre otras, a las variantes "[y] fricativa fronto-palatal sonora" y "[j] aproximante fronto-palatal sonora", con un claro predominio de "[j]" (1991: 45). Este último fono ocurre fundamentalmente en posición intervocálica y en contornos inacentuados (1991: 46). El sexo masculino presenta preferencia por "[j]" y el femenino por "[y]", lo que da cuenta del prestigio social del primer fono (1991: 48).

La descripción de las variantes del fonema /r/[1] incluye algunas fricativas y la elisión (1991: 99). En este caso, no es plausible atribuir las realizaciones fricativas al modo de articulación aproximante, porque efectivamente existen hasta hoy consonantes fricativas derivadas de /ɾ/ y /r/, caracterizadas como tales en la bibliografía especializada.

1 De acuerdo con la autora, forma una unidad con /ɾ/ (1991: 96-98).

El siguiente trabajo en el estado del arte corresponde al de María Teresa Poblete, "La sonorización de las obstruyentes sordas /p, t, k/ en el habla urbana de Valdivia", de 1992. Esta publicación puede considerarse la primera investigación en la que la reflexión sobre la alofonía de las consonantes oclusivas se toma en cuenta de manera cuidadosa y detallada, en Chile.

En la investigación se reportan variantes sonorizadas de las consonantes oclusivas sordas /p/, /t̪/ y /k/ en la ciudad de Valdivia, para todos los estratos socioculturales, ambos sexos y variados contextos fonológicos (1992: 73-74). En el caso del fonema /p/, se observaron realizaciones de "[b̥]" y de "[β̥]" (aparentemente, [b] y [β̞]), con mayor presencia de la primera variante (1992: 76). Para /t̪/, se registraron algunas realizaciones sonoras "[d̥]" y "[ð̥]" (aparentemente, [d̪] y [ð̞]) y se señala que el segundo sería el más frecuente (1992: 82-85). En el caso de /k/, finalmente, se reportan realizaciones sonoras como "[ɣ̥]" (aparentemente, [ɣ̞]), aunque en porcentajes no importantes (1992: 85).

A pesar de que se indicó más arriba que la sonorización de las consonantes oclusivas sordas podía ocurrir en varios tipos de contextos fonológicos, la posición intervocálica fue una posición en la que este fenómeno sucedió de manera frecuente (1992: 90).

El mismo año, 1992, Ambrosio Rabanales publica "El español de Chile: Situación actual". En este trabajo, el autor lleva a cabo una descripción general de las –a su juicio– principales características distintivas del castellano chileno, en distintas normas y en varios planos de la lengua. En este contexto, menciona que el fonema /j̥/ se articula en ocasiones como "[j]" (1992: 566). Su afirmación respecto de que tanto <poyo> como <pollo> se articulan de la misma manera, mientras da cuenta del yeísmo chileno, permite hipotetizar que se refiere a la articulación [j̥], aproximante. También menciona una "pronunciación relajada" y elisiones de /d̪/, esto último en posición final de palabra y entre vocales (1992: 566 y 574).

En 1993, Gladys Cepeda y María Teresa Poblete publican el artículo "Retención y elisión de /β/ y /ð/ en sufijos y morfemas radicales". En este trabajo, se da cuenta del proceso de debilitamiento que sufren los fonemas /b/ y /d̪/. Sobre /b/, se indica que se elide con mayor frecuencia cuando "es funcional" (como en el morfema sufijal de marca de pretérito imperfecto) que cuando forma parte del "morfema radical" (1993: 89-90). En el caso de /d̪/, las autoras dan cuenta del mismo fenómeno mencionado para /b/: es más frecuente la elisión en sufijos que en morfemas radicales (1993: 91); además, agregan que pareciera que la elisión de /d̪/ tiene –a la fecha del trabajo– un prestigio ascendente (1993: 93). Finalmente, se plantea que el proceso de debilitamiento de /d̪/ se encuentra más avanzado que el de /b/, tal como ha ocurrido en otros dialectos del castellano (1993: 95).

En la misma revista, *Estudios Filológicos*, del año 1993, publica un artículo Constantino Contreras, llamado "El castellano rural de Osorno, Chile (A través de textos orales)". En el trabajo, menciona de manera incidental que el "alófono fricativo [ð]" de /d̪/ puede manifestarse efectivamente como aproximante, como una consonante aproximante debilitada o elidirse en contextos intervocálicos o en final de palabra (1993: 126). De lo anterior, es posible apuntar que Contreras distingue más de un grado de aproximantización en las realizaciones de /d̪/.

El artículo "Perfil fonético de escolares de Concepción", de Humberto Valdivieso, también se publica en 1993. En esta investigación, como muchos otros autores, menciona que el fonema /d̪/ puede elidirse o pronunciarse de manera "muy laxa" (1993: 123).

Un poco más adelante, en los años 1993-1994, Alba Valencia publica el trabajo "Realizaciones de /s/, /ĉ/ y /ĵ/ en el habla adolescente". En este trabajo, en relación con /j̬/, señala que se trata de un fonema de escasa aparición en la lengua (1993-1994: 173). En la investigación, constata algunas variantes dentro de las cuales se destaca la "Fricativa predorsopalatal sonora oral no redondeada [ĵ]" (1993-1994: 173), que quizás puede considerarse equivalente a lo que se transcribe aquí como [j̬], dados los ejemplos que provee la autora y a que se describa al alófono como no redondeado, lo que refuerza la idea de que se acerca más al paradigma vocálico que al consonántico.

Un poco más tarde, en 1994, Gladys Cepeda publica el trabajo "Las consonantes del español de Valdivia (Chile). Los procesos de reforzamiento y debilitamiento fonológicos". En este artículo la autora sostiene que es posible apreciar procesos de reforzamiento y debilitamiento de consonantes en el castellano hablado en Valdivia (1994: 39). Se afirma que la relajación articulatoria da como resultado un debilitamiento, lo que conduce a la aparición de consonantes sonorizadas y otras debilitadas en aproximantes (1994: 52-53), dado que la distancia necesaria entre los órganos activos y pasivos para la realización de consonantes fricativas no es la suficiente. Esta aproximantización de otras consonantes tiende a darse en posiciones de "debilidad silábica", esto es, en coda silábica, antes de pausa y entre vocales (1994: 55). Dentro de los ejemplos presentados por la autora, se encuentran los debilitamientos de [β̞], [ð̞] y [ɣ̞] hacia elisión en diversos contextos, como entre vocales, antes de pausa, y de [ɣ̞] hacia [w] entre vocales y antes de /u/ acentuada (1994: 51-52 y 55).

Un par de años más tarde, en 1996, Victoria Espinosa publica el artículo "El español hablado en la provincia de Parinacota". En este trabajo, la autora aborda la problemática del yeísmo en este geolecto del castellano, respecto del cual menciona que se produce por un "ablandamiento de la articulación" (1996: 196). Además, indica que una variante que transcribe como [ǰ] –eventualmente [j̬]– (Face, 2008: 64) coexiste con un alófono semiconsonántico, en ataque silábico (1996: 196).

Con respecto a /d̬/, se informa que en ciertos contextos, como el intervocálico y a final de palabra, se realiza una articulación "fricativa" (1996: 197-198), es decir, probablemente aproximante. Este fenómeno descrito es más frecuente en final de palabra que en el contexto intervocálico.

Más adelante, en los años 1996-1997, Adalberto Salas publica una artículo llamado "La lectura de noticias en la televisión chilena: modelo y norma en el fonetismo del castellano en Chile". El autor señala en la investigación que los locutores de noticias realizan los fonemas /b/, /d̬/ y /g/ de manera aproximante más que fricativa, en todos los contextos fonéticos en los que las consonantes oclusivas no se vean facilitadas (1996-1997: 824), es decir, luego de consonantes nasales, después de pausa y /d̬/ después de /l/.

El año 2000, el artículo "El español de Chile: presente y futuro" de Ambrosio Rabanales es publicado. En esta investigación retoma algunas de las afirmaciones de 1992. Con respecto a /d̬/, señala que en el "habla culta informal", es habitual que se elida entre vocales y en posición final de palabra (2000: 137). Se destaca también la pronunciación "laxa" del habla "inculta informal" (2000: 138).

En 2001, Gladys Cepeda publica el artículo "Estudio descriptivo del español de Valdivia, Chile"[2]. En este trabajo, la autora revisa y sintetiza varias de sus publicaciones anteriores con una mirada de

2 Se utiliza aquí la versión en línea del artículo, que no presenta números de página. El trabajo puede ser consultado en: "http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0071-17132001003600006&script=sci_arttext".

conjunto. Retoma, por ejemplo, la idea de la existencia de procesos de reforzamiento para las consonantes /b/, /d̪/ y /g/, que las modifica desde sus manifestaciones no marcadas [β̞], [ð̞] y [ɣ̞] –en el contexto de la postura de Cepeda sobre este tema– a variantes oclusivas sonoras en contextos como después de pausa y luego de consonante nasal. También se reporta debilitamiento consonántico en el sistema, que afecta, entre otras consonantes, a /b/, /d̪/ y /g/ en posiciones de debilidad silábica. El proceso de debilitamiento de /b/ y /d̪/, como se mencionó anteriormente, presenta también un condicionamiento morfofonológico y sintáctico.

Algo más tarde, en el año 2003, Claudio Wagner y Claudia Rosas publican el artículo "Geografía de "ll" en Chile". A pesar de que el tema central del trabajo corresponde al fonema /ʎ/, también se realizan observaciones en torno a /j̞/, dado el carácter predominantemente yeísta del castellano hablado en Chile. Dentro de las variantes reportadas de ambos fonemas, se mencionan las realizaciones "palatal central fricativa sonora [y]", de presencia mayoritaria en la muestra, y la "palatal central sonora muy abierta con tendencia a semivocal" (2003: 194-195); ambas pueden interpretarse como variantes aproximantes asociadas a /j̞/ (Face, 2008).

Más adelante, en 2004, Karen Borland Delorme publica el artículo "La variación y distribución alofónica en el habla culta de Santiago de Chile". Respecto de /b/, se reportan [b], [β], [β̞] y [v]; para /d̪/, se constatan [d̪], [ð], [ð̞] y [j̞]; para /g/, se observan [g], [g̞], [ɣ] y [ɣ̞]; para /j̞/ (que la autora transcribe /j̞/), se da cuenta de [j] y [d̪ʒ] (2004: 107). En el caso de los fonemas vibrantes, no se mencionan variantes aproximantes. Es importante señalar aquí que Borland Delorme no explicita qué rasgos son los que distinguen en su trabajo las realizaciones que transcribe como fricativas (como [β], [v], [ð], [j̞] y [ɣ]) de las aproximantes (como [β̞] y [ð̞]).

Sobre /b/, se observa que la variante oclusiva y sonora ocurre después de pausa y luego de consonante nasal; los demás alófonos aparecen en los demás contextos, sin que haya una distribución complementaria evidente (2004: 108). Para /d̪/, se reafirma lo que plantea la literatura teórica respecto de que la consonante oclusiva y sonora solo se manifiesta como tal luego de pausa, consonante nasal y /l/; en los demás contextos, aparecen los demás alófonos, nuevamente sin una distribución complementaria de importancia (2004: 109). En cuanto a /g/, se da cuenta del proceso de adelantamiento tanto de la variante oclusiva como de la fricativa ante vocales anteriores; las variantes fricativas se articulan en todos los contextos que no sean posición inicial absoluta y luego de nasal (2004: 109). Sobre /j̞/, se observó la variante fricativa en posición inicial y también en contexto intervocálico (2004: 109).

El año 2007, Hernán Pérez publica el artículo "Estudio de la variación estilística de la serie /b-d-g/ en posición intervocálica en el habla de los noticieros de la televisión chilena". En este trabajo, el autor, luego de repasar los precedentes de investigación sobre las consonantes oclusivas sonoras y asuntos teóricos de relevancia, propone la existencia de tres realizaciones de las oclusivas entre vocales: "aproximante cerrada", caracterizada por tener barra de sonoridad, pero no formantes; "aproximante", con formantes, pero disminuidos en intensidad y con trayectorias variables en comparación a los formantes vocálicos; y "elisión", en la que no se observan variaciones en los formantes de las vocales del entorno (2007: 239). Al mismo tiempo que estos factores le permiten caracterizar distintas realizaciones de consonantes aproximantes, pueden ser considerados una metodología de análisis, en la medida que la identificación de parámetros acústicos específicos conduce a la segmentación de los fonos y a su posterior descripción.

Dentro de los resultados, el autor reporta que la mayoría de las realizaciones estudiadas correspondió a las variantes aproximantes, con un 46,1%, seguida por las aproximantes cerradas, con un 36,8% y luego por las elisiones, que presentan un 17,1% de las realizaciones (2007: 246). Mientras en /b/ y /d̯/ el predominio de las realizaciones aproximantes es claro, en /g/ prima la aproximante cerrada, con un 75,7% de las realizaciones (2007: 249).

Un año más tarde, en 2008, Miriam Cid y Macarena Céspedes publican el artículo "Rasgos de simplificación en el habla rural de dos localidades de Chile: descripción fonotáctica y discursiva". En el trabajo, las autoras realizan una primera aproximación al objetivo mayor de realizar una caracterización del habla rural chilena (2008: 200). Para las dos localidades estudiadas, Culiprán y Popeta, ambas de la Provincia de Melipilla, Región Metropolitana, se reporta la elisión de /d̯/ y /b/ en contexto intervocálico y la elisión de /d̯/ en final de palabra (2008: 203-204).

El año 2010, finalmente, Scott Sadowsky publica el artículo "El alófono labiodental sonoro [v] del fonema /b/ en el castellano de Concepción (Chile): una investigación exploratoria". La investigación demuestra la existencia, entre otros, de los siguientes alófonos de /b/: [b], bilabial oclusivo sonoro; [β], bilabial fricativo o aproximante sonoro; y [v], labiodental fricativo o aproximante (2010: 239). El alófono más frecuente correspondió a [v], con un 59,5% de las realizaciones, seguido por [β], con un 17,9% (2010: 240). El alófono [b] predomina en posición inicial de palabra y luego de nasal (2010: 240). En los demás entornos, en ataque silábico, predomina [v], incluyendo después de vocales (2010: 241-247). En los contextos fonéticos de coda silábica también predomina [v], seguido de [β] (2010: 248-253). Además, se comprueba que no existe una relación observable entre la grafía –ya <b>, ya <v>– y la realización de alófonos de /b/, luego de una evaluación llevada a cabo mediante pares mínimos en la escritura (2010: 253).

2.2. Revisión por variable

En el presente apartado se presentará una visión de conjunto para cada uno de los fonemas que se describen para esta investigación, con la finalidad de integrar los precedentes de investigación. Este apartado presenta la ventaja de que permite observar de manera más clara tanto las fortalezas como las debilidades del estado de la cuestión para los fonemas /b/, /d̯/, /g/, /j̯/ y /r/.

2.2.1. Variable /b/

El fonema /b/ ha sido descrito habitualmente como bilabial oclusivo y sonoro. La mayoría de los autores elige representar este fonema mediante el alófono [b], siguiendo la tradición peninsular en este respecto. Constituye una excepción a esta tendencia Gladys Cepeda, quien expone criterios de frecuencia y de plausibilidad de la direccionalidad del cambio para defender al alófono [β] como el mejor representante del fonema (Cepeda, 1991: 29).

Dentro de la alofonía de /b/, se afirma que el alófono oclusivo y sonoro [b] se manifiesta como tal después de pausa y después de consonante nasal (Lenz, 1940b: 250-251; Oroz, 1966: 95-96; Salas, 1996-1997: 824; Cepeda, 2001; Borland Delorme, 2004: 108; y Sadowsky, 2010: 240). En los demás contextos, se realizan otros alófonos de /b/.

Un primer grupo de estas realizaciones no oclusivas se encuentra constituido por lo que los autores

han llamado alófonos fricativos y aproximantes. Normalmente, no es posible saber con certeza si los investigadores consideran los modos de articulación fricativo y aproximante diferentes bajo criterios acústicos, pues los trabajos carecen de precisiones en este respecto. En general, por las razones que se han dado anteriormente, se puede asumir que lo que los autores llaman "fricativo" se corresponde a la descripción de consonante aproximante que se utiliza en esta tesis, es decir, un sonido que, entre otras características, carece de ruido de fricción (Martínez Celdrán, 1984).

Se mencionan para /b/ alófonos fricativos (Lenz, 1940b: 250-251; Cepeda, 1991: 30; Borland Delorme, 2004: 108 y Sadowsky, 2010: 239) y fricativos relajados (Oroz, 1966: 95-96; Cepeda, 1991: 30). Estos alófonos no tienen un contexto fonético de aparición exclusivo (Cepeda, 1991: 32), aunque sí se favorece su realización después de vocal no acentuada y entre vocales (Cepeda, 1991: 32). Los alófonos aproximantes, en cambio, son mencionados por Silva-Fuenzalida (1953-1953: 160), Salas (1996-1997: 824), Borland Delorme (2004: 108) y Sadowsky (2010: 239). Los alófonos aproximantes son favorecidos por contextos intervocálicos, inicio de sílaba con otras consonantes y después de vocal (Silva-Fuenzalida, 1952-1953: 160). También se mencionan, por último, variantes alofónicas "muy relajadas" (Lenz, 1940b: 250-251 y Oroz, 1966: 95-96), que serían propias de contextos intervocálicos (Oroz, 1966: 95-96).

Tal como lo expone Sadowsky (2010), en general, el labiodentalismo en /b/ se consideraba inexistente en la tradición de investigación hasta la década de 1990. Por ejemplo, Oroz (1966: 95) afirma que el fonema /b/ no presenta alófonos labiodentales. Cepeda constata en Valdivia la existencia de un alófono "[v] fricativo labio-dental oral sonoro" y otro "[ʋ̞] fricativo dorso-velar oral sonoro relajado (lenis)" (1991: 30). Borland Delorme también menciona un alófono labiodental [v], sin que parezca haber un contexto favorecedor de esta realización (2004: 107). En el caso de Sadowsky, se describen variantes labiodentales fricativas y aproximantes (2010: 239). Las variantes aproximantes constituyen la mayoría de las realizaciones de /b/ en su trabajo (2010: 240) y se manifiestan en una amplia gama de contextos, tanto en el ataque como en la coda silábica (2010: 241 y 248). Finalmente, se descarta la hipótesis que vincula las realizaciones labiodentales de /b/ con la grafía <v> (2010: 253).

La elisión es el último de los alófonos descritos con frecuencia para /b/. Reportan este alófono Véliz, Araya y Rodríguez (1977: 138), Cepeda (1991: 35 y 1994: 53-55), Cepeda y Poblete (1993: 89-90) y Cid y Céspedes (2008: 204). La elisión es más frecuente en hombres (Cepeda, 1991: 35), cuando /b/ se encuentra en un morfema "funcional" (Cepeda y Poblete, 1993: 89-90) y en contexto intervocálico (Cid y Céspedes, 2008: 204).

2.2.2. Variable /d̪/

De todos los fonemas que se han descrito en este estado de la cuestión, /d̪/ es el que ha recibido mayor atención, aunque no en lo que respecta a sus variantes aproximante. Normalmente, se describe este fonema como postdental oclusivo y sonoro, sin embargo también hay autores como Cepeda que le dan estatus de fonema a variantes fricativas (1991: 38).

Las variantes oclusivas de /d̪/ se realizan como tales después de pausa, /n/ y /l/ (Oroz, 1966: 99). Para los demás contextos se han propuesto comúnmente variantes fricativas, aproximantes y elisión. Con respecto a las primeras, se sostiene que pueden ocurrir en los contextos que no faciliten [d̪] (Oroz, 1966: 99 y Espinosa, 1996: 197-198). Dentro de las variantes fricativas mencionadas, se encuentran la "ápico-dental fricativa sonora", "ápico-subalveolar fricativa sonora" (Oroz, 1966: 99), "fricativa ápico-dental oral sonora" y "fricativo ápico-dental oral sonora relajada" (Cepeda, 1991: 37-38).

Las variantes aproximantes son descritas, entre otros, por Contreras (1993: 126), Salas (1996-1997:

824) y Borland Delorme (2004: 107). La realización aproximante es habitual en contexto intervocálico, en inicio de sílaba con otras aproximantes, luego de vocal (Silva-Fuenzalida, 1952-1953: 160) y, en suma, en cualquier contexto en el que no se facilite la realización de [d̯] (Salas, 1996-1997: 824).

La elisión del fonema /d̯/ es bastante conocida en la tradición de investigación. Su primer reporte, de hecho, se remonta a Bello, quien señala que debe evitarse la elisión en sustantivo y adjetivos terminados en "-do" y "-dos" (1940: 52 y 53). Mencionan también la elisión Lenz (1940: 153), Véliz, Araya y Rodríguez (1977: 138), Wigdorsky (1978: 55), Cepeda (1991: 37-38, 39), Rabanales (1992: 566 y 574), Cepeda y Poblete (1993: 91), Contreras (1993: 126), Cepeda (1994: 51-52), Rabanales (2000: 137) y Cid y Céspedes (2008: 204). Respecto de los contextos en los que habitualmente se elide /d̯/, existe consenso entre los autores. Mientras algunos indican que la elisión es habitual en la posición intervocálica y final de sílaba seguida por consonante (Wigdorsky, 1978: 55; Rabanales, 1991: 566 y 574 y 2000: 137; y Contreras, 1993: 126), otros agregan que también ocurre al final de sílaba, tras vocal acentuada (Cepeda, 1991: 39), en los sufijos funcionales (Cepeda y Poblete, 1993: 91; Quilis, 1999: 220) y al final de palabra (Cid y Céspedes, 2008: 204).

También son mencionadas otras variantes de /d̯/, aunque menos sistemáticamente. Por ejemplo, Oroz menciona una variante "relajada", pero sin elisión (1966: 194); Rabanales da cuenta de una "pronunciación relajada" (1992: 566 y 574); Valdivieso habla de una realización "muy laxa" (1993: 123); y Rabanales, quien menciona una variante "laxa" (2000: 138). Es posible que todos estos fonos correspondan a realizaciones aproximantes de /d̯/, aunque no hay manera de comprobarlo aquí.

2.2.3. Variable /g/

Existe bastante consenso en la caracterización del fonema velar oclusivo sonoro /g/, a diferencia de las demás variables fonológicas en estudio en esta tesis. Se encuentra sujeto, tal como /k/ y /x/ al proceso de adelantamiento de velares antes vocales anteriores /e/ e /i/ (Oroz, 1966: 122 y Borland Delorme, 2004: 109).

Las variantes oclusivas de /g/ se manifiestan en Chile, de acuerdo con varios autores, después de pausa y después de consonante nasal (Silva-Fuenzalida, 1952-1953: 160; Oroz, 1966: 121; y Cepeda, 2001). Como se dijo anteriormente, existen variantes oclusivas adelantadas, antes de las vocales anteriores, como "[g̟]", reportada por Borland Delorme (2004: 107).

Las realizaciones fricativas de /g/ suelen aparecer en los contextos que no son después de pausa y consonante nasal (Borland Delorme, 2004: 109), aunque también se han descrito en entornos propios de consonantes oclusivas (Oroz, 1966: 121). De la misma manera que para las variantes oclusivas, se reporta una variante fricativa anteriorizada ante /e/ e /i/ (Oroz, 1966: 122). Algunas variantes fricativas mencionadas en la literatura son la "fricativa dorso-velar sonora" y la "fricativa dorso-velar sonora relajada" (Cepeda, 1991: 53), o simplemente fricativas (Borland Delorme, 2004: 107). Es probable que estas realizaciones fricativas reportadas en el estado de la cuestión correspondan a lo que en esta tesis se considera aproximante, dado que ninguna variante aproximante contemporánea presenta ruido de fricción.

En cuanto a los alófonos aproximantes, se señala que se articulan en todo los contextos en los que no se faciliten las variantes oclusivas (Salas, 1996-1997: 824), aunque también se han reportado después de pausa (Silva-Fuenzalida, 1952-1953: 160). Autores como Cepeda también llaman aproximante a la realización [w] de /g/, en particular, "aproximante labio-dorso-velar sonora" (1991: 53).

El último alófono de /g/ típicamente mencionado en el estado de la cuestión corresponde a la

elisión, aunque se hace explícito que esta consonante tiende a elidirse menos que /b/ y /d̪/ (Lenz, 1940a: 157). La elisión sería típica antes de /u/, en la formación del diptongo con [w] (Lenz, 1940b: 251), y entre vocales y antes de pausa (Cepeda, 1994: 51-52).

2.2.4. Variable /j̬/

A pesar de la relación de la variable /j̬/ con el problema del *lleísmo* y *yeísmo* en Chile, puede afirmarse que se trata de un fonema estudiado de manera superficial. Fuera de un par de trabajos como los de Cepeda (1991) y, quizás, Valencia (1993-1994), no se han realizado estudios de importancia, aun cuando /j̬/ forma parte de varios problemas fonético-fonológicos de relevancia para los sistemas fónicos del castellano chileno. Es probable que la escasa presencia de /j̬/ en el castellano (Valencia, 1993-1994: 173) se encuentre relacionada con este hecho.

El fonema /j̬/ suele ser descrito como mediopalatal, fricativo y sonoro. Al igual que como ocurre con /b, d̪, g/, resulta difícil determinar a ciencia cierta si los autores distinguen entre el modo de articulación fricativo y el aproximante al describir las variantes. De todas formas, pareciera ser que en la mayoría de los casos los autores, al caracterizar variantes de /j̬/ como "fricativas" –sin contar la africada [d͡ʒ̬] o la fricativa [ʒ̬], por cierto–, se refieren a realizaciones que en esta tesis serían llamadas aproximantes.

Un primer grupo de alófonos que han sido descritos para /j̬/ corresponde a las variantes africadas. Las mencionan en sus investigaciones, entre otros, Oroz, quien reporta una realización africada, propia de los contextos posteriores a pausa, /n/ y /l/ (1966: 114), y Borland Delorme, quien da cuenta de [d̪͡ʒ̬] (2004: 107).

En segundo lugar, se reportan variantes fricativas, como la realización "espirante frontal débilmente fricativa" (Silva-Fuenzalida, 1952-1953: 160); "fricativa fronto-palatal sonora" (Cepeda, 1991: 45); "fricativa predorsopalatal sonora oral no redondeada" (Valencia, 1993-1994: 173); "palatal central fricativa sonora" (Wagner y Rosas, 2003: 194-195); o simplemente fricativas (Oroz, 1966: 114; Véliz, Araya y Rodríguez, 1977: 140; y Borland Delorme, 2004: 107). Esta realización sería habitual en posición inicial y entre vocales (Silva-Fuenzalida, 1952-1953: 160 y Borland Delorme, 2004: 109).

El tercer modo de articulación mencionado frecuentemente es el aproximante. Se menciona, por ejemplo, una variante "aproximante fronto-palatal sonora", propia de posición intervocálica y en contornos inacentuados (Cepeda, 1991: 45-46).

Además de las variantes indicadas anteriormente, se han reportado con mucha menor frecuencia otros alófonos, como una realización "palatal central sonora muy abierta con tendencia a semivocal" (Wagner y Rosas, 2003: 194-195), aunque probablemente este sonido corresponde a una consonante aproximante.

2.2.5. Variable /r/

La revisión del estado de la cuestión para /r/ no da cuenta de variantes aproximantes para este fonema. El caso de /r/ resulta distinto al de los fonemas anteriores en la medida que las variantes que se caracterizan como fricativas en el estado de la cuestión por parte de varios autores –como Cepeda (1991) y Oroz (1966)– probablemente sí corresponden a fonos con ruido de fricción turbulento, como [ɹ̝̊] en el grupo consonántico /t̪r/ del habla chilena contemporánea (Figueroa, Soto-Barba y Ñanculeo, 2010).

Una hipótesis que subyace a esta tesis es que /r/ sí presenta variantes aproximantes en el habla

santiaguina. Esta idea se encuentra sustentada en la observación del autor de este trabajo, pero también en hechos como que en otros geolectos hispanoamericanos ya se han reportado variantes aproximantes (Díaz-Campos, 2008) y que ocasiones se haya constatado elisión de /r/ (Wigdorsky, 1978: 56), lo que eventualmente puede dar cuenta de una etapa previa hacia la aproximantización del fonema vibrante múltiple.

2.3. Síntesis del estado del arte

Para muchos efectos, la alofonía de /b/, /d̪/ y /g/ puede ser considerada en su conjunto, dado que el comportamiento de estos tres fonemas funciona como una serie natural, de manera que se encuentra afecta a condicionamientos fonéticos similares y a procesos de debilitamiento similares también. Por regla general, como se ha visto, la manifestación de las variantes oclusivas de estos fonemas ocurre después de pausa y consonante nasal (Quilis, 1999: 201). Es menos habitual que se mencione que /d̪/ se realiza también oclusiva después de /l/, aunque también hay consenso al respecto. Es interesante notar, sin embargo, que aunque las condicionantes para la manifestación oclusiva de /b/, /d̪/ y /g/ descritas desde antiguo en la bibliografía especializada se mantienen vigentes de acuerdo con los últimos trabajos, también es factible encontrar variantes no oclusivas en los contextos fonéticos anteriormente mencionados, como alófonos fricativos.

Los alófonos no oclusivos descritos con mayor frecuencia son los fricativos, aproximantes y las elisiones. Respecto de este hecho, hay varios problemas que deben ser discutidos. Es habitual, por ejemplo, que no resulte evidente en los trabajos a qué se refieren exactamente los autores con los modos de articulación fricativo y aproximante. Pareciera que normalmente se utiliza el rótulo fricativo como un modo de articulación que contiene en su interior a las consonantes que ahora son llamadas aproximantes. De hecho, recién a partir de Borland Delorme (2004) y, con más seguridad, a partir de Pérez (2007), se realiza una distinción clara entre ambos modos de articulación.

Entre otras razones que permiten hipotetizar que con "fricativo" se está haciendo referencia en realidad al modo aproximante, se puede mencionar que la incorporación del concepto para la descripción de consonantes como [β̞], [ð̞] y [ɣ̞] es posterior a la teorización que Eugenio Martínez Celdrán realiza al respecto, a partir de 1984. Esto conduce a que los investigadores chilenos basados en la escuela hispánica de Madrid, que tiene como referentes a autores como Quilis (1999), integren tardíamente el concepto a sus investigaciones.

Otra razón de peso que sustenta la asunción anterior corresponde a las realizaciones contemporáneas no oclusivas de /b/, /d̪/ y /g/, que en ningún caso pueden ser descritas como fricativas. En efecto, es difícil sostener que entre la realización fuerte de estos fonemas –la oclusiva– y la elisión, como representante de las realizaciones más debilitadas, hayan existido en algún momento realizaciones plenamente fricativas (esto es, vale la pena insistir, con ruido de fricción turbulento). Pareciera ser, en suma, que los autores han catalogado como "fricativo" aquello que parecía mantener el gesto articulatorio de un órgano activo acercándose al pasivo, pero sin atender a las diferencias acústicas más fina entre los dos modos de articulación. Es prueba también de la aparente confusión el hecho que los autores mencionen a veces articulaciones con "oclusión deficiente" (Lenz, 1940a), de menor "tensión" (Oroz, 1966), "débiles" (Wigdorsky, 1978: 55) o "laxas" (Cepeda, 1991; Valdivieso, 1993; y Rabanales, 2000).

Todavía en relación con la alofonía de /b/, /d̪/ y /g/, los precedentes de investigación permiten suponer que existen procesos de debilitamiento o de reforzamiento en distintos entornos fonéticos. La

mayoría de los autores habla de debilitamientos desde las realizaciones oclusivas hasta las elisiones, pasando por realizaciones fricativas o aproximantes, aunque Cepeda (1991 y 1994) decide sostener lo contrario, en atención a argumentos que ya se han mencionado. Resulta un hecho, no obstante, que existe una distribución complementaria relativa en la alofonía de la serie de oclusivas sonoras, al menos en lo que respecta a la oposición entre las consonantes oclusivas, fricativas/aproximantes y elisiones. También resulta claro que existen contextos fonéticos de "debilidad silábica", como el intervocálico y al final de sílaba, y otros de "fortaleza silábica" (Cepeda, 1994), como después de pausa y nasales. Los primeros favorecen las realizaciones aproximantes y las elisiones y los segundos las realizaciones oclusivas. Resulta interesante, en este marco, la observación que realizan Cepeda y Poblete (1993) en torno a que existen condicionamientos morfofonológicos y sintácticos que favorecen la elisión, de manera que no solamente las variables fonéticas cumplen un papel respecto de las realizaciones de /b/, /d̪/ y /g/.

A pesar de las similitudes que se observan para la serie de oclusivas sonoras, tanto /b/ como /g/ presentan algunas particularidades. En el caso del fonema bilabial, es importante tener en cuenta que las realizaciones aproximantes muy probablemente incluirán fonos labiodentales (cf. Sadowsky, 2010). En el caso de /g/, se deberá considerar el adelantamiento de las realizaciones velares ante vocales anteriores; además, este fonema debería ser el que presente un número menor de realizaciones, dado lo que se reporta en la bibliografía teórica respecto de su mayor estabilidad (Lenz, 1940a: 157).

Resulta llamativa la prácticamente nula cantidad de información que existe, en los precedentes de investigación, respecto de la naturaleza aproximante de las realizaciones de los fonemas en estudio y respecto de la metodología para su estudio. La mayoría de los trabajos no son explícitos en la metodología que siguen para arribar a sus resultados; esto puede ser entendido si se tiene en mente que normalmente la mención de alófonos de /b/, /d̪/, /g/, /j̬/ y /r/ se realiza en el marco de intereses no centrados en las consonantes aproximantes. Cuando sí se mencionan cuestiones metodológicas la atención se ha solido dirigir al tratamiento de variables sociolingüísticas, a la selección y origen de informantes, a los materiales y métodos involucrados en el registro de datos, a las transcripciones fonéticas, o a los tipos de pruebas para la elicitación de datos, pero casi nunca se menciona la manera exacta en la que se obtienen datos acústicos o articulatorios para las consonantes aproximantes[3]. Además, no existen valores acústicos de consonantes aproximantes para ninguna de las variables fonológicas en estudio. No hay ningún trabajo, en Chile[4], que presente datos respecto de su duración, transiciones, promedio de altura y modificación de los formantes, etc. Tampoco hay descripciones articulatorias, perceptuales ni auditivas.

Solamente Pérez (2007) entrega, con apoyo de información espectrográfica, una caracterización que permite distinguir entre dos tipos de consonantes aproximantes, aunque no entrega valores acústicos para complementar sus afirmaciones. Como se mencionó anteriormente, esta descripción puede ser considerada al mismo tiempo un método de análisis, pues la segmentación de las consonantes se basa precisamente en los parámetros acústicos que explicita como característicos de una u otra variante.

3 Sadowsky (2010) explicita bien su metodología de trabajo, pero su objetivo no era obtener datos acústicos de las consonantes que describe, sino determinar la alofonía de /b/, a propósito del labiodentalismo, por lo que utiliza un método de análisis visual, apoyado en videos.

4 Si los hay para España (Martínez Celdrán, 1984).

3. MARCO TEÓRICO

Las consonantes aproximantes constituyen un modo de articulación cuyo tratamiento resulta particularmente delicado, dado que, como se señala de manera insistente en la literatura teórica, corresponden a un tipo de sonidos que comparte rasgos tanto con las consonantes como con las vocales. De lo anterior resulta que es necesario abordar algunos problemas teóricos asociados a las consonantes aproximantes antes de acometer la tarea de proponer una metodología para su análisis.

Tal como se insistió en "1.1. Formulación del problema" y en "2. Estado del arte", es relevante tener a la vista los conocimientos que se tienen actualmente sobre este tipo de consonantes, tanto concretamente para el castellano hablado en Chile, como desde una perspectiva teórica más general, antes de proponer una metodología de análisis.

Es con este propósito que se discutirán aquí algunos de los problemas centrales en relación con el modo articulatorio de las consonantes aproximantes. Como se verá, este tipo de vocoides se encuentra lejos de encontrarse resuelto desde la teoría; además, varias de las temáticas que se tratan en este capítulo se encuentran todavía en pleno debate.

3.1. Modo de articulación aproximante

De acuerdo con Chela-Flores, el término "aproximante" fue propuesto por Peter Ladefoged en 1964[5], para definir a un grupo de sonidos que pertenece al mismo tiempo a la categoría de las vocales, por ser vocoides, y a la de las consonantes, por sus patrones fonotácticos (2009: 99). Como se ve, la definición original de Ladefoged es relativamente amplia, pues cualquier sonido que cumpla con estos dos requisitos, como [j, w, ɹ, β̞], formaría parte de este modo de articulación. Sin embargo, la necesidad de contar con un modo de articulación que pudiera describir un tipo de sonidos que no se conformaba adecuadamente ni al paradigma vocálico ni consonántico justificó la aparición de esta nueva categoría.

A pesar de que, desde Ladefoged en adelante, se ha contado con el nombre para esta clase de sonidos, en el ámbito hispánico no es sino hasta fines de los años 80 y comienzos de los 90 que la categoría aproximante se comienza a utilizar, y todavía con cierta resistencia. Esto se debe, al parecer, a dos causas importantes: en primer lugar, a que en castellano, en teoría, no habría fonemas aproximantes, sino solo realizaciones alofónicas, normalmente asociadas a /b, d̪, g/; en segundo lugar, a que los datos acústicos que justifican hoy la distinción entre la categoría "fricativa" y "aproximante" solo estuvieron disponibles para los investigadores a partir de los años 80, con investigaciones como las de Eugenio Martínez Celdrán (1984).

Es difícil lograr una definición rigurosa del modo de articulación aproximante, fundamentalmente porque su existencia ha sido descrita sobre la base de cómo se diferencia de otros modos de articulación de mayor o menor similitud (oclusivo, fricativo, semiconsonantes, semivocales, laterales y nasales) y porque la definición, para ser consistente, necesariamente debe combinar elementos acústicos, articulatorios y fonotácticos. Este hecho, aunque problemático, tiene de favorable que ha obligado a los analistas a ser transparentes en la toma de decisiones en torno a cómo categorizar la realidad por ser descrita y a si es pertinente elevar categorías descriptivas para fenómenos que pueden ser adscritos a otras ya existentes, como es el caso del modo de articulación aproximante y su tradición de asociación con el modo de articulación fricativo.

5 Ladefoged, Peter. 1964. *A Phonetic Study of West African Languages: An Auditory-Instrumental Survey*. Cambridge University Press, Cambridge. No hemos consultado este libro de manera directa.

La primera discusión que se llevó a cabo en el proceso de construcción y diferenciación del modo de articulación aproximante fue la distinción que tiene con los modos de articulación oclusivo y fricativo, que pueden considerarse los grados extremos más opuestos al modo de articulación vocálico tradicional, dado que en ellos se observa una constricción total o casi total de los órganos articulatorios (Martínez Celdrán, 1984: 73-74, 78).

De acuerdo con Martínez Celdrán, existe consenso en torno a que las consonantes aproximantes se encuentran en algún lugar entre las vocales y el modo de articulación fricativo, en una escala de menor a mayor constricción de los órganos; de hecho, el acercamiento es tal en el modo de articulación fricativo, que se produce un ruido de fricción turbulento (2004: 201, 203; Almeida y Pérez, 1991: 7), característica que, como se verá más adelante, resulta clave para la adecuada caracterización de los sonidos aproximantes, pues carecen de este rasgo acústico (Obediente, 2007: 123). El ruido de fricción turbulento también sirve para refutar la idea de que el modo de articulación fricativo es uno que se encuentra en un lugar intermedio entre el aproximante y el oclusivo, por tratarse de tipos de sonidos de naturaleza cualitativamente diferente (Martínez Celdrán, 2004: 203), aunque siga siendo cierto que existen grados crecientes de distancia entre los modos de articulación oclusivo, fricativo, aproximante, semiconsonante y vocal.

La distinción acústica, que aquí parece tan evidente, entre el modo de articulación aproximante –con frecuencia fundamental y, la mayor parte del tiempo, formantes vocálicos– y el fricativo, no es tan sencilla de justificar desde una perspectiva articulatoria, pues en ambos modos de articulación los órganos activo y pasivo presentan grados de acercamiento, sin contacto, importante. Esto también puede ayudar a explicar la tardía reacción de la fonética chilena e hispánica en la adopción de la categoría descriptiva aproximante. De hecho, cualquier segmento consonántico oral y no líquido "era clasificado como oclusivo o fricativo. Si existía cierre era oclusivo y, si no, era fricativo" (Martínez Celdrán, 2001: 8-9). En una dirección similar, autores como Quilis, por ejemplo, llaman a las consonantes aproximantes "fricativas de resonancias bajas" (1999: 258).

Se ha utilizado también el argumento de la precisión articulatoria para distinguir a las consonantes aproximantes de las fricativas, puesto que en las segundas el grado de precisión debe ser mayor, incluso superando al grado requerido para la articulación de consonantes oclusivas (Martínez Celdrán, 2004: 204; 2008: 36). Así mismo, se ha relevado el papel de la tensión articulatoria como clave en la oposición entre las consonantes aproximantes –no tensas– y las oclusivas y fricativas, que presentan tensión (2004: 204).

A diferencia de lo que ocurre con el modo fricativo, la oposición entre el modo de articulación oclusivo y el aproximante ha resultado más sencilla en la tradición de investigación, pues el contacto entre los órganos activo y pasivo, la retención del aire en la cavidad bucal y su distensión abrupta son rasgos de las consonantes oclusivas diferentes a los que presentan las consonantes aproximantes, que pueden ser descritas como transiciones entre segmentos vocálicos, con disminución de la intensidad en los formantes superiores. De todas maneras, como se verá en el apartado "3.5. Subtipos de consonantes aproximantes", hay variantes aproximantes en Chile que guardan una relación estrecha con las consonantes oclusivas, dado que, si bien carecen de una barra de oclusión, presentan los demás rasgos propios del modo articulatorio oclusivo (Pérez, 2007).

Si se asume que las consonantes aproximantes son, en efecto, obstruyentes, por "no tener sonorización espontánea y ofrecer algún grado de obstáculo a la salida del aire" (Martínez Celdrán, 2003: 30), basta la ausencia de la tensión y la precisión articulatoria para sustentar la categoría

aproximante, pues las demás obstruyentes oclusivas, fricativas y africadas sí manifiestan estos rasgos (1984: 107).

La oposición entre el modo de articulación aproximante y los que se acercan más al paradigma vocálico (vocales y semiconsonantes) requiere de argumentos acústicos, pero además se deben tener en cuenta criterios fonotácticos y fonológicos.

En relación con las diferencias, es un hecho conocido que las vocales tienen una estructura formántica clara, con presencia de concentraciones de energía bien visibles sobre el F3; se encuentran siempre en el núcleo de sílaba y son de mayor longitud que las semiconsonantes y que la mayoría de las consonantes aproximantes; las semiconsonantes, en cambio, son sonidos de transición más breves que los vocálicos y solo pueden aparecer junto a otra vocal nuclear (Martínez Celdrán, 1984: 78). Es importante destacar también que las semiconsonantes presentan una estructura formántica bien definida, lo que las diferencia de las aproximantes; además, este tipo de sonidos es alófono de vocales y no de consonantes, lo que también constituye diferencias respecto de las consonantes aproximantes. Como se dijo anteriormente, las consonantes aproximantes, aunque tienen formantes, no tienen una estructura formántica definida como las vocales y semiconsonantes, pues disminuyen su amplitud a partir del F2, y solo aparecen en el ataque silábico (1998: 72; 2004: 208).

El papel funcional de las consonantes aproximantes se opone de manera clara a vocales y glides en el sistema fonológico y fonotáctico del castellano, pues a pesar de ser vocoides se comportan como consonantes, lo que termina por justificar su categorización como un modo articulatorio independiente.

Aunque resolver qué es el modo de articulación aproximante por medio de oposiciones con los demás modos articulatorios resulta relativamente sencillo, todavía resta por determinar qué tipo de sonidos sí son aproximantes y si vale la pena distinguir categorías dentro de la categoría misma. De hecho, definiciones más o menos estrictas del concepto pueden hacer que otros modos articulatorios como el lateral y las glides puedan ser considerados como miembros de la categoría, pues el primero presenta estructuras formánticas debilitadas en relación con las vocales y es una consonante, y el segundo es un sonido vocoide que no ocurre en núcleo de sílaba, no presenta contacto estrecho entre los órganos articulatorios y es más breve que las vocales promedio. El mismo Martínez Celdrán afirma que la categoría aproximante incluye subcategorías (2004: 202).

Para diferenciar a las consonantes aproximantes tradicionales –alófonos como [β̞], [ð̞], [ɣ̞], [ʋ̞] y [ɟ̞]– de otras consonantes que definiciones que este modo de articulación también incluyen, como las semivocales, líquidas y róticas, se ha utilizado el concepto de sonido espirante (2008: 36), que suele caracterizar a consonantes fricativas sin estridencia.

A modo de síntesis, puede afirmarse, entonces, que las consonantes aproximantes son un tipo de sonidos vocoides que presentan estructuras formánticas debilitadas, una duración menor que la mayoría de las demás consonantes y vocales; nunca forman núcleo de sílaba y carecen de ruido de fricción turbulento, así como de oclusión, tensión y precisión articulatoria. En consecuencia, no son vocales, ni semiconsonantes, ni consonantes fricativas, oclusivas, pero sí pueden incluir a consonantes nasales, laterales, así como a semiconsonantes bajo ciertos criterios.

3.2. Debilitamiento y reforzamiento

El debilitamiento y el reforzamiento son procesos de cambio que afectan a la alofonía de sistemas

fonéticos de las lenguas y, eventualmente, a los sistemas fonológicos de las mismas. Se afirma que existen posiciones en la estructura de la sílaba o en determinados contextos fonéticos de "debilidad silábica", como el intervocálico, núcleos inacentuados o el final de sílaba, en el que pueden perderse consonantes como /d̪/ final de palabra o sílabas enteras, y otros contextos de "fuerza silábica", como el inicial de palabra, después de pausa y el ataque silábico (Cepeda, 1994: 41-42, 47, 49; 2001). En los contextos fonéticos de debilidad, las consonantes consideradas como fuertes pueden cambiar algunos de sus rasgos a otros más débiles, como ocurre con la aspiración de /s/ en coda silábica, o incluso pueden llegar a desaparecer, como las oclusivas finales de sílaba. Por el contrario, en contextos fonéticos de fuerza, consonantes consideradas débiles pueden ver reforzados algunos de sus rasgos o pueden aparecer consonantes que antes no existían (1994: 40).

Los contextos de fuerza o debilidad silábica serían universales; también se han propuesto "rangos de fuerza" para posiciones y tipos de sonidos, sustentados en precedentes de cambio lingüístico histórico; esta jerarquía de fuerza va desde las "continuas sordas, oclusivas sonoras, oclusivas sordas y geminadas" (1994: 40), con las primeras como las más débiles y las últimas como las más fuertes.

Es interesante que justamente las consonantes aproximantes, a propósito de la discusión que ya se llevó a cabo en torno a su naturaleza intermedia entre varios modos de articulación, hayan sido señaladas como miembros de procesos tanto de debilitamiento como de reforzamiento silábico. La razón principal –aunque no la única (cf. Chela Flores, 2009)– de que pueda concebirse a las consonantes aproximantes desde las dos perspectivas dice relación con que no existe acuerdo en torno a si estas consonantes son o no los mejores representantes de sus respectivos fonemas. Aunque la mayoría de los autores opina que no, y sigue representando a los fonemas como /b/, /d̪/ y /g/ (el caso de /j̪/ es diferente), algunos, como Gladys Cepeda (1991), optan por /β̞/, /ð̞/ y /ɣ̞/[6].

En general, las consonantes aproximantes son consideradas como el resultado de algún tipo de proceso de debilitamiento, y no al contrario. Ya se ha mencionado antes que normalmente se asume que las consonantes oclusivas sonoras /b, d̪, g/, en posiciones de debilidad silábica, tienden a manifestarse como las consonantes aproximantes [β̞, ð̞, ɣ̞]. Si bien es cierto que el contexto intervocálico facilita la aparición de consonantes aproximantes, existen antecedentes que relativizan la generalidad de este supuesto, como los datos que proporciona Hernán Pérez, quien afirma que el debilitamiento de los fonemas de la serie oclusiva sonora en posición intervocálica no es sistemático en /g/ (2007: 256, 258).

En la línea del reforzamiento, Chela-Flores plantea la posibilidad de que las consonantes aproximantes pueden ser producto del reforzamiento de vocales altas, al observar casos en el español americano de fricativas y aproximantes para los diptongos /eu/ y /au/ (2009: 102). A estos ejemplos habría que agregar los casos de reforzamiento de vocales altas observables en el español de Chile, asociados a las grafías <hi> más vocal abierta y <hu> más vocal abierta, para los que se pueden proponer articulaciones [j] y [j̞], en el primer caso, y [w], [w̞] o incluso [gw], en el segundo.

Sobre la relación de /b, d̪, g/ y sus alófonos aproximantes, Chela-Flores plantea que puede ser considerada como un debilitamiento de una primera fase fricativa (derivada a su vez de las oclusivas), que toma la forma de aproximante, o bien un debilitamiento que considera las consonantes aproximantes como alófonos de las oclusivas sin una fase intermedia fricativa (2009: 103). El segundo de estos análisis parecer ser el más plausible, dada la sistemática ausencia de ruido de fricción para los sonidos aproximantes, de acuerdo con lo que se discutió en el apartado anterior, sobre todo si se considera que las consonantes fricativas tradicionales no son oclusivas debilitadas.

6 En realidad, ella los representa como /β̞/, /ð̞/ y /ɣ̞/, y les llama fricativos, pero razones de peso (véase "2.1. Revisión cronológica general de precedentes") permiten hipotetizar que en realidad se refiere a fonos aproximantes.

En el caso de Cepeda, la autora sostiene que las consonantes aproximantes [β̞], [ð̞] y [ɣ̞] se refuerzan en oclusivas en posición inicial de sílaba, después de pausa y después de consonante nasal (1994: 47). También afirma que las consonantes aproximantes pueden debilitarse hasta elidirse en algunos contextos como después de vocal acentuada y antes de vocal sin acento o en posición final de palabra (1994: 51-52).

Convencionalmente, como se tuvo ocasión de ver en el Estado del arte, este proceso se ha solido describir al revés, indicándose que las consonantes oclusivas sonoras se manifiestan como tales en los contextos que menciona Gladys Cepeda, y que en los demás, sobre todo el intervocálico, las consonantes se debilitan en consonantes aproximantes. Para efectos de nuestra propuesta metodológica, es indistinta la perspectiva que se adopte, pero sí es importante conocer los contextos en los que las consonantes se manifiestan de una u otra forma.

3.3. Validez del concepto de "tensión"

El concepto de "tensión" no es frecuentemente utilizado en la literatura teórica para describir modos de articulación debido a que resulta difícil de definir articulatoriamente y de observar en su manifestación acústica. De hecho, prácticamente el único autor que utiliza con frecuencia este rasgo en la descripción del castellano es Eugenio Martínez Celdrán, quien ha intentado defender su pertinencia en la descripción del español, a pesar de que reconoce los problemas que el concepto conlleva.

A partir de su trabajo del año 1984, Martínez Celdrán presenta el concepto en relación con la medición de la duración e intensidad de consonantes aproximantes (1984: 82). En este trabajo, el autor afirma que hay una tendencia a que los sonidos sonoros sean "laxos o flojos" y que los sordos sean "tensos" (1984: 82). Además, sostiene que habría una relación entre la mayor tensión de un fono y su mayor duración y menor intensidad (1984: 82), y propone grados de tensión tales que las consonantes oclusivas y fricativas serían las más tensas, las aproximantes "puras" las menos tensas, y las oclusivas sonoras, con o sin explosión, se encontrarían en un lugar intermedio (1984: 105).

Antonio Quilis aborda de manera tangencial la diada tenso/laxo (o flojo), mencionando que los sonidos tensos presentan "zonas de resonancia más netamente definidas en el espectro y, al mismo tiempo, un aumento de la cantidad total de energía y de su expansión en el tiempo"; el rasgo flojo se caracterizaría por lo contrario (1999: 116). Lo anterior, como se ve, contrasta con la postura de Martínez Celdrán. El autor termina su comentario indicando que la oposición entre tenso y laxo es redundante en el sistema fonológico del castellano, por ser coincidente, en su opinión, con el rasgo sordo y sonoro, respectivamente (1999: 117).

3.4. Caracterización acústica de consonantes aproximantes

Aunque existen pocos datos acústicos concretos y específicos de las consonantes aproximantes del castellano, y menos del castellano hablado en Chile, la naturaleza acústica de este modo de articulación es relativamente conocida.

Las consonantes aproximantes, como se detalló en "3.1. Modo de articulación aproximante", presentan un parecido importante con los sonidos de tipo vocálico, por lo que pueden ser considerados vocoides. Entre los rasgos que comparten con las vocales, al menos en castellano, se encuentran normalmente el ser sonoras, tener formantes vocálicos y transiciones respecto de los sonidos que las

anteceden y suceden en un contexto fonético dado. A pesar de estos rasgos unitarios, debe tomarse en cuenta que hay subtipos de consonantes aproximantes (véase "3.5. Subtipos de consonantes aproximantes"), por ejemplo, con variantes similares a consonantes oclusivas sonoras, pero sin barra de oclusión (Almeida y Pérez, 1991: 12); de hecho, se ha propuesto en varias ocasiones que hay variedades aproximantes en un continuo que va desde la barra de sonoridad sin explosión hasta el parecido máximo a las vocales tradicionales (Martínez Celdrán, 2001: 9; Quilis, 1999: 260).

En cuanto a la duración, es un hecho conocido y aceptado de manera transversal que las consonantes aproximantes son bastante breves en comparación con otras consonantes (Martínez Celdrán, 1984: 103-104). Si se ordenan en una escala de duración distintos modos de articulación consonánticos se tendrá que las más largas son las africadas, con una media de 117 ms, seguidas por las fricativas sordas (100-115 ms), vibrante múltiple (96 ms), nasales (74-90 ms), fricativas sonoras (60 ms), laterales (59-67 ms) y vibrante simple (46 ms) (Del Barrio y Tornel, 1999: 15; Martínez Celdrán, 1984: 103). De acuerdo con Martínez Celdrán, las variantes aproximantes de /b, d̬, g/ duran en promedio entre 56 ms, en el caso de las "aproximantes tensas", y 51 ms, en el de las "aproximantes puras", de manera que se encuentran dentro del grupo de consonantes de menor duración, solo superadas por la vibrante simple (1984: 96).

El comportamiento de las variantes aproximantes de /j̬/ no difiere de las variantes de /b, d̬, g/ en cuestiones de duración (1984: 118). La posición de la consonante aproximante en relación con el acento pretónico o postónico no mostró diferencias relevantes (1984: 103).

Uno de los elementos distintivos más característicos de las consonantes aproximantes corresponde a sus formantes y a sus transiciones respecto del entorno; de hecho, se ha afirmado que las consonantes aproximantes son "meras transiciones" entre los formantes vocálicos (Martínez Celdrán, 1998: 71). Dado el parecido de las consonantes aproximantes con las vocales, es normal que presenten formantes vocálicos (Quilis, 1999: 259). De estos formantes, el F1 y el F2 suelen encontrarse presentes en la consonante de manera nítida; y ya a partir del F3 es frecuente que la intensidad no sea suficiente como para que un espectrograma los represente de manera gráfica.

Además del rol que los formantes y las transiciones cumplen en la diferenciación de las consonantes aproximantes respecto de otros modos de articulación, estos elementos han sido señalados como los centrales para la diferenciación de las consonantes aproximantes entre sí, en particular, la trayectoria del F2 (Martínez Celdrán, 1998: 71) y para la localización del punto articulatorio de consonantes en general (Moreno Llaneza, 1990: 55).

Sobre las transiciones, Antonio Quilis afirma que el movimiento en las consonantes aproximantes en relación con las vocales del entorno es similar al que presentan las consonantes oclusivas (1999: 260). Para el caso de [j̬], indica que el F1 se encuentra "mucho más bajo" que el de las vocales circundantes; sobre el F2, indica que es más débil que el de las vocales; señala también que la transición hacia las vocales es lenta y, en el caso de F2, positiva, es decir, aumenta en frecuencia (1999: 261). Para las consonantes aproximantes de canarias, se ha señalado que el F1 oscila entre los 250 y 500 Hz; en el caso del F2, las frecuencias fluctúan entre 1.080 y 2.614 Hz, dependiendo de la consonante de que se trate (Almeida y Pérez, 1991: 13)

La intensidad de las consonantes aproximantes siempre es menor que la de vocales que la rodean (Martínez Celdrán, 1998: 71). En el contexto de las demás consonantes, las aproximantes serían unas de las más intensas, en proporción inversa a su duración y a propósito de la mayor abertura de la

cavidad oral que se observa en ellas (Martínez Celdrán, 1984: 103-104). Dentro de la consonante misma, hay una tendencia a que los primeros formantes muestren una intensidad mayor que los que se encuentran a partir del F2; de hecho, es frecuente que a partir del F3 ya no se observen formantes vocálicos en un espectrograma.

Eugenio Martínez Celdrán ha entregado valores de intensidad de consonantes aproximantes: en promedio, las consonantes medidas por él presentan una intensidad de 12,32 dB, en el caso de la variante "tensa", y de 19,81 dB, en el caso de la aproximante "pura" (1984: 96); es imporante observar aquí, más que los valores absolutos, que la consonante menos tensa y más abierta presenta mayor intensidad que la tensa y más cerrada, en concordancia con los supuestos teóricos de Martínez Celdrán.

Las variantes aproximantes de /j̬/ se comportarían de manera similar, para efectos de la intensidad, que las variantes de /b, d̬, g/. La posición de la consonante aproximante en relación con el acento pretónico o postónico tampoco parece afectar la intensidad de la consonante misma (Martínez Celdrán, 1984: 103).

3.5. Subtipos de consonantes aproximantes

Son pocas las propuestas explícitas de clasificación para las consonantes aproximantes del castellano general y chileno. Antes de presentar estas propuestas, sin embargo, es necesario tener presente la distinción entre la determinación de subtipos teóricos de consonantes aproximantes más las variantes fonéticas acústicamente observadas, y lo que tradicionalmente se llama "aproximante" en la tradición hispanista, a saber, las variantes no oclusivas de /b, d̬, g/.

Para comenzar, considérese la *Imagen 1*, de Martínez Celdrán (2001: 10).

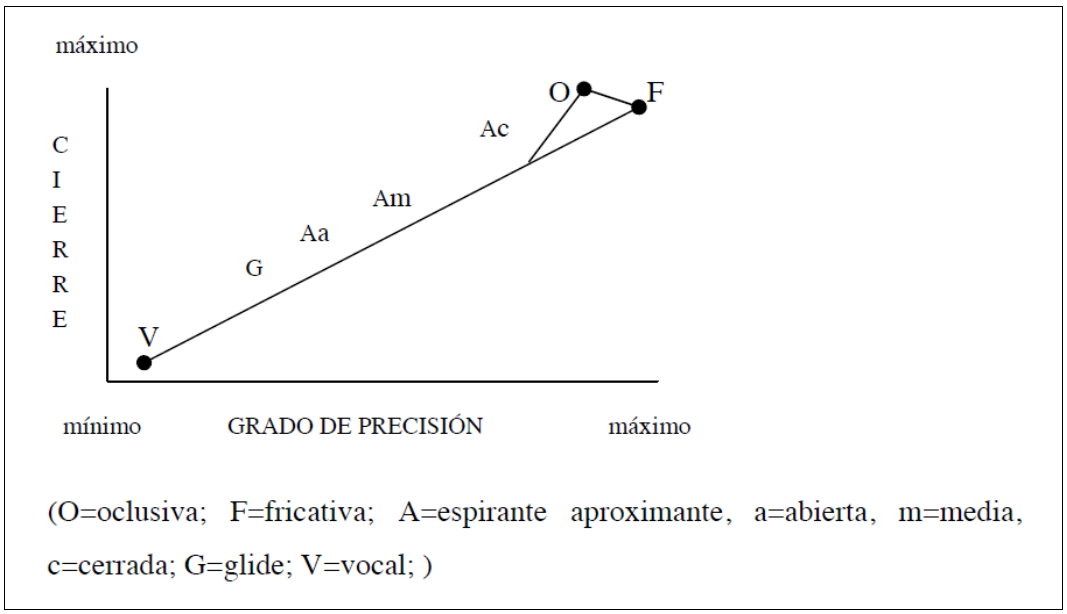

Imagen 1
Distribución en los ejes de apertura y precisión articulatoria del modo de articulación aproximante y otros relacionados (Martínez Celdrán, 2001: 10)

La *Imagen 1* ilustra, en consonancia con las definiciones dadas anteriormente del modo de articulación aproximante, el lugar que tienen estas consonantes en el continuo de gradación de apertura y precisión articulatoria. Los grados máximos de cierre y tensión los ocupan, como se ve, las consonantes oclusivas y fricativas, aunque sin que ambas sean idénticas bajo estas variables (pues las primeras tienen mayor cierre, pero requieren de un menor grado de precisión articulatoria, como se comentó más arriba). Los grados mínimos de cierre y tensión son representados por las vocales y luego por las glides, manifestando las segundas un grado mayor de cierre y de tensión. En el centro de estos polos máximos y opuestos se ubican las consonantes aproximantes (espirantes aproximantes), de las cuales Martínez Celdrán distingue tres tipos: abiertas, medias y cerradas.

Las consonantes espirantes aproximantes cerradas serían las más parecidas al modo de articulación oclusivo. Su única diferencia radica en que en el espectrograma no se observa barra de explosión, por haber perdido tensión articulatoria (2001: 11), y que no tienen una oclusión completa como en las consonantes oclusivas (2008: 36). Las consonantes espirantes aproximantes medias serían las consonantes aproximantes prototípicas, cuyos espectrogramas muestran las estrías de los pulsos glotales, pero con una intensidad disminuida con respecto a las consonantes de alrededor (2001: 11). Las consonantes espirantes aproximantes abiertas, finalmente, tienen formantes vocálicos, pero con una ligera diferencia de intensidad con respecto de las vocales del entorno (2001: 11).

Pérez arriba a una caracterización similar a la propuesta por Martínez Celdrán. Luego de declarar que, dependiendo del nivel de detalle con el que se desee describir las consonantes aproximantes, podrían definirse "muchas variantes intermedias de la realización aproximante", con algunas más cercanas a la elisión y otras más cercanas a realizaciones oclusivas (2007: 239), propone, siguiendo criterios operativos, la existencia de tres variantes: aproximante cerrada, aproximante y elisión (2007: 239). Espectrográficamente, la aproximante cerrada muestra una barra de sonoridad y ausencia de formantes; la aproximante muestra formantes similares a los de las vocales contiguas, pero con variaciones en la trayectoria de las transiciones y disminución en la intensidad de los formantes; la elisión, finalmente, se manifiesta como la no variación de los formantes de las vocales contiguas (2007: 239).

Aunque desde una perspectiva más teórica, la clasificación que la Asociación de Fonética Internacional hace de las consonantes aproximantes en el Alfabeto Fonético Internacional (AFI) también puede ser considerada como una propuesta para organizar subtipos de consonantes aproximantes. Martínez Celdrán repara en que, mediante el AFI, pueden ser caracterizados como sonidos aproximantes los fonos laterales, como [l ɭ ʎ L]; otros fonos "no laterales" o "centrales", como [ʊ ɹ ɻ] y [β]; y fonos semivocales, como [j ɰ w ɥ], además de todos los que pueden ser construidos con los diacríticos (2004: 202). Este uso del AFI daría cuenta, de acuerdo con Martínez Celdrán, del hecho que el término aproximante engloba en relación de subordinación a varias categorías de sonidos: todos los sonidos no vocálicos, no oclusivos y no fricativos (2004: 202).

A pesar de que esta asunción implica, necesariamente, precisar siempre con un mayor grado de detalle el tipo de consonantes aproximantes al que se hará referencia, soluciona el problema de la inclusión de sonidos semivocálicos, laterales y róticos (no vibrantes) como participantes del modo de articulación aproximante, pues simplemente pueden ser considerados como subcategorías de una familia mayor de consonantes.

La *Imagen 2*, del mismo autor (2004: 209), ilustra la organización de los tipos de subcategorías de consonantes aproximantes, en consonancia con la clasificación que la Asociación de Fonética

Internacional hace de ellas en el AFI.

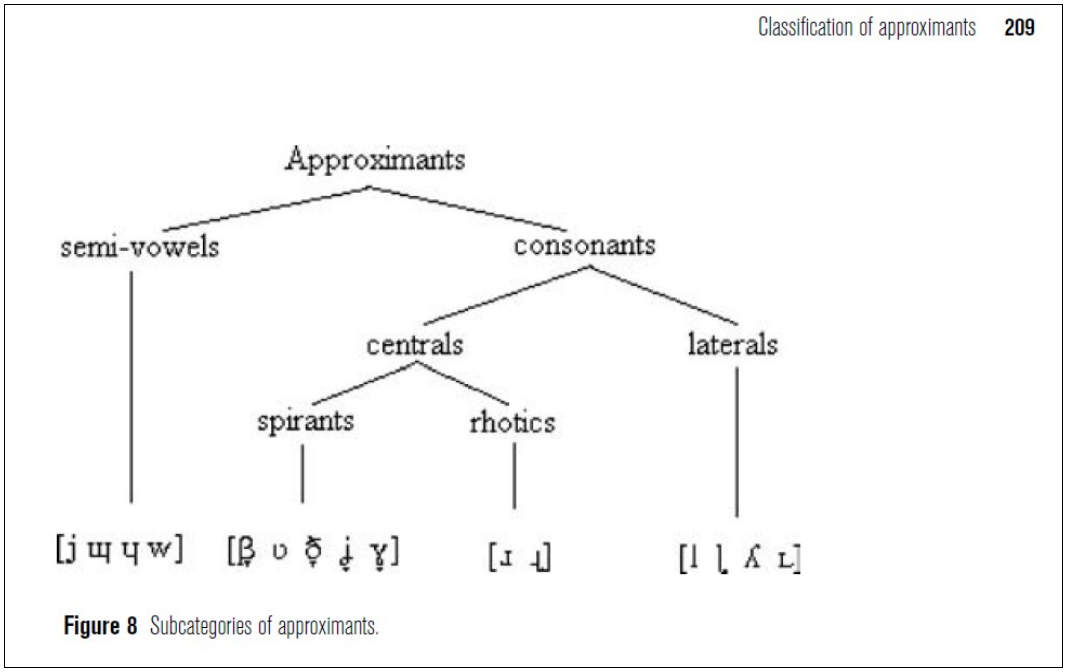

Imagen 2
Clasificación de las subcategorías de sonidos aproximantes (Martínez Celdrán, 2004: 209)

Como representantes de lo que se encuentra en medio de un continuo que va desde vocales hasta consonantes oclusivas y fricativas, las consonantes aproximantes contienen elementos vocálicos (semivocales) y consonánticos. Estos últimos pueden ser clasificadas dependiendo de si el sonido se produce con el aire saliendo por los costados de la lengua o no. En el caso negativo, se describe a las consonantes aproximantes centrales, mientras que en el caso positivo a las laterales, en las que la lengua se sitúa de manera fija en algún punto del centro del paladar para permitir que el aire salga por los costados. Finalmente, las consonantes aproximantes centrales pueden ser espirantes o róticas, dependiendo de si los órganos articulatorios (normalmente el centro de la lengua, pero también los labios y los labios con los incisivos superiores) realizan un contacto o no entre sí.

En el caso del español las consonantes tradicionalmente consideradas aproximantes deberían ser llamadas, entonces, "aproximantes consonánticas centrales espirantes", aunque el nombre de aproximantes espirantes es suficiente para distinguirlas de las demás de manera inequívoca.

4. OBJETIVOS

La presente tesis se plantea los siguientes objetivos de investigación:

a) Proponer una metodología de análisis explícita y rigurosa para segmentos aproximantes que pueda ser replicada en otras investigaciones.
b) Evaluar mediante una prueba piloto el funcionamiento de la metodología de investigación.

5. PROPUESTA METODOLÓGICA

El presente capítulo tiene como propósito hacer explícita la metodología que se propone para la segmentación de consonantes aproximantes, su análisis acústico y posterior automatización. Los métodos y procedimientos que se han elegido o diseñado tienen por objetivo proveer diferentes tipos de datos para estudios sobre la naturaleza acústica de segmentos aproximantes y, de esta manera, avanzar hacia la caracterización de este tipo de sonidos, con especial atención a lo que respecta al castellano hablado en Chile.

5.1. Variables fonológicas y variantes fonéticas esperables

Algunas de las variables fonológicas que participan en la manifestación del rasgo aproximante en el castellano chileno han sido descritas en "2. Estado del arte", a saber, /b/, /d̪/, /g/, /j̞/ y /r/. La metodología de segmentación y análisis de segmentos aproximantes, para ser efectiva, debe tener en cuenta el tipo de sonidos aproximantes que se han reportado y los contextos que facilitan su aparición.

Para el caso de /b/, /d̪/ y /g/, discutido abundantemente por los precedentes de investigación, parece claro que el espacio intervocálico resulta el óptimo para observar realizaciones aproximantes, dado que se trata de un contexto de debilidad silábica (Cepeda, 1994 y 2001). Ahora bien, para efecto de la descripción de las transiciones, las vocales que se elijan como contexto fonético tendrán una influencia importante y diferente para cada alófono aproximante.

En el caso de los fonemas oclusivos sonoros, lo más probable es que en los corpus de datos se manifiesten distintos grados de aproximantización, desde las "aproximantes tensas" (Martínez Celdrán, 1984) o "aproximantes cerradas" (Pérez, 2007), hasta la elisión, pasando por grados de aproximantes propiamente tales o "aproximantes puras" (Martínez Celdrán, 1984). Este hecho tiene, al menos, dos consecuencias de relevancia: en primer lugar, es probable que el comportamiento de las transiciones sea diferente en las aproximantes cerradas con respecto a las puras, por lo que, de constatarse la alofonía de ambas en un corpus, se deberá tener en cuenta algún sistema para distinguirlas con claridad en los análisis; en segundo lugar, aunque en la elisión no hay parámetros acústicos que medir y, por lo tanto, no debe ser incorporada a las herramientas de análisis acústico, sí es necesario proveer información de los contextos en los que la elisión se produce, con el fin de intentar determinar si hay patrones sistemáticos que la faciliten.

Además de la alofonía aproximante ya reportada, en el caso de /b/ es necesario considerar el hecho que, si bien no se descarta que la vía de análisis acústico o auditivo permita distinguir entre los alófonos aproximantes labiodentales y bilabiales de /b/, se ha demostrado que el análisis visual es efectivo para distinguir a estos dos tipos de alófonos (Sadowsky, 2010: 238), por lo que la utilización de grabación en video puede ser considerada como complementaria. En el caso de /g/, se deberá tener en cuenta el proceso coarticulatorio de adelantamiento de consonantes velares ante vocales anteriores al que se encuentra afecto el fonema (Oroz, 1966; Tapia-Ladino y Valdivieso, 1997; y Borland Delorme, 2004), pues también se manifiesta en la alofonía de las variantes aproximantes. Dependiendo del contexto vocálico que se elija para la elicitación de las consonantes de interés, es posible que se constaten tanto [ɣ̞] como [ɣ̞ʲ].

El caso de /j̞/ es diferente. En el castellano hablado en Chile aparentemente el alófono más frecuente de /j̞/ es [j̞], incluso en contextos de fuerza silábica como el inicial de palabra (Borland, Delorme, 2004: 109); además, no suele elidirse, como sí ocurre en /b/, /d̪/ y /g/. Por lo tanto, es

probable que el contexto de elicitación sea menos relevante para las realizaciones de este fonema y que el alófono que se observe con más frecuencia sea, de hecho, [j̞].

Sobre /r/ no se pueden realizar muchas afirmaciones. Es posible que, dadas las restricciones de la situación de elicitación, se observe en la lectura en voz alta y en la lectura de listas de palabras una predominancia de realizaciones vibrantes múltiple [r], aunque no se puede descartar que también aparezcan variantes aproximantes [ɹ] y otras asibiladas de tipo [ɹ̝] o [ɹ̝̊].

5.2. Procedimientos de elicitación de datos

Los procedimientos de elicitación de datos para un estudio fonético-acústico deben ser ideados con sumo cuidado y probados con anterioridad a la ejecución de la investigación propiamente tal. Hay varias razones que justifican la afirmación anterior. Por una parte, los procedimientos deben lograr que la situación de comunicación sea la adecuada como para que los datos requeridos emerjan; por otra, estos procedimientos deben facilitar la aparición del objeto de estudio en consideración de restricciones fonotácticas.

Con la finalidad de abordar el primer problema y minimizar las restricciones que la situación de comunicación puede imponer a la situación de grabación (Llisterri Boix, 1991: 67-76), se propondrá la utilización conjunta de varios instrumentos que tienden a inducir distintos grados de consciencia de parte del colaborador sobre su uso de la lengua, como consecuencia del uso de distintos niveles de formalidad. En particular, se utilizarán solo técnicas de encuesta indirecta (Moreno Fernández, 1990: 94), dado que permiten reunir una gran cantidad de datos con mayor facilidad que mediante otros métodos, como la observación participante. En este tipo de técnicas, el informante participa de manera voluntaria, pero proporciona los datos de interés de manera inconsciente (1990: 94).

Aunque no es la intensión primaria que, mediante el uso de distintos tipos de instrumentos, se obtenga un registro fiel de varios estilos o registros de parte de los hablantes (López Morales, 1993: 43-44), es probable que esta variable sí tenga algún tipo de influencia en los datos que puedan obtenerse, por lo que deberá ser tenida en cuenta luego por parte del analista. Para minimizar los efectos que la formalidad de la situación de grabación puedan tener en los estilos que presenten los informantes, y luego en los datos, es recomendable que el investigador sea de características sociodemográficas similares a la de sus informantes, aunque la relación investigador-investigado suele dificultar la percepción de simetría social (Silva-Corvalán, 1989: 28-29).

El segundo problema mencionado más arriba puede ser abordado controlando de manera cuidadosa la variable *contexto fonético*. En consecuencia, y en atención a los precedentes de investigación ya expuestos, se propone utilizar siempre el contexto fonético intervocálico, entre vocales idénticas, para la elicitación de consonantes aproximantes. Dependiendo del tamaño, del tipo y de la cantidad de datos que se desee obtener y que se puedan luego analizar, podría ser interesante obtener información sobre todas las vocales fonológicas de la lengua en estudio, incluyendo glides y en todas las combinaciones fontácticas posibles. Para sentar las bases de una primera descripción acústica de las consonantes aproximantes chilenas, sin embargo, la utilización de un entorno vocálico integrado exclusivamente por /a/, con acentos pretónicos y postónicos, parece ser suficiente, dado el grado de desconocimiento que se tiene de los parámetros acústicos que caracterizan a las aproximantes habladas en Chile. Además, la utilización exclusiva de /a/ permite aislar la influencia de la vocal en la consonante aproximante para efectos de la intensidad y duración, aunque no permite obtener datos sobre cómo el timbre vocálico

afecta a las transiciones y formantes.

El orden de los procedimientos de obtención de datos tampoco es una decisión irrelevante. Es conocido el hecho, por ejemplo, que las entrevistas no dirigidas permiten una aparición temprana de registros informales (Moreno Fernández, 1990: 97), pero también es cierto que, con independencia del instrumento a utilizar, los colaboradores suelen utilizar registros más formales al comienzo de la toma de datos que al final.

Con la finalidad de minimizar el efecto de la ultracorrección y la hipercorrección en los datos que puedan obtenerse (López Morales, 1993: 228), es conveniente que el primer instrumento que se utilice sea una conversación espontánea o semidirigida, pues facilita la utilización de registros informales. Es plausible sostener que, luego de una conversación informal, la lectura en voz alta y la lectura de listas de palabras sean menos formales que lo que serían si se las utilizara al comienzo.

5.2.1. Conversación semidirigida

Como primer procedimiento de elicitación de datos se propone utilizar una conversación semidirigida o completamente libre. Este tipo de instrumentos permiten recoger datos de cualquier nivel lingüístico (Moreno Fernández, 1990: 95), a diferencia de otros procedimientos más utilizados en fonética.

Una conversación semidirigida consiste, como su nombre lo indica, en una plática entre el investigador y el colaborador, sobre cualquier tema excepto el lenguaje mismo y la investigación para la cual se obtienen los datos (1990: 95). Si la conversación es completamente libre, se ha afirmado que permite que tempranamente emerjan estilos menos formales, dado que el informante se siente más cómodo al poder tener cierto control o iniciativa de la situación de comunicación (1990: 97). Esto ocurre así porque el informante presta cada vez menos atención a su habla durante la conversación. De hecho, es frecuente que este tipo de instrumentos se utilice con el fin de obtener discursos espontáneos, casuales o tenidos por más naturales (Silva-Corvalán, 1989: 24).

Dado que luego de la conversación se utilizarán instrumentos en los que resultan más transparentes los fines de la investigación propiamente tal, parece conveniente que se evite como tópico el lenguaje mismo y los propósitos de la investigación, de manera que la conversación puede ser considerada semidirigida, aunque en la práctica sea casi totalmente libre, pues no se intentará inducir temas en particular con la finalidad de obtener campos léxicos o estructuras gramaticales específicas (Silva-Corvalán, 1989: 32).

5.2.2. Lectura en voz alta de texto

El segundo instrumento que se propone utilizar es la lectura en voz alta de un texto previamente preparado con la finalidad de facilitar la aparición de consonantes aproximantes en algunos contextos intervocálicos. De acuerdo con la literatura, las lecturas permiten obtener materiales de registros más formales, solo útiles para la fonética y la fonología (Moreno Fernández, 1990: 98). El texto debe prepararse de manera tal que la variable en estudio aparezca frecuentemente, pero sin que se pierda la naturalidad del texto e, idealmente, sin que resulte evidente la variable en estudio. Su longitud suele variar entre las 100 y 200 palabras, por lo que se recomienda que el colaborador tenga acceso al texto con anticipación a la grabación con el fin de que se obtenga una lectura fluida de su parte; se sugiere, por último, que el texto trate de algún tema informal (Silva-Corvalán, 1989: 31).

En el caso particular del estudio de las consonantes aproximantes, parece ser mejor utilizar varios textos relativamente breves en lugar de uno solo más largo, para facilitar la tarea de lectura por parte del informante. Afortunadamente, la aparición de /b/, /d̠/, /g/, /j̠/ y /r/ en contextos intervocálicos es frecuente, por lo que la preparación de un texto que cumpla con los requisitos enunciados más arriba no resulta particularmente difícil. Sí puede constituir un desafío controlar el contexto intervocálico, sobre todo si no se utilizan de manera exclusiva un entorno vocálico /a/.

Existen precedentes de investigación en el uso de lecturas en voz alta para el estudio de las consonantes aproximantes. Martínez Celdrán, por ejemplo, utilizó la frase portadora "Diga _____ cada vez", que permitía insertar en el espacio vacío ítemes léxicos que facilitaran la aparición de consonantes aproximantes, a la vez que generaba fonos aproximantes para /g/, /d̠/ y /b/ en la frase portadora misma (1984: 80). La ventaja de este tipo de instrumento es que, a diferencia de un texto, facilita el control de la variable contexto fonético; la desventaja consiste en que, en la medida que se parece a la lectura de una lista de palabras, puede conducir a la aparición de registros muy controlados.

A continuación, se provee un ejemplo de un texto que podría ser utilizado para el estudio de variantes aproximantes de /b/, /d̠/, /g/, /j̠/ y /r/; se han destacado con subrayado los lugares en los que es probable o factible que aparezcan consonantes aproximantes:

Cada vez que el vecino de abajo tocaba su guitarra, los vecinos y vecinas se juntaban alrededor para mirar tamaño y magno evento. Sucede que el susodicho, de nombre Roberto Moncada Parra, tenía cierta consumada habilidad para el engaño, por lo que hacía como que interpretaba canciones de los sesenta, cuando en realidad, se colgaba de unas pistas que tenía y hacía un vil doblaje; después se supo que nunca cantó nada y que la voz que decía tener no era la suya. "Haga lo que haga –se decía el vecino Moncada– mientras no se note que no canto, tengo asegurado alguno que otro emolumento, o entrada, puesto que el arte, hasta el día de hoy paga bastante bien". No duró mucho el engaño, sin embargo, puesto que una vecina abogada entró en sospecha y denunció al vecino Moncada Parra por derechos de autor.

5.2.3. Lectura en voz alta de listas de palabras

El último instrumento que se propone para el estudio de las consonantes aproximantes corresponde a las listas de palabras. Este tipo de lecturas tiene como principal ventaja que permiten controlar de manera muy precisa los contextos fonéticos de interés. Su desventaja mayor consiste en que es normal que facilite el uso de registros sumamente formales por parte del colaborador, puesto que los informantes suelen prestar mayor atención a su uso de la lengua en la lectura de listas de palabras que en las lecturas de textos (Silva-Corvalán, 1989: 31).

La lectura debe realizarse palabra por palabra, de manera aislada (1989: 31); además, la lista de palabras debe haberse preparado de tal forma que el colaborador no descubra la variable que se está investigando. Para esto último, la utilización de estímulos distractores es conveniente.

Con excepción de Sadowsky (2010), no se hallaron precedentes de investigación que utilicen listas de palabras para elicitar consonantes aproximantes del castellano hablado en Chile. Ya se comentó más arriba, sin embargo, que Martínez Celdrán (1984) utilizó lecturas en voz altas de oraciones cuya

función se parecía a la de las listas, por el grado de control que se tuvo de la variable contexto fonético.

A continuación, se provee un ejemplo de listas que podrían ser utilizadas para el estudio de variantes aproximantes de /b/ y /d̠/; se han destacado con subrayado los lugares en los que es esperable que aparezcan consonantes aproximantes:

Variable /b/		
Posición pretónica:	**Posición tónica**:	**Posición postónica**:
1. A<u>b</u>anico.	1. A<u>b</u>ajo	1. Á<u>b</u>aco.
2. A<u>b</u>adía.	2. A<u>b</u>ate.	2. Canta<u>b</u>a.
3. A<u>b</u>alanzar.	3. A<u>b</u>ad.	3. Salta<u>b</u>a.
4. A<u>b</u>alear.	4. A<u>b</u>ano.	4. Pensa<u>b</u>a.
5. A<u>b</u>anderado.	5. A<u>b</u>arca	5. Mira<u>b</u>a.
6. A<u>b</u>andonar.	6. A<u>b</u>asto.	6. Toma<u>b</u>a.
7. A<u>b</u>aratar.	7. A<u>b</u>arca.	7. Admira<u>b</u>a.
8. A<u>b</u>arrote.	8. Ca<u>b</u>allo.	8. Suspira<u>b</u>a.
9. A<u>b</u>astecer.	9. Ta<u>b</u>asco.	9. Cuestiona<u>b</u>a.
10. A<u>b</u>atir.	10. Ja<u>b</u>ato.	10. Maquina<u>b</u>a.

Variable /d̠/		
Posición pretónica:	**Posición tónica**:	**Posición postónica**:
1. A<u>d</u>aptabilidad.	1. A<u>d</u>agio.	1. Abandona<u>d</u>a.
2. A<u>d</u>aptable.	2. A<u>d</u>án.	2. Beca<u>d</u>a.
3. A<u>d</u>aptador.	3. Ca<u>d</u>áver.	3. Cama<u>d</u>a.
4. Ca<u>d</u>avérica.	4. Ca<u>d</u>also.	4. Delica<u>d</u>a.
5. Na<u>d</u>ador.	5. Na<u>d</u>ar.	5. Encumbra<u>d</u>a.
6. Ca<u>d</u>añal.	6. Ra<u>d</u>ar.	6. Grana<u>d</u>a.
7. Ca<u>d</u>averosa.		7. Letra<u>d</u>a.
		8. Nóma<u>d</u>a.
		9. Para<u>d</u>a.
		10. Rosa<u>d</u>a.

5.3. Normalización de señales

Una vez que se hayan registrado las señales que deben ser analizadas, estas deben pasar por un proceso de normalización con la finalidad de que las señales se encuentren en condiciones adecuadas para los análisis y con el fin de que los resultados de altura formántica, duración e intensidad que luego se obtengan sean comprables entre los informantes.

Para comenzar, la digitalización de un sonido, dependiendo de la frecuencia de muestreo seleccionada, puede producir la aparición de frecuencias bajas que no pertenecen a la emisión propiamente tal; este fenómeno es conocido como *alias* (Román, 2011: 157). En el caso de que esto

ocurra, se debe utilizar algún filtro de paso alto para eliminar todas las frecuencias bajo el umbral de frecuencia fundamental del hablante; normalmente, eliminar todas las frecuencias bajo los 60 Hz es suficiente para evitar el efecto alias.

La altura de los formantes no es un parámetro que se deba normalizar en las señales, pero sí debe considerarse en los análisis acústicos que se debe proveer a los programas de análisis formántico información sobre el valor máximo en Hz (convencionalmente, 5.000 para los varones y 5.500 para las mujeres) y el número de los formantes que se desea observar (normalmente cinco). De esta manera los valores que se obtengan serán fidedignos y comparables entre sí.

Existen precedentes que indican que puede ser necesario normalizar la duración de señales acústicas de distintos colaboradores para que la duración que se reporte para segmentos sea efectivamente comparable entre diferentes informantes (Del Barrio y Tornel, 1999: 12). Para llevar a cabo esta normalización basta con calcular la duración promedio en, por ejemplo, sílabas por segundo de varias porciones de la señal, elegidas al azar, de todos los informantes y luego, mediante una regla de tres simple, calcular la razón en la que deberá modificarse la duración de las señales de manera que se ajusten todas al promedio de los promedios de duración, expresado en sílabas por segundo.

La intensidad también debe ser normalizada para que las señales sean comparables entre sí. Para ello, puede utilizarse la herramienta *Scale peak* del programa de distribución libre *Praat* (Boersma y Weeninck, 2007), que modifica la amplitud máxima de una señal a un pico absoluto de intensidad que siempre tendrá como límite 1 o -1. Una vez que esto ha sido realizado, las señales tienen una magnitud de intensidad comparable.

5.4. Criterios de segmentación y etiquetado de la señal

Al tratar de definir cómo segmentar consonantes aproximantes se observa un vacío metodológico importante en el estado de la cuestión, pues incluso cuando autores como Martínez Celdrán (1984) y Pérez (2007) enuncian las características acústicas que describen a las consonantes aproximantes de sus trabajos, no existe una reflexión explícita de su parte sobre si existe una manera fiable de realizar la segmentación, primera operación de análisis sobre la cual descansa todo lo que se haga y diga después con los datos.

Es probable que la omisión de criterios explícitos para la segmentación de las consonantes aproximantes se deba a que el objeto de estudio mismo tiende a eludir tanto clasificaciones teóricas como procedimientos de análisis, dada su íntima relación con el entorno vocálico y a que es un tipo e segmento breve, poco intenso y posible de elidir. Al reflexionar sobre asuntos como este resulta pertinente recordar el calificativo de "borroso" que Martínez Celdrán propone, precisamente, para este tipo de elementos que no suelen conformarse a clasificaciones binarias (2001), que pueden ser muy eficientes para hacer lingüística, pero no tanto para describir ciertos aspectos de la realidad fónica, por definición continua y sin límites precisos. A fin de cuentas, por más que se logren refinar los procedimientos de análisis, el criterio del fonetista sigue ejerciendo un papel importante en los datos que se obtengan, en la medida que debe ir tomando decisiones de qué elementos son distintos de otros, cuáles merecen ser considerados iguales y en qué momento comienzan unos y terminan otros en la cadena fónica, "inherentemente gradual" (2001: 5-6).

Es imposible resolver el problema de la segmentación de consonantes aproximantes sin datos exhaustivos, por lo que se debe tener en cuenta la naturaleza borrosa del fenómeno en los análisis y en las conclusiones que se realicen a partir de los datos (2001: 18). Solo con datos de calidad y abundantes

se puede saber mejor la naturaleza de las consonantes aproximantes, incluyendo dónde comienzan y terminan o cuáles son las mediciones acústicas más importantes, pero sin estos datos resulta en alguna medida subjetivo decidir dónde y qué medir acústicamente. La metodología propuesta, en consecuencia, deberá ser considerada como parte de un proceso mayor que proporcione cierto tipo de datos, sobre la base de los cuales se puede mejorar la metodología y, así, la obtención de datos.

A continuación, se presentarán los criterios de segmentación y etiquetado. Todos tienen por finalidad proveer distintos tipos de datos que luego permitan el análisis de los mismos mediante herramientas automatizadas que serán descritas en "5.5. Mediciones y su automatización".

A lo largo de la exposición, todos las etapas de etiquetado y segmentación se llevan a cabo y son ejemplificadas mediante los procedimientos y nomenclatura en uso en el programa de distribución libre *Praat* (Boersma y Weenink, 2007). Las imágenes de formas de onda, espectrogramas y otras representaciones visuales de parámetros acústicos también se construyeron mediante el módulo de gráficos de *Praat*.

5.4.1. Palabras y contexto

La primera segmentación y etiquetado de las señales acústicas corresponde a la identificación de la palabra portadora y del contexto fonético que rodea a la consonante aproximante, como se observa en la *Figura 1*. Antes de llevar a cabo la segmentación, sin embargo, debe haberse asociado un *TextGrid* al archivo de audio que se está analizando; además, puede ser útil haber divido la señal en trozos cuyo tamaño agilice los análisis.

Teniendo a la vista tanto el espectrograma como la forma de onda de la señal que contiene a la consonante aproximante, se deberá primero identificar los límites de la palabra portadora de manera visual y realizar las segmentaciones de los límites, de manera que se creará un intervalo que contendrá la señal de toda la palabra. El lugar exacto en el que se realice la segmentación y etiquetado no tiene mucha relevancia, puesto que la obtención de la información de la palabra portadora tiene por finalidad facilitar luego los demás procesos de segmentación y etiquetado; en el fondo, se trata de una referencia útil para el analista, pero innecesaria para los análisis acústicos. Como se observa en la *Figura 1*, la imagen ha sido aislada y sus extremos son las marcas 1 y 5. Además, se rotuló el intervalo con la palabra en cuestión, mediante alfabeto convencional.

En el caso de que la palabra tenga más fonos que los que rodean a la consonante aproximante, como en el ejemplo de la *Figura 1*, se identificará y marcará el límite entre los fonos que no se encuentren inmediatamente al lado de la consonante aproximante de la misma manera que se hizo con los límites de palabra, es decir, de manera visual, tal como puede ser observado en el punto 2, en el segundo estrato. El objetivo del Estrato 2, de hecho, es proveer información sobre el contexto de la consonante aproximante. Como puede observarse, ya se han segmentado y marcado todos los lugares necesarios para que el contexto de la consonante aproximante [ɣ̟] –a saber [u] tónica y [o]– esté claramente establecido. Nótese que la marca 2 se realiza de manera visual y que la marca 5 de este estrato coincide con el final de la palabra. La segmentación en los lugares 3 y 4 de la *Figura 1*, como se puede observar, señalan el límite de la consonante aproximante. Sin embargo, esta segmentación se realiza sobre la base de información que se obtiene en el Estrato 3 y que simplemente ha sido copiada en el Estrato 2 del ejemplo.

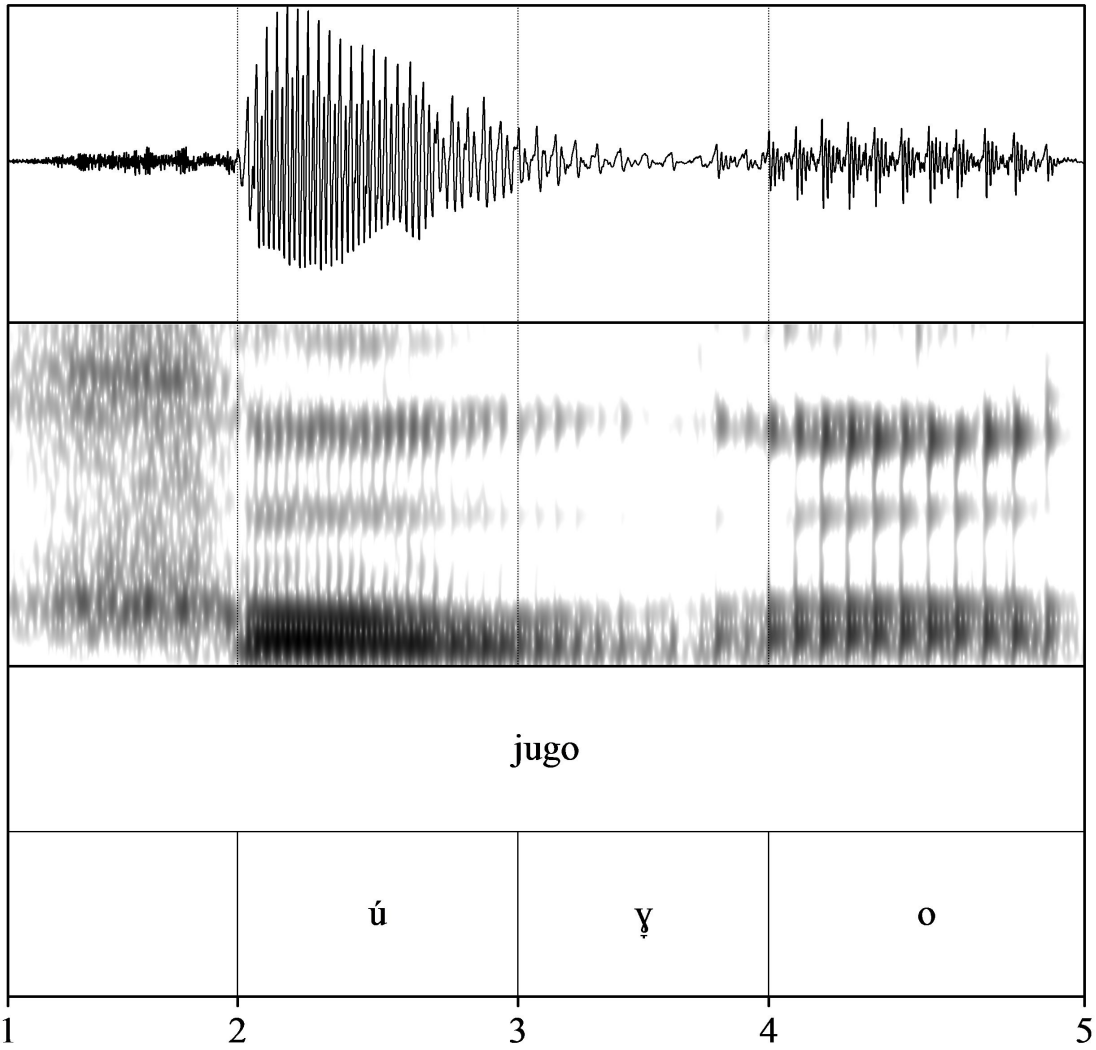

Figura 1
Segmentación y etiquetado de palabra y contexto.

El tipo de transcripción que se utilice para el etiquetado de los fonos del Estrato 2 dependerá de los propósitos que tenga el analista para la información contextual. En este caso, imaginando que al analista le interesa saber cómo el contexto influye en las consonantes aproximantes y que puede querer ordenar sus datos dependiendo del contexto, se prefirió utilizar ortografía corriente para las vocales –incluyendo también la información del lugar que ocupa el acento– y transcripción fonética para el fono aproximante en cuestión. Señalar la posición del acento puede ser importante si luego se desea estudiar la eventual influencia de este en las características acústicas de las consonantes aproximantes.

5.4.2. Segmentación visual

La siguiente etapa del etiquetado corresponde a la segmentación visual de la consonante aproximante (ver *Figura 2*). Este es, tal vez, uno de los procesos de segmentación más delicados, puesto que pretende determinar los lugares de inicio y fin de la consonante aproximante. Dado que la

consonante se encuentra íntimamente ligada con su entorno fonético, necesariamente hay algo de subjetividad en el análisis. Para contribuir a mejorar la objetividad, se recomienda seguir el criterio que se enunciará de manera sistemática, para que al menos los datos sean comparables entre sí.

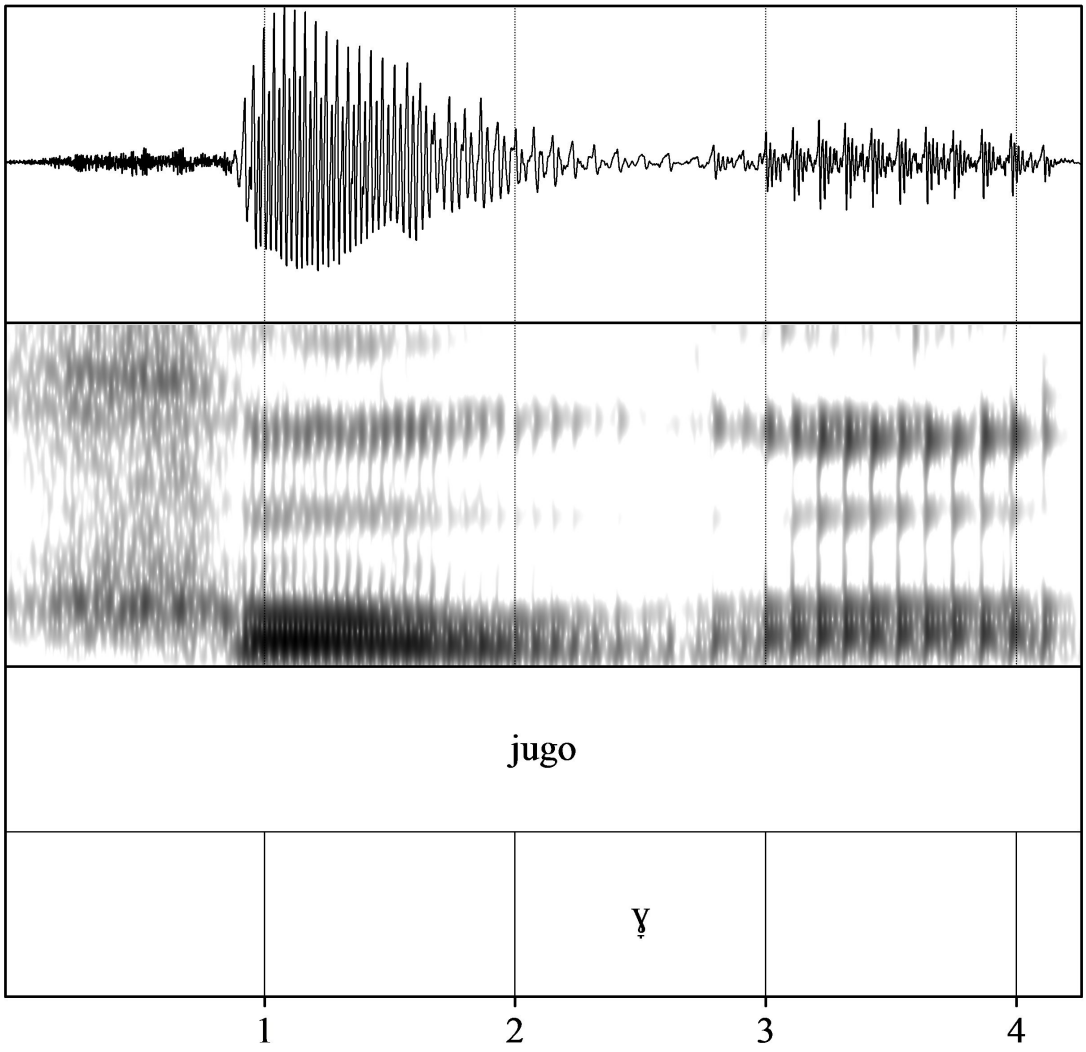

Figura 2
Segmentación y etiquetado visual de consonante aproximante.

Del Barrio y Tornel sugieren que la segmentación utilice como límites, siempre que sea posible, ciclos completos (1999: 14), aunque los autores trabajaron con consonantes distintas de las aproximantes. También sugieren, cuando hay que separar entre vocales y consonantes, elegir como límite el último ciclo en el que "aún se aprecia una estructura vocálica clara" (1999: 14). En consecuencia, para el caso de nuestro análisis, se decidió utilizar como información fundamental la forma de onda de la señal que se está etiquetando. El espectrograma puede ser utilizado solo como referencia en casos en los que complemente y facilite la segmentación por la forma de onda.

La segmentación opera de la siguiente manera: se deberá observar cuidadosamente la forma de onda en el centro de la consonante aproximante y en el centro de cada una de las vocales del contexto;

con esa información en mente, se intentará identificar el último ciclo de la vocal que antecede a la consonante aproximante que es claramente reconocible (es decir, que tiene la misma estructura, en cuanto ciclo, que los ciclos anteriores); en ese límite se llevará a cabo una segmentación en el *TextGrid*, como lo muestra la marca 2 de la *Figura 2*. El límite posterior de la consonante aproximante se determina de la misma manera: se debe observar cuál es el primer ciclo que es visiblemente similar a los ciclos de la vocal que sigue a la consonante aproximante; en ese lugar, se realiza una segmentación, como lo muestra la marca 3 de la *Figura 2*. Una vez que el intervalo está segmentado, se lo rotula con la transcripción de la aproximante de que se trate. En el caso del ejemplo, se optó por utilizar transcripción fonética. Recuérdese también que la segmentación visual que se realiza en este estrato se copia luego en el estrato anterior.

En la *Figura 2*, además de las marcas 2 y 3, puede observarse que se han realizado segmentaciones en los puntos 1 y 4, que no están en los mismos lugares de la señal que en la segmentación de la *Figura 1* (la señal es la misma). Estas segmentaciones, que tendrán sentido en la exposición de los procedimientos de análisis, corresponden a los lugares en los que hay una distancia exactamente igual a la duración total de la consonante aproximante que se segmentó, antes y después de la consonante.

5.4.3. Segmentación por intensidad

La siguiente segmentación es la más objetiva de todas; de hecho, proponemos que se realice de forma completamente automatizada, mediante un *script* que será descrito en parte en "5.5. Mediciones y su automatización". Esta segmentación, que puede observarse en la *Figura 3*, utiliza como fuente de información un objeto *Intensity*, creado con los valores por defecto para la señal que se analiza. En ese objeto se buscan, utilizando la información temporal del contexto, que se encuentra registrada en el estrato de información contextual (véase "5.4.1. Palabras y contexto"), el máximo de intensidad de la vocal que antecede a la consonante aproximante –marca 1, de la *Figura 3*–, el mínimo de intensidad de la consonante aproximante –marca 2– y el máximo de intensidad de la vocal que sigue a la consonante –marca 3. La información de los lugares en el tiempo en los que se encuentran estos máximos y el mínimo de intensidad se registran en el estrato correspondiente (en este caso, el Estrato 4), que es un estrato de puntos. En la *Figura 3* se han rotulado también en los puntos del *TextGrid* los máximos y el mínimo de intensidad, pero esto es opcional.

Es importante enfatizar que la medición de los máximos y el mínimo de intensidad deben realizarse a partir del objeto *Intensity*, puesto que otro tipos de mediciones no garantizan que se identifiquen de manera correcta los lugares de interés. Si se observa la *Figura 3*, en la que se ha incluido la curva de intensidad que genera el programa *Praat*, los máximos y el mínimo efectivos (ver marcas de la 1 a la 3) no necesariamente coinciden con lo que visualmente podría parecer como los mejores candidatos en la línea temporal para los máximos y el mínimo, ya sea que se busque esta información observando los extremos de amplitud en la forma de onda o los picos y sima de la curva de intensidad. Esto es particularmente evidente en la *Figura 3* para el mínimo de intensidad de la consonante aproximante y para el máximo de intensidad de la segunda vocal.

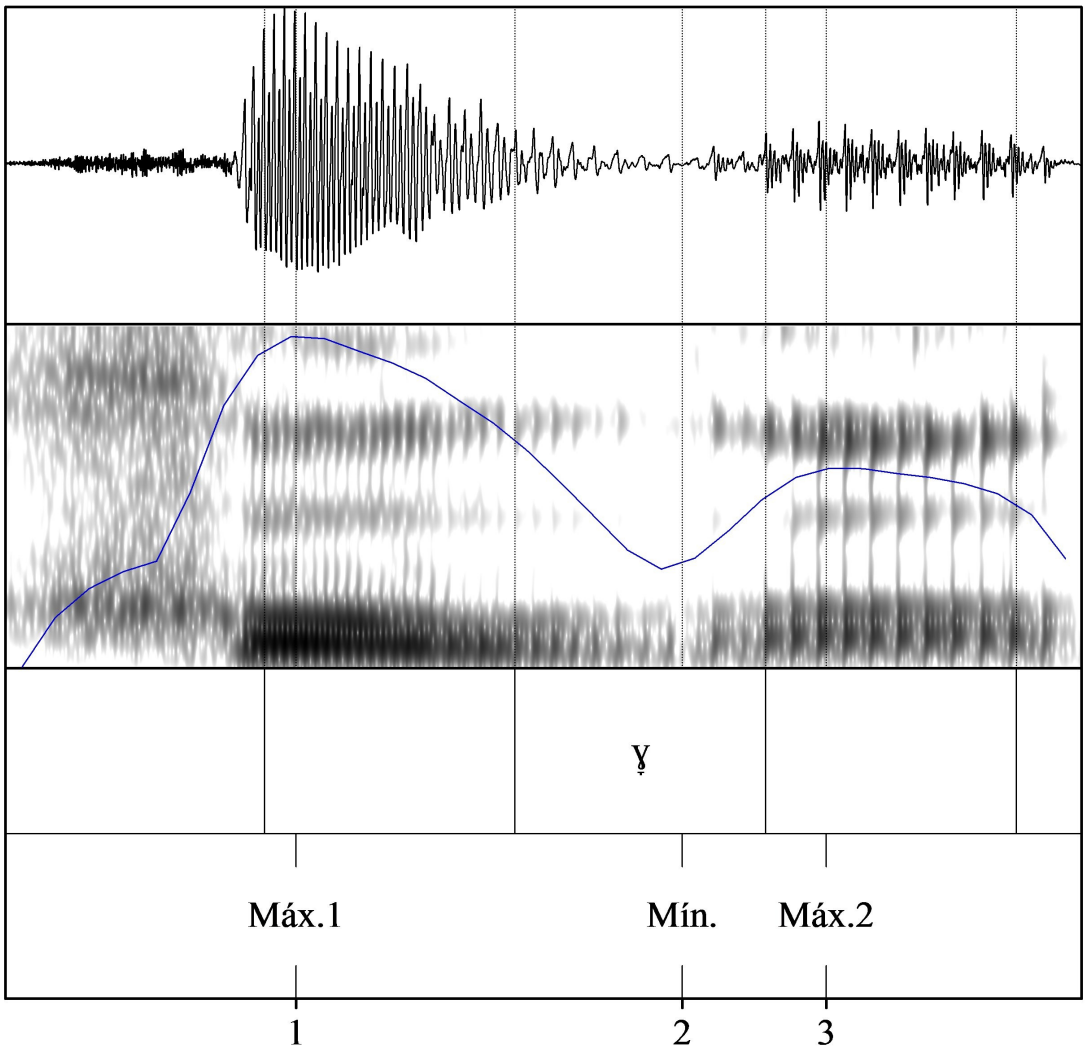

Figura 3
Segmentación y etiquetado de máximos y mínimo de intensidad.

5.4.4. Identificación de transiciones

La última segmentación tiene como objetivo intentar identificar el comienzo y final de las transiciones que conectan los formantes de la consonante aproximante con su entorno vocálico. Para llevar a cabo esta segmentación se debe utilizar la representación que *Praat* hace de los formantes vocálicos en la pantalla, junto con el espectrograma y la forma de onda. Al igual que el análisis de intensidad, eventualmente podría automatizarse la identificación de las transiciones a través del objeto *Formant*; sin embargo, todavía no existe información sobre a partir de qué magnitud la modificación de la altura del F1 y F2 respecto del promedio de los mismos en las vocales circundantes se debe considerar como el comienzo o fin de una transición. En consecuencia, se propondrá realizar este análisis de manera visual.

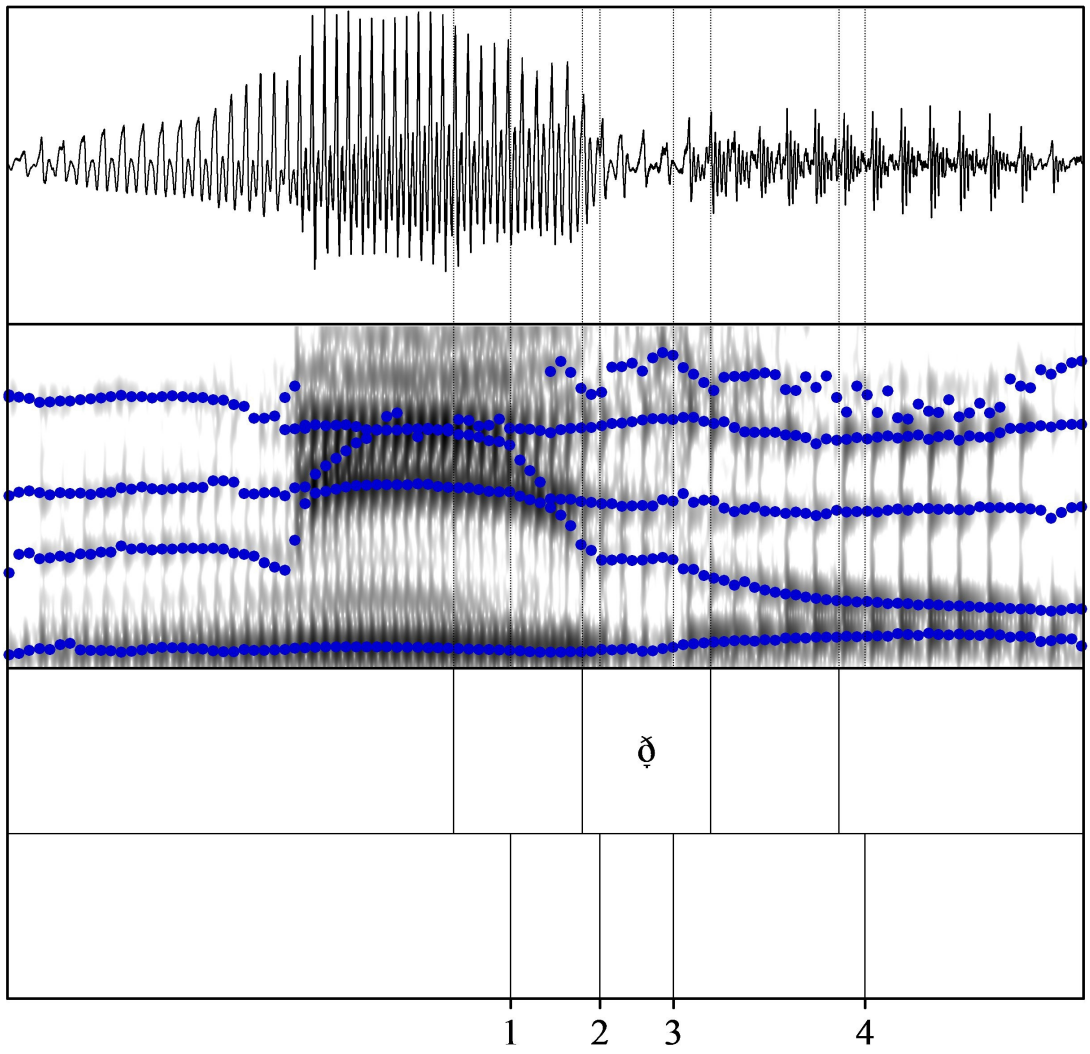

Figura 4
Segmentación y etiquetado de transiciones de consonante aproximante.

Para segmentar las transiciones, como se dijo, se deberá tener en cuenta cuidadosamente la trayectoria que siguen el F1 y el F2 en la vocal anterior, en la consonante y en la vocal siguiente. El comienzo de la primera transición (T1) se determina observando el primer lugar de la vocal anterior en el que el F1 y el F2 comienzan a modificar su trayectoria. En la *Figura 4*, esta segmentación se realizó en la marca 1, dado que el F2, evidentemente, comenzó su descenso para acercarse a la consonante aproximante. El final de la T1 se fija de manera similar: se debe buscar el primer lugar en el que el F1 y F2 se estabilizan dentro de la consonante aproximante (ver la marca 2). El comienzo y el final de la segunda transición (T2) se determina de manera idéntica a T1, pero al revés: el comienzo de la T2 se marca en el lugar donde se observe la primera modificación del F1 y F2 en la consonante aproximante (ver marca 3), y el final se identifica como el primer lugar en el que los formantes alcanzan el punto de estabilización en la segunda vocal (ver marca 4). Lo que queda entre T1 y T2 corresponde al lugar en el que los formantes F1 y F2 de la consonante aproximante se encuentran estables; eventualmente, este lugar intermedio puede ser sumamente breve o simplemente no existir.

5.5. Mediciones y su automatización

A partir de la segmentación y de las etiquetas que se determinaron en el procedimiento anterior, se pueden realizar distintos tipos de mediciones para obtener información sobre la naturaleza acústica de las consonantes aproximantes. La ventaja que supone tener un registro de la segmentación en un *TextGrid* radica en que, por una parte, permite que las mediciones puedan ser repetidas exactamente de la misma manera en caso de ser necesario, requisito fundamental para asegurar la replicabilidad de la investigación; por otra parte, permite automatizar las mediciones acústicas que se desee llevar a cabo mediante *Praat*. De hecho, una vez que se programa un algoritmo –un *script*– se pueden analizar enormes cantidades de datos de manera muy expedita, siempre que estén bien segmentados y etiquetados.

Más abajo, se presentarán, con distintos grados de detalle, un total de 62 tipos de registro de datos o mediciones que se pueden llevar a cabo de manera automatizada mediante la segmentación y etiquetado de las señales de audio y la programación de un *script*. El número total de tipos de registro y mediciones no significa que estas operaciones correspondan a las mínimas o máximas necesarias para describir acústicamente de manera adecuada a las consonantes aproximantes, sino que constituyen una propuesta que tiene por objetivo ejemplificar la manera en que pueden llevarse a cabo algunos procedimientos. Aunque todos los procesos serán mencionados, se dará particular atención a los que se consideran más relevantes para lograr un caracterización global de las consonantes aproximantes.

A lo largo de la exposición de los siguientes apartados a menudo se hará referencia al script que fue desarrollado para la automatización de las mediciones. Este script puede ser consultado en “10.1. Anexo 1 – Script para automatización de análisis”. De todas maneras, no constituye un objetivo de este capítulo describir el script completo ni enseñar a construirlo.

Dicho de manera muy general, el *script* funciona manipulando distintos objetos que él mismo abre a partir de archivos ya existentes o que construye a partir de los objetos que abre. Para que el *script* ejecute sus procedimientos, debe contarse con un archivo de audio que pueda ser un objeto *Sound* y un archivo de tipo *TextGrid* asociado. Al terminar de ejecutar todas las rutinas programadas, el *script* habrá generado objetos de tipo *Table*, en la que se habrán registrado los datos obtenidos, un objeto *Intensity*, a partir del cual se han realizado las medidas de intensidad, uno de tipo *Pitch*, del cual se han obtenido medidas de frecuencia fundamental, y uno de tipo *Formant*, del que se obtiene información sobre el F1, F2 y anchos de banda de ambos formantes. Toda la información sobre duración que utiliza el *script*, y que también reporta en la tabla que construye, se obtiene del *TextGrid* etiquetado según el procedimiento que se expuso en “5.4. Criterios de segmentación y etiquetado de la señal”.

Los procedimientos más habituales que pueden hallarse en el *script* corresponden a estructuras de control de dos tipos. La primera de ellas, de tipo *for*, permite que una tarea se ejecute de manera repetitiva entre una cantidad predefinida de veces, dependiente de condiciones de entrada. La segunda, de tipo *if*, permite definir condiciones que deban cumplirse para que otros procedimientos se ejecuten. Junto con estos dos tipos de estructuras de control, se convocan desde el *script* las funciones del mismo programa *Praat*. En el fondo, la combinación de estos tres tipos de herramientas básicas toma la forma de una serie de instrucciones que se le van dando a *Praat* para que realice acciones, muchas de ellas de forma repetitiva (para todas las palabras del *TextGrid*, por ejemplo, o para todos los mínimos de intensidad), pero siempre que se cumplan una o más condiciones.

Cada vez que se haga referencia al script invitamos al lector a ir al anexo "10.1. Anexo 1 – Script para automatización de análisis". Para facilitar la lectura del algoritmo, se han numerado las líneas de código; estas líneas, sin embargo, no forman parte del script original y deben ser eliminadas si se desea utilizar la rutina.

5.5.1. Estrato de palabras y contexto

El análisis de los dos primeros estratos, palabras y contexto, es el más sencillo de todos. Se encuentra entre las líneas 58 y 144 del *script*. Como se anticipó, solo tiene por función, al menos en esta propuesta metodológica, proveer información sobre el ítem léxico en el que se encuentra la consonante aproximante e información sobre el contexto fonético inmediato que rodea a la consonante.

La rutina está hecha para que, en la columna *1label* del objeto *Table*, se registren todos los rótulos de los intervalos que han sido etiquetados como palabras, tal como se los haya etiquetado[7]. Cada palabra se registra en una fila diferente de la tabla. El número total de filas que construya el *script* en el objeto *Table* será el mismo para todos los demás análisis (esto implica que solo se puede estudiar una consonante aproximante por palabra, al menos como está programado en este momento el *script*).

Con respecto al contexto, el *script* registra en columnas la etiqueta que se haya colocado en el intervalo de la vocal que antecede a la consonante aproximante (columna *2prev*), la de la consonante aproximante (columna *2aprox*) y la de la vocal siguiente (columna *2post*), tal como hayan sido registradas en el *TextGrid*. La utilidad inmediata de las columnas del contexto ya ha sido expuesta en "5.4.1. Palabras y contexto", sin embargo, vale la pena recordar que tener un registro en columnas de la información contextual puede facilitar la organización de los datos según la variable contexto fonético y, con ello, el estudio de la incidencia de, por ejemplo, el acento en las consonante aproximantes, o la influencia de los formantes vocálicos en la trayectoria de las transiciones hacia la consonante.

5.5.2. Estrato de segmentación visual

En el estrato de segmentación visual (tercer estrato) se llevan a cabo 24 análisis. En el *script*, todos estos procedimientos se realizan entre las líneas 145 y 666. El primero de ellos corresponde al estudio de la duración, uno de los centrales en la caracterización acústica de las consonantes aproximantes, y que, de hecho, incluso se encuentra incompleto para las demás consonantes del castellano (Del Barrio y Tornel, 1999: 9). Para llevarlo a cabo, el *script* identifica el punto de inicio y final de cada uno de los intervalos que tienen alguna etiqueta (es decir, que contienen una consonante aproximante) y, restando el lugar de la duración del comienzo al lugar de la duración final, se obtiene la duración del intervalo y, con ello, de la consonante aproximante. Estos datos se registran en segundos en la columna *3duracion* del objeto *Table*[8].

Las siguientes tres mediciones corresponden a registros de datos de intensidad de la consonante aproximante. La primera medición –cuyos datos se registran en la columna *3intcom*, del objeto *Table*– obtiene información de la intensidad, medida en decibeles, del punto temporal que marca el comienzo de la consonante aproximante. Para realizar esta medición el *script* crea un objeto *Intensity*, a partir del

7 Cada vez que se haga referencia a una columna del objeto *Table*, puede ser útil consultar el anexo "10.2. Anexo 2 – Datos del estudio piloto", en el que se hallan los datos de una aplicación real del *script*. Los datos están ordenados de manera muy similar a la que utiliza el *script* en su análisis. Los nombres de las columnas son los mismos que se utilizan en la exposición del *script*.

8 En los anexos, estos datos están en milisegundos.

cual se realizarán luego todas las mediciones de intensidad. La siguiente medición de intensidad busca, dentro del intervalo de la consonante aproximante, la intensidad mínima de todas las que existan; este dato se registra en la columna *3intmin* del objeto *Table*. La última medición de intensidad se realiza en el final de la consonante aproximante, cuyos datos se registran en la columna *3intfin* del objeto *Table*.

El objetivo de estas mediciones es obtener información como la que se presenta en el *Gráfico 1*, que permite comparar la evolución de intensidad desde el comienzo de la consonante aproximante hasta el final, incluyendo el valor de intensidad en el punto más bajo[9].

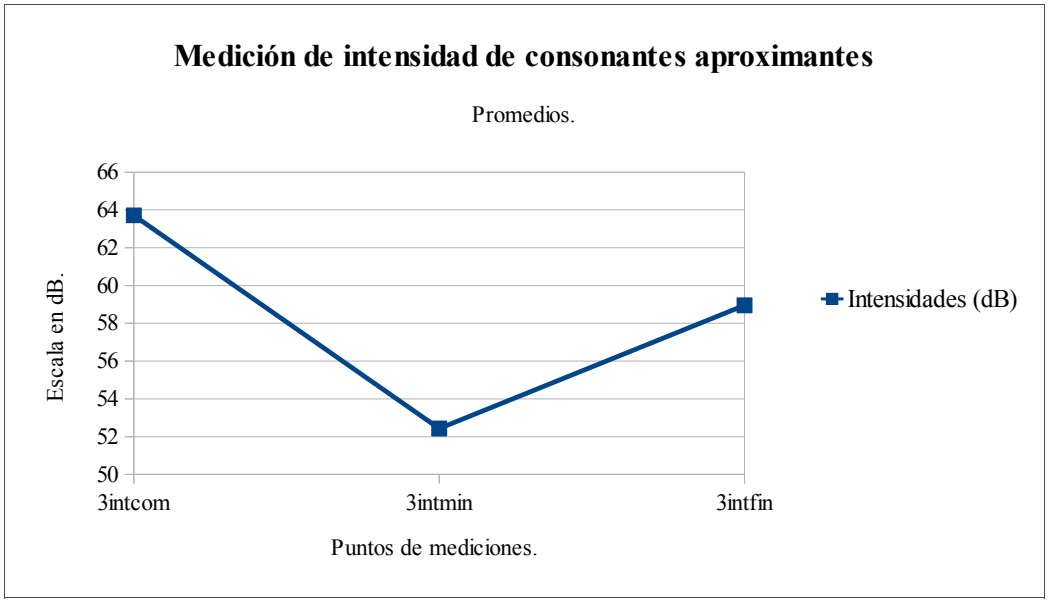

Gráfico 1
Medición de la intensidad en tres puntos de consonante aproximante.

Las siguientes tres mediciones también describen la intensidad, pero esta vez corresponden a promedios de intensidad en intervalos y no a mediciones hechas en puntos. Primero, el *script* utiliza la información de la duración de la consonante aproximante para determinar los lugares, en la línea de tiempo, en los que hay un intervalo de duración exactamente igual a la consonante, pero antes y después de la consonante (véanse los puntos 1 y 4 de la *Figura 2*). Dicho de otra forma, se considera la duración del fono aproximante y se define un espacio temporal de la misma duración antes y después de la consonante[10]. Luego, utilizando esta información, se registra en las columnas *3promant*, *3prom* y *3promdesp* los valores promedio de intensidad en decibeles para la porción anterior, la consonante y la porción posterior, respectivamente. Al igual que con los valores medidos en puntos, estos datos son interesantes en la medida que proveen información sobre cómo evoluciona la intensidad de la consonante aproximante, pero situada en su contexto vocálico.

La siguiente medición corresponde al cálculo del promedio de la frecuencia fundamental en la

9 Los datos que se muestran en este gráfico y en los siguientes corresponden a los que se encuentran en la tabla que se anexa en "10.2. Anexo 2 – Datos del estudio piloto", obtenidos en el estudio piloto (véase "6. Estudio piloto").

10 Se asume aquí que ninguna consonante aproximante tiene una duración mayor que las vocales de su entorno. La información sobre la duración típica de las consonantes aproximantes avala esta decisión.

consonante aproximante. Para realizar este cálculo, el *script* crea un objeto *Pitch*, a partir del cual se obtienen los datos. El promedio de frecuencia fundamental se registra en la columna *3promf0* del objeto *Table*. Aunque esta medición no parece tan importante, dado que la frecuencia fundamental de la consonante aproximante, al parecer, depende de la frecuencia fundamental global, eventualmente puede ser un parámetro de interés.

Después de la medición de la frecuencia fundamental promedio, se obtienen dos grandes grupos de datos relacionados con los formantes y los anchos de banda de los formantes de la consonante aproximante y su contexto, en varios puntos de la escala temporal y en promedios. Estas mediciones son de enorme relevancia, puesto que se ha destacado en varias ocasiones el papel preponderante que tienen los formantes en la caracterización de parámetros de la voz (Bobadilla, Gómez y Bernal, 1999: 14) y de las consonantes aproximantes; además, son uno de los parámetros mediante los cuales se puede diferenciar a las consonantes aproximantes entre sí.

Las primeras mediciones que se llevan a cabo corresponden al promedio de F1 y F2 de la consonante aproximante. Para llevar a cabo estas mediciones el *script* crea un objeto *Formant*, del cual se obtienen todas las mediciones de formantes y anchos de banda, expresadas en Hertz. El promedio de F1 de la consonante aproximante se registra en la columna *3F1prom* del objeto *Table*; el promedio de F2 en la columna *3F2prom*. Luego, se mide el F1 y el F2, ya no en promedios, sino en tres puntos: el comienzo de la consonante aproximante, en el medio y en el final. Los datos de estas medidas se registran, en el caso del F1, en las columnas *3F1ini*, *3F1med* y *3F1fin* del objeto *Table*; en el caso del F2, en las columnas *3F2ini*, *3F2med* y *3F2fin*. Como se ve, se ha decidido medir los formantes F1 y F2 tanto de manera promedio como en puntos específicos, aunque la literatura teórica parece destacar la importancia mayor que tienen los promedios (Bobadilla, Gómez y Bernal, 1999: 16).

Una vez que se obtienen este tipo de datos, se pueden generar representaciones visuales de la evolución de F1 y F2 de manera sencilla, como se observa en el *Gráfico 2*, por ejemplo, para comparar la trayectoria de evolución de los formantes entre sí.

El segundo grupo de mediciones realizadas mediante el objeto *Formant* corresponde a los anchos de banda. Aunque la literatura teórica sobre las consonantes aproximantes castellanas no menciona este parámetro acústico como de relevancia para la caracterización de las consonantes aproximantes, puede tener importancia en los datos que se puedan recoger.

La medición de los anchos de banda se lleva a cabo de manera muy similar a la medición de los formantes. En primer lugar, se calculan los anchos de banda promedio para el F1 y el F2 de la consonante aproximante. Estos datos se registran en las columnas *3F1bwprom* y *3F2bwprom* del objeto *Table*. Dado que *Praat* no permite calcular promedios de anchos de banda, sino que solamente los mide en puntos, se dividió la duración de cada consonante aproximante de manera que se realizan 11 medidas de los anchos de banda, separadas por un mismo espacio de tiempo cada una, para los dos formantes. Luego estas medidas se promedian para cada formante por separado.

Las demás mediciones corresponden al registro de los anchos de banda de cada formante, por separado, al comienzo de la consonante, al medio y al final. Estos datos se registran en las columnas *3F1bwini*, *3F1bwmed* y *3F1bwfin*, para el F1, y en las columnas *3F2bwini*, *3F2bwmed* y *3F2bwfin*, para el F2.

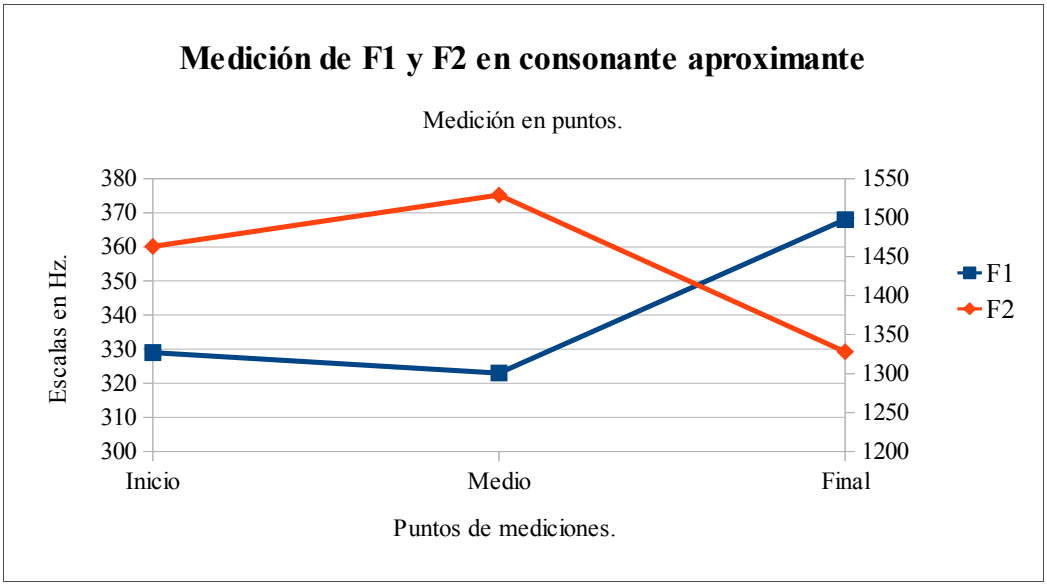

Gráfico 2
Comparación del F1 y F2 en tres puntos de la consonante aproximante.

5.5.3. Estrato de segmentación por intensidad

Las marcas que indican los puntos en los que se encuentran los máximos y mínimos de intensidad, como los de la *Figura 3*, son identificados y etiquetados en esta etapa del proceso de análisis, mediante un proceso automatizado. El etiquetado y análisis de la señal se lleva a cabo entre las líneas de código 667 y 869 del *script*. En total, 14 procedimientos se ejecutan utilizando el estrato 4 como referencia.

Los dos primeros procedimientos consisten en calcular la duración del periodo de tiempo que va desde la marca del máximo de intensidad de la primera vocal hasta la del mínimo en la consonante aproximante, y desde el mínimo de la consonante aproximante hasta el máximo de intensidad de la vocal que sigue. Estas dos mediciones se registran en las columnas *4duracion1* y *4duracion2*, en el objeto *Table*.

La siguiente medición, de mayor importancia, consiste en registrar los valores de intensidad, en dB, para el máximo de intensidad de la primera vocal, para el mínimo de la consonante aproximante y para el máximo de la segunda vocal del contexto. Estos tres parámetros acústicos son registrados en las columnas *4intcom*, *4intmed* y *4intfin*, respectivamente. Dado que las vocales del contexto tienen siempre una intensidad mayor, es de esperar que el contraste entre los tres puntos sea aún más acusado que el que se observa en el *Gráfico 1*.

A continuación, se analiza en el *script* la frecuencia fundamental en los mismos tres puntos en los que se ha estudiado la intensidad, es decir, en punto de máxima intensidad de la vocal anterior, en el punto de mínima intensidad de la consonante aproximante y en el punto de máxima intensidad de la vocal posterior. Las mediciones de frecuencia fundamental se obtienen a partir del objeto *Pitch* y son registradas en Hertz en las columnas *4freqcom*, *4freqmed* y *4freqfin*.

Las últimas mediciones que se llevan a cabo en esta etapa del proceso corresponden a la medición del F1 y F2 en el punto de máxima intensidad de la primera vocal, en el punto de intensidad mínima de la consonante aproximante y en el punto de máxima intensidad de la vocal posterior. Todas estas

medidas, que utilizan el objeto *Formant* y se calculan en Hertz, se registran en las columnas *4F1ini*, *4F1med*, *4F1fin*, *4F2ini*, *4F2med* y *4F2fin* del objeto *Table*.

5.5.4. Estrato de transiciones

El último conjunto de operaciones de análisis de datos –20 en total– se lleva a cabo en el estrato en el que se han segmentado transiciones. Estos procesos ocurren entre las líneas de código 870 y 1.056 del *script*. Los procedimientos que se describirán a continuación constituyen una de las etapas clave de la toma de datos, en la medida que se ha destacado ya la importancia que tienen las transiciones en la identificación y discriminación de puntos articulatorios (Bobadilla, Gómez y Bernal, 1999: 22; Moreno Llaneza, 1990: 55) y, en consecuencia, de distintos tipos de consonantes aproximantes.

Las primeras tres mediciones se relacionan con el análisis de la duración; los datos se obtienen del *TextGrid* etiquetado. Se mide la duración de la primera transición (T1), de la segunda (T2) y del intervalo que queda al medio (entre las marcas 2 y 3 de la *Figura 4*). Estas mediciones se registran en las columnas *5durtrans1*, *5durtrans2* y *5durmedio*, respectivamente, en el objeto *Table*.

El siguiente grupo de mediciones corresponde al registro de los promedios de intensidad de distintos intervalos, cinco en total. En primer lugar, mediante información sobre las duraciones de las transiciones, se define el lugar de la línea temporal en el que se cumple una duración igual a T1, justo antes de T1 (la marca del intervalo que inicia T1 coincide, entonces, con la marca del final de un intervalo nuevo de exactamente igual duración a T1); lo mismo se realiza para T2, pero se busca el lugar de la línea temporal en el que hay una duración igual a la de T2, justo después de T2 (la marca de fin de T2 coincidirá con la marca de inicio de un nuevo intervalo, de exactamente la misma duración de T2). Obtener información de intensidad que no solo involucra a las transiciones sino también a su contexto y a lo que se encuentra en medio de ellas facilita una visión de conjunto y la evolución de la intensidad para la consonante aproximante; además, permite observar con mayor claridad el papel de las transiciones en las fluctuaciones de intensidad respecto de lo que se encuentra antes y después de ellas.

Una vez que se tiene la información recién descrita, se procede a obtener promedios de intensidad para el intervalo previo a T1, para T1, para lo que se encuentra en medio de ambas transiciones, para T2 y para el intervalo posterior a T2. Los datos obtenidos se registran, para cada consonante aproximante, en las columnas *5intprevtrans1*, *5inttrans1*, *5intmedtrans*, *5inttrans2* y *5intposttrans2*, respectivamente, en el objeto *Table*.

El siguiente grupo de operaciones analiza la frecuencia fundamental de T1 y de T2; para ello, se utiliza el objeto *Pitch*. La frecuencia fundamental de la primera transición se registra en la columna *5pitchtrans1* del objeto *Table*; el *f0* de T2 se registra en la columna *5pitchtrans2*. Ya se ha señalado más arriba que la medición de la frecuencia fundamental parece no tener demasiada relevancia cuando se trata de caracterizar a las consonantes aproximantes, sin embargo, registrar el dato puede resultar útil más adelante.

El último grupo, de 10 operaciones, corresponde al registro del F1 y F2, en promedios, para las transiciones. En particular, se registran en el objeto *Table* los datos de ambos formantes en el intervalo anterior a T1, en T1, entre T1 y T2, en T2, y en el intervalo posterior a T2. Las columnas involucradas en el registro de datos de F1 son *5f1prevtrans1*, *5f1trans1*, *5f1mediotrans*, *5f1trans2* y *5f1posttrans2*. Para el caso del F2, las columnas de registro de datos son *5f2prevtrans1*, *5f2trans1*, *5f2mediotrans*, *5f2trans2* y *5f2posttrans2*. Una representación visual de estos datos puede observarse en el *Gráfico 3*.

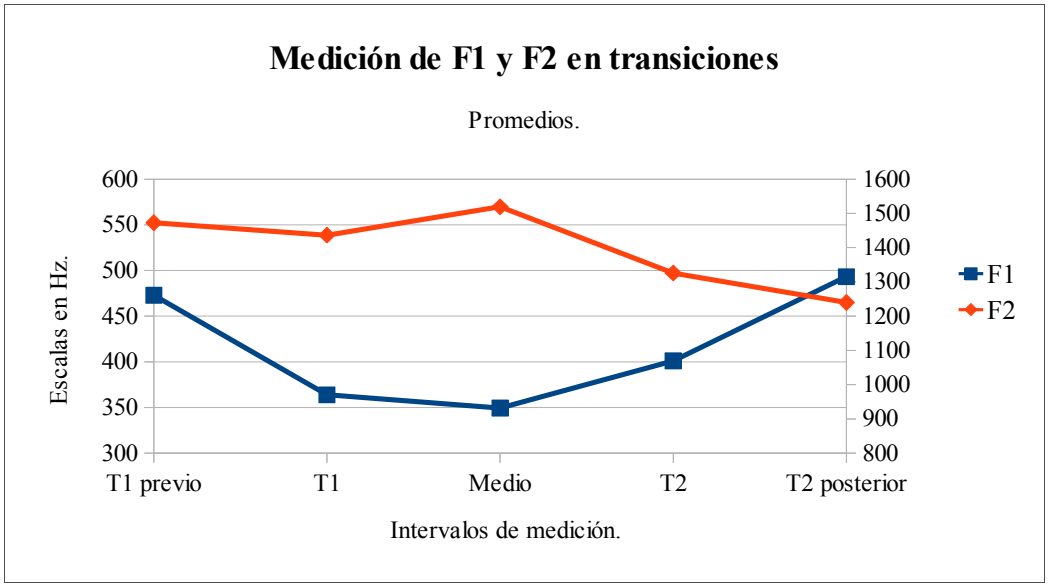

Gráfico 3

Comparación del F1 y F2 en cinco intervalos basados en las transiciones T1 y T2.

6. ESTUDIO PILOTO

El presente estudio piloto tiene por finalidad probar el funcionamiento de la metodología de análisis que se ha expuesto a lo largo de la tesis. Aunque los datos sobre los que aquí se discutirá tienen cierto interés, se pondrá mayor atención a los protocolos analíticos para ver si cumplen su cometido. Como se discutió *in extenso* en la tesis, es necesario producir una cantidad importante de datos para que valga la pena analizarlos de manera exhaustiva; así mismo, cuando se cuente con aquellos datos se podrá revisar la metodología con el fin de ajustar aquellos aspectos que puedan ser mejorables.

6.1. Datos

Para el estudio piloto se utilizó un archivo de audio de 38 segundos de duración que contiene 24 emisiones de palabras con consonantes aproximantes. El locutor, de sexo masculino, tiene unos 60 años de edad. La grabación del audio se llevó a cabo en la cabina insonorizada del Laboratorio de Fonética de la Pontificia Universidad Católica de Chile, mediante un micrófono de condensador AT3035 de Audio-Technica. La señal fue registrada en un computador de escritorio *Imac* mediante el programa *Protools*, en formato WAV, con una frecuencia de muestreo de 44.100 Hz. La situación comunicativa correspondió a una lectura de lista de palabras.

Una vez que se segmentaron los estratos en un TextGrid asociado al archivo de audio de acuerdo con los criterios de segmentación y etiquetado expuestos en "5.4. Criterios de segmentación y etiquetado de la señal", se ejecutó el *script* (véase "10.1. Anexo 1 – Script para automatización de análisis") y se obtuvieron los datos registrados en "10.2. Anexo 2 – Datos del estudio piloto".

Una primera visión general de los datos permite observar que, en efecto, la tabla contiene 24 filas, es decir, una por cada palabra etiquetada en la señal. Para cada una de las filas, además, aparecen los datos de los 62 procedimientos descritos en "5.5. Mediciones y su automatización". Las cuatro columnas que siguen a la primera contienen la información contextual elemental para reconocer el ítem léxico y las variables contextuales de la consonante aproximante.

El *script* entrega todos los datos que le fueron solicitados en la programación y con los decimales que se programaron para cada parámetro también. Solamente en algunas columnas de medición del *f0* (en particular, en *4freqmed*, *4freqfin*, *5pitchtrans1* y *5pitchtrans2*) se observan celdas con signos de interrogación, lo que significa que en el análisis del objeto *Pitch* no se encontraron valores de frecuencia fundamental en los lugares requeridos (están indeterminados), lo que no corresponde a un problema del método de análisis, sino a la realidad acústica de algunas consonantes aproximantes, que no tienen *Pitch* a lo largo de su desarrollo.

6.2. Análisis

En los siguientes subapartados se analizarán de manera sucinta los parámetros acústicos más importantes de los datos que se obtuvieron a partir del pilotaje de los procedimientos de segmentación, etiquetado y análisis automatizado de la señal acústica grabada. Dado que el acento de este trabajo se ha puesto en la propuesta metodológica y a que los datos del estudio piloto son escasos, se sugiere tomar los resultados de los análisis con suma cautela y solamente como un indicador de que los procedimientos de análisis entregan los datos requeridos para que, eventualmente, se puedan sacar conclusiones definitivas sobre la naturaleza acústica de las consonantes aproximantes, una vez que se

cuente con datos más abundantes.

6.2.1. Duración

Si se realiza un promedio de los datos obtenidos en la columna *3duracion* se observará que las consonantes aproximantes de la muestra tienen una duración promedio de 91 ms, con una desviación estándar de 22. Como se ve, las consonante aproximantes tienen una duración algo más larga que lo esperado, aunque 10 de las consonantes son [ɣ̟] o [j̟], exponentes particularmente largos de este tipo de consonantes.

La duración de los intervalos que transcurren entre el máximo de intensidad de la vocal anterior y el mínimo de intensidad de la consonante aproximante, y entre el mínimo de la consonante y el máximo de la vocal siguiente alcanza los 195 ms y 74 ms, respectivamente. Es muy probable que la gran diferencia de duración que se observa entre ambas mediciones se deba a que, en casi todas las palabras, el acento léxico se encontraba en la vocal anterior a la consonante aproximante, lo que puede incidir en su longitud.

El promedio de duración de la primera transición (T1) alcanzó los 41 ms en promedio, aunque con una desviación estándar de 19. La segunda transición (T2) tiene una duración promedio mayor de 65 ms, con una desviación estándar de 27. El espacio que se encuentra entre ambas transiciones tiene una duración promedio de 43 ms, lo que resulta interesante si se considera que el periodo de estabilidad de la consonante aproximante es muy similar al de las transiciones que lo anteceden y suceden.

6.2.2. Intensidad

La intensidad promedio en el comienzo de la consonante aproximante alcanza los 64 dB; la intensidad mínima en la consonante es de 52 dB promedio, y el promedio al final asciende a 59 dB. Los datos muestran de manera clara que existe un descenso de intensidad en la consonante aproximante respecto del entorno vocálico. Estos datos se ven reforzados con las mediciones de los promedios de intensidad para porciones de igual duración que la consonante antes y después de la consonante: la medición de la intensidad promedio para la porción anterior a la consonante aproximante, de igual duración a la consonante, alcanza los 68 dB; en la consonante aproximante el promedio es de 58 dB; en la porción posterior, de igual duración a la consonante, asciende a 60 dB; nuevamente, se observa la tendencia a que la intensidad de la consonante aproximante sea menor que la de las vocales del contexto fonético.

En el estrato que se etiquetó en los putos de intensidad máxima para las vocales del entorno e intensidad mínima para la consonante aproximante, se vuelve a repetir la tendencia observada más arriba. El punto de máxima intensidad de la vocal anterior alcanzó, en promedio, los 71 dB; el punto de mínima intensidad, como se había apuntado al comienzo, alcanza los 52 dB; y el punto de intensidad máxima de la vocal que sigue a la consonante aproximante asciende a 61 dB.

La última medición de intensidad se realiza a partir de las transiciones segmentadas en el último estrato. La medición de una porción temporal idéntica a la T1, pero justo antes de T1, alcanza los 68 dB; en T1, 65 dB; entre T1 y T2, 56 dB; en T2, 58 dB; y en una porción idéntica a T2, pero luego de T2, 59 dB. Nuevamente, se confirma el patrón de una intensidad más alta antes de la consonante aproximante que encuentra su mínimo en el centro de la consonante y que luego vuelve a ascender en la medida que se avanza hacia la siguiente vocal.

6.2.3. Formantes

El promedio de F1 para la consonante aproximante alcanzó los 339 Hz; el F2 en la misma medición suma 1.468 Hz. La medición del promedio de F1 y F2 en el comienzo, medio y final de la consonante aproximante arroja los siguientes valores: en el caso de F1, 329 Hz, 323 Hz y 368 Hz, respectivamente; para F2, 1.463 Hz, 1.529 Hz y 1.329 Hz, respectivamente. Como puede observarse de los datos recién mencionados, en el caso del F1 se aprecia un ligero descenso de los valores en Hz desde el valor al comienzo hacia el medio, para luego ascender con fuerza hacia el final de la consonante aproximante. En el caso del F2, ocurre lo contrario: se observa un ascenso primero y luego un descenso.

La medición del F1 y F2 en los puntos de máxima intensidad de la vocal que antecede a la consonante aproximante, en el punto de mínima intensidad de la consonante y en el punto de máxima intensidad de la vocal que sigue replica el patrón de ascenso y posterior descenso que se reportó para el F2 de la medición anterior. Los valores del F1 son 474 Hz, 493 Hz y luego 465 Hz; en el caso del F2, se observa primero 1.592 Hz, 1.689 Hz y finalmente 1.274 Hz.

Los datos de formantes F1 y F2 medidos en y alrededor de la consonante aproximante muestran cifras altas de desviación estándar, lo que sugiere que el comportamiento formántico es diferente dependiendo del entorno vocálico de que se trate y de la consonante. Un análisis en el que se controle la variable contexto fonético y consonante probablemente arrojará datos más homogéneos.

La última medición que se lleva a cabo para los formantes corresponde a los valores de F1 y F2 para las transiciones y alrededor de las mismas. En la porción de duración idéntica a T1, pero antes de T1, se observa un F1 promedio de 473 Hz; en T1, de 364 Hz; entre T1 y T2, de 349 Hz; en T2, de 401 Hz; y en la porción de duración idéntica a T2, pero luego de T2, de 493 Hz. En este caso, se reproduce el patrón de descenso y ascenso, con un mínimo de F1 hacia el centro de la consonante aproximante, que se reportó en la primera medición, más arriba. En el caso del F2, en la primera porción se obtiene un F2 de 1.473 Hz; en T1, de 1.436 Hz; entre T1 y T2, de 1.519 Hz; en T2, de 1.326 Hz; y en la última porción, de 1.240 Hz. En el caso de F2, el patrón es algo más completo, pero se observa, en general, un ascenso primero y luego un descenso, al contrario que lo ocurrido en F1.

6.2.4. Transiciones

Las transiciones identificadas para las consonantes aproximantes mostraron una duración promedio, como se informó, de 41 ms en T1 y de 65 ms en T2. En cuanto a su frecuencia fundamental, la primera muestra un promedio de 103 Hz, y la segunda de 157 Hz. La intensidad de las transiciones alcanza 65 dB en T1 y 58 dB en T2. Nótese cómo, mientras más larga la transición, menor la intensidad, lo que vendría a confirmar la hipótesis de "tensión" de Martínez Celdrán (1984). Los valores de F1 y F2, por último, son los siguientes: en T1, el F1 alcanza los 364 Hz, mientras que en T2 asciende a los 401 Hz; en el caso del F2, en T1 se observan 1.436 Hz, y en T2, 1.326 Hz.

6.2.5. Frecuencia fundamental

La frecuencia fundamental promedio en la consonante aproximante alcanza, en el caso de este informante masculino, los 85 Hz en promedio. En todas las demás mediciones del *f0* el análisis del objeto *Pitch* arrojó datos indeterminados para algunas casillas, por lo que los promedios que se pueden calcular de los datos pueden ser poco representativos o evidenciar problemas en las mediciones. En el medio de la consonante aproximante, se midió una frecuencia fundamental promedio de 83 Hz, muy

cercana a la medición anterior; en los puntos de inicio y fin de la consonante se obtuvo 138 Hz (desviación estándar de 15) y 229 Hz (desviación estándar de 171) para el *f0*, respectivamente. La medición de la frecuencia fundamental en las transiciones arroja un promedio de 103 Hz para T1; en la segunda transición se obtiene un valor promedio de 157 Hz.

7. CONCLUSIONES

En una tesis como esta, en la que no se han propuesto ni sometido a experimentación hipótesis ni controlado variables, elaborar conclusiones no se relaciona con la confirmación o refutación de alguna idea, sino con la constatación de que un vacío en la tradición de investigación ha sido resuelto. Para el caso de la materia que nos convoca, las consonantes aproximantes, como objeto de estudio, carecen de descripciones acústicas detalladas y actuales; además, no existía hasta ahora una metodología de análisis explícita y completa, que permitiera abordar el estudio de las consonantes aproximantes desde la señal sonora hasta la producción de datos para los parámetros acústicos más relevantes.

El presente trabajo constituye un avance sustantivo, que sienta las bases metodológicas para que se acometan estudios de gran envergadura que aprovechen la reflexión que se ha llevado a cabo, los criterios que se han explicitado y la automatización de procesos que se ha programado. Una tarea que solía tomar muchísimo tiempo y ser imprecisa, como lo es la medición manual de los parámetros acústicos de las consonantes aproximantes, ahora se puede llevar a cabo de manera confiable y en pocos segundos. En este sentido, el avance es evidente y sustantivo.

Llevar a cabo una reflexión metodológica como la que se ha presentado aquí no suele caracterizar a la investigación fonética segmental chilena. De hecho, al estudiar el estado de la cuestión sobre las consonantes aproximantes se observa que, además de haber pocos datos, casi ningún autor explicita de manera suficientemente clara cómo fueron obtenidos exactamente. Al parecer, muchas decisiones metodológicas se pasan por alto, pero el hecho que un trabajo que aborda un problema tan fundamental como la segmentación de unidades de límites difusos exista, como es el caso de la presente tesis, demuestra que aún quedan cuestiones importantes por resolver y que la reflexión sobre la metodología debe ir a la par con el conocimiento del objeto de estudio, sus descripciones y la experimentación que se pudiera querer llevar a cabo.

8. PROYECCIONES

La tesis que se ha expuesto en los capítulos anteriores tiene dos claras proyecciones. En primer lugar, luego del desarrollo de la metodología, corresponde aplicarla de manera exhaustiva, con un cuerpo de señales de gran tamaño, para evaluar su efectividad en la producción de datos acústicos sobre consonantes aproximantes. Una vez que se obtengan datos de calidad y en cantidad suficientes, y luego de que se los analice a la luz de los precedentes teóricos que han sido expuestos en este trabajo, se tendrá, por primera vez, una idea mucho mejor respecto de cómo están caracterizadas acústicamente las consonantes del tipo de estudio. Además, los mismos datos o sus limitaciones podrán servir para revisar la metodología en todos sus aspectos: el tipo de pruebas a utilizar para elicitar datos, los contextos fonéticos elegidos, los criterios de segmentación y etiquetado de señales, los procedimientos de análisis, la cantidad y tipo de mediciones, etc.

En segundo lugar, la presente metodología debe ser considerada como una herramienta o instrumento para acometer tareas de segmentación y descripción acústico de cualquier tipo de segmento en los que se observen límites difusos entre las unidades fonéticas. Los criterios de acción, los procesos de análisis y el tipo de procedimientos que se ejecutan en el *script* pueden ser fácilmente adaptables, por ejemplo, para la descripción de transiciones en diptongos o para el estudio de las glides, ambos asuntos sobre los que aún hoy hay grandes áreas de desconocimiento[11]. En síntesis, la propuesta metodológica, en la medida que ha explicitado todos los criterios bajo los que opera, puede ser adaptada y perfeccionada para otros fines que trascienden el estudio de las consonantes aproximantes.

11 Por ejemplo, cuál es la naturaleza acústica del primer sonido que se articula para las secuencias ortográficas <hi> y <wu> en el castellano chileno. ¿Son glides estos sonidos o algún tipo de consonante? Dependiendo de la respuesta que se dé a lo anterior, ¿deben ser considerados alófonos de las vocales /i/ y /u/ o de otros fonemas como /j̟/ y /g/?

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, Manuel y Carmelo Pérez Vidal. 1991. "Datos acústicos de las consonantes fricativas canarias", en *Revista de Filología (Universidad de La Laguna)* N.° 10, pp. 7-14.

Bello, Andrés. 1940 [1834]. "Advertencias sobre el uso de la Lengua Castellana. Dirigida a los padres de familia, profesores de los colegios y maestros de escuela", en *El español en Chile. Trabajos de Rodolfo Lenz, Andrés Bello y Rodolfo Oroz de Amado Alonso y Raimundo Lida (traducción, notas y apéndices)*, Buenos Aires: Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires, pp. 49-76.

Bobadilla, Jesús; Pedro Gómez y Jesús Bernal. 1999. "Posición y evolución de los formantes del habla. Estado del arte", en *Estudios de Fonética Experimental* N.° 10, pp. 12-40.

Boersma, Paul y David Weenink. 2007. *Praat: doing phonetics by computer* (Versión 5.3.03).

Borland Delorme, Karen E. B. 2004. "La variación y distribución alofónica en el habla culta de Santiago de Chile", en *Onomázein* N.° 10, pp. 103-115.

Cepeda, Gladys y María Teresa Poblete. 1993. "Retención y elisión de /β/ y /ð/ en sufijos y morfemas radicales", en *Estudios Filológicos* N.° 28, pp. 87-96.

Cepeda, Gladys. 1990. "La alofonía de /s/ en Valdivia (Chile)", en *Estudios Filológicos* N.° 25, pp. 5-16.

——. 1991. *Las consonantes de Valdivia*. Valdivia: Universidad Austral de Chile.

——. 1994. "Las consonantes del español de Valdivia (Chile). Los procesos de reforzamiento y debilitamiento fonológicos", en *Estudios Filológicos* N.° 29, pp. 39-61.

——. 2001. "Estudio descriptivo del español de Valdivia, Chile", en *Estudios Filológicos* N.° 36, pp. 81-97.

Cerdà Massó, Ramón; María del Carmen Muñoz Olivares; José Luis Calero López de Ayala; y Joana Lloret Cantero. 1986. *Diccionario de Lingüística*. Madrid: Anaya.

Chela-Flores, Godsuno. 2009. "Oclusivas, fricativas y aproximantes en el español", en *Opción: Revista de Ciencias Humanas y Sociales* N.° 59, pp. 98-110.

Cid Uribe, Miriam y Macarena Céspedes Morales. 2008. "Rasgos de simplificación en el habla rural de dos localidades de Chile: descripción fonotáctica y discursiva", en *Literatura y Lingüística* N.° 19, pp. 197-210.

Contreras, Constantino. 1993. "El castellano rural de Osorno, Chile (A través de textos orales)", en *Estudios Filológicos* N.° 28, pp. 123-135.

Del Barrio Estévez, Laura y Sergio Tornel Castells. 1999. "La duración consonántica en castellano", en *Estudios de lingüística (Universidad de Alicante)* N.° 13, pp. 9-35.

Díaz-Campos, Manuel. 2008. "Variable Production of the Trill in Spontaneous Speech: Sociolinguistic Implications", en *Selected Proceedings of the 3rd Conference on Laboratory Approaches to Spanish Phonology*, edit. Laura Colantoni and Jeffrey Steele, pp. 47-58. Somerville, MA: Cascadilla Proceedings Project.

Espinosa, Victoria. 1996. "El español hablado en la provincia de Parinacota", en *Estudios Filológicos* N.° 31, pp. 191-202.

Face, Timothy L. 2008. *Guide to the Phonetic Symbols of Spanish*. Somerville, MA: Cascadilla Press.

Figueroa Candia, Mauricio A.; Jaime Soto-Barba; y Marco Ñanculeo Raguileo. 2010. "Los alófonos del grupo consonántico /tr/ en el castellano de Chile", en *Onomázein* N.° 22, pp. 11-42.

International Phonetic Association. 2005. *The International Phonetic Alphabet*.

Ladefoged, Peter. 1964. *A Phonetic Study of West African Languages: An Auditory-Instrumental Survey*.

Cambridge: Cambridge University Press.

Lenz, Rodolfo. 1940a [1892-1893]. *Estudios Chilenos (Chilenische Studien) I - VII*, en *El español en Chile. Trabajos de Rodolfo Lenz, Andrés Bello y Rodolfo Oroz de Amado Alonso y Raimundo Lida (traducción, notas y apéndices)*, Buenos Aires: Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires, pp. 85-208.

——. 1940b [1893]. *Para el conocimiento del español de América (Beiträge zur Kenntnis des Amerikanospanisch)*, en *El español en Chile. Trabajos de Rodolfo Lenz, Andrés Bello y Rodolfo Oroz de Amado Alonso y Raimundo Lida (traducción, notas y apéndices)*, Buenos Aires: Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires, pp. 209-258.

Llisterri Boix, Joaquim. 1991. *Introducción a la fonética: el método experimental*. Barcelona: Anthropos.

López Morales, Humberto. 1993. *Sociolingüística*, 2ª edic. Madrid: Gredos.

Martínez Celdrán, E. 1984. "Cantidad e intensidad en los sonidos obstruyentes del castellano: hacia una caracterización acústica de los sonidos aproximantes", en *Estudios de Fonética Experimental* N.° 1, pp. 73-129.

——. 1998. *Análisis espectrográfico de los sonidos del habla*. Barcelona: Ariel Practicum.

——. 2001. "Aproximación a una fonética no discreta". Conferencia invitada, *II Congreso de Fonética Experimental*. (Actas del II Congreso de Fonética Experimental, Sevilla, 5-7 de Marzo de 2001, Publicado en 2002), Universidad de Sevilla.

——. 2003. *El sonido en la comunicación humana*. Barcelona: Octaedro.

——. 2004. "Problems in the classifications of approximants", en *Journal of the International Phonetic Association* N.° 34/2, pp. 201-210.

——. 2008. "Some Chimeras of Traditional Spanish Phonetics", en *Selected Proceedings of the 3rd Conference on Laboratory Approaches to Spanish Phonology*, ed. Laura Colantoni y Jeffrey Steele, pp. 32-46. Somerville, MA: Cascadilla Proceedings Project.

Moreno Fernández, Francisco. 1990. *Metodología Sociolingüística*. Madrid: Gredos.

Moreno Llaneza, A. 1990. "Transiciones vocálicas y punto de articulación consonántico", en *Estudios de Fonética Experimental* N.° 4, pp. 51-102.

Obediente, Enrique. 2007. *Fonética y fonología*. Mérida: Consejo de Publicaciones de la Universidad de Los Andes.

Oroz, Rodolfo. 1966. *La lengua castellana en Chile*. Santiago: Editorial Universitaria.

Ortiz Lira, Héctor y Eugenia Saavedra. 2003. *La fonética en Chile. Bibliografía analítica 1829-2003*. Santiago: Phoné Libros.

Pérez, Hernán Emilio. 2007. "Estudio de la variación estilística de la serie /b-d-g/ en posición intervocálica en el habla de los noticieros de la televisión chilena", en *Estudios de Fonética Experimental* N.° 16, pp. 227-259.

Poblete, María Teresa. 1992. "La sonorización de las obstruyentes sordas /p, t, k/ en el habla urbana de Valdivia", en *Estudios Filológicos* N.° 27, pp. 73-94.

Quilis, Antonio. 1999. *Tratado de fonología y fonética españolas*. Madrid: Gredos.

Rabanales, Ambrosio. 1992. "El español de Chile: Situación actual", en *Historia y presente del español de América*, César Hernández Alonso (edit.). Valladolid: Junta de Castillo y León, pp. 565-592.

——. 2000. "El español de Chile: presente y futuro", en *Onomázein* N.° 5, pp. 135-151.

Román Montes de Oca, Domingo. 2011. *Manual para el análisis fonético acústico*. Santiago: Pfeiffer.

Sadowsky, Scott. 2010. "El alófono labiodental sonoro [v] del fonema /b/ en el castellano de Concepción (Chile): una investigación exploratoria", en *Estudios de Fonética Experimental* N.° 19,

pp. 231-261.

Salas, Adalberto. 1996-1997. "La lectura de noticias en la televisión chilena: modelo y norma en el fonetismo del castellano en Chile", en *Anuario de Lingüística Hispánica* 12-13, Vol. 2, pp. 819-826.

Silva-Corvalán, C. 1989. *Sociolingüística. Teoría y análisis*. Madrid: Alhambra.

Silva-Fuenzalida, Ismael. 1952-1953. "Estudio fonológico del español de Chile", en Boletín de Filología N.° 7, 153-176.

Tapia-Ladino, Mónica y Humberto Valdivieso. 1997. "La palatalización de las velares. Análisis acústico", en *Onomázein* N.° 2, pp. 135-149.

Valdivieso, Humberto. 1993. "Perfil fonético de escolares de Concepción", en *Revista de Lingüística Teórica y Aplicada* N.° 31, pp. 119-135.

Valencia, Alba. 1993-1994. "Realizaciones de /s/, /ĉ/ y /ĵ/ en el habla adolescente", en *Nueva Revista del Pacífico* N.° 38/39, 159-180.

Véliz C., María Orieta; Ángel Araya P.; y Gustavo Rodríguez B. 1977. "Muestra del español habado en las oficinas salitreras", en *Estudios Filológicos* N.° 1, pp. 131-162.

Wagner, Claudio y Claudia Rosas. 2003. "Geografía de "ll" en Chile", en *Estudios Filológicos* N.° 38, pp. 189-200.

Wigdorsky, Leopoldo. 1978. "Realización de algunos fonemas consonánticos en el castellano de Santiago: informe preliminar", en *Revista de Lingüística Teórica y Aplicada* N.° 16, 53-60.

10. ANEXOS

10.1. Anexo 1 – Script para automatización de análisis[12]

```
1. ########################################################################
2. ##Script de análisis de parámetros acústicos para consonantes aproximantes.
3. ##Versión: 1.3
4. ##Autor: Mauricio A. Figueroa Candia
5. ##Laboratorio de Fonética - Pontificia Universidad Católica de Chile
6. ########################################################################
7.
8. #Procedimientos iniciales
9.
10.         #Selecciono y elimino objetos que pudiera haber en Praat.
11.         select all
12.         cantidad_objetos = numberOfSelected ()
13.         if 'cantidad_objetos' > 0
14.                 Remove
15.         endif
16.         clearinfo
17.         printline Lista selección y eliminación de objetos.
18.
19.         #Formulario para la apertura de archivos.
20.         form Apertura de archivos
21.                 comment Ruta de acceso al archivo Sound:
22.                 text ruta_sound C:\Scripts\aproximantes.wav
23.                 comment Ruta de acceso al archivo TextGrid:
24.                 text ruta_textgrid C:\Scripts\aproximantes.TextGrid
25.                 comment Nombre del archivo TextGrid (sin la extensión ni el punto):
26.                 text nombre_textgrid aproximantes
27.                 comment Sexo de tu hablante:
28.                 choice Identifica_sexo: 2
29.                         button Femenino
30.                         button Masculino
31.         endform
32.         printline Listo formulario de ingreso de datos básicos.
33.
34.         #Aquí se asignan los máximos de formantes por sexo.
35.         if 'identifica_sexo' = 1
36.                 sexo = 5500
37.                 else
38.                 sexo = 5000
39.         endif
40.         printline Lista asignación de formantes por sexo.
41.
42.         #Aquí se abren como objetos los objetos en cuestión.
```

12 La numeración al comienzo de cada línea, del 1 al 1.064, no forma parte del *script*. Ha sido añadida para facilitar la citación del algoritmo en el cuerpo de la tesis. A propósito de la numeración: cuando un número no pasa al siguiente en la línea que se encuentra inmediatamente debajo, como entre las líneas 50 y 51, significa que la primera de ellas es demasiado larga como para caber en el ancho de la pantalla, pero para efectos del *script* sigue computándose como una sola línea de código. Las líneas que comienzan con el símbolo "#" son comentarios y no son tomados en cuenta por *Praat* al ejecutar el *script*.

```
43.	Read from file... 'ruta_sound$'
44.	id_sound = selected ("Sound", 1)
45.	Read from file... 'ruta_textgrid$'
46.	id_textgrid = selected ("TextGrid", 1)
47.	printline Lista apertura de objetos Sound y TextGrid.
48.
49.	#Aquí creo tabla que usaré más adelante
50.	Create Table with column names... datos 0 1label 2prev 2aprox 2post 3duracion 3intcom 3intmin
    3intfin 3promant 3prom 3promdesp 3promf0 3F1prom 3F2prom 3F1ini 3F1med 3F1fin 3F2ini 3F2med
    3F2fin 3F1bwprom 3F2bwprom 3F1bwini 3F1bwmed 3F1bwfin 3F2bwini 3F2bwmed 3F2bwfin
    4duracion1 4duracion2 4intcom 4intmed 4intfin 4freqcom 4freqmed 4freqfin 4F1ini 4F1med 4F1fin 4F2ini
    4F2med 4F2fin 5durtrans1 5durtrans2 5durmedio 5intprevtrans1 5inttrans1 5intmedtrans 5inttrans2
    5intposttrans2 5pitchtrans1 5pitchtrans2 5f1prevtrans1 5f1trans1 5f1mediotrans 5f1trans2 5f1posttrans2
    5f2prevtrans1 5f2trans1 5f2mediotrans 5f2trans2 5f2posttrans2
51.	id_table = selected ("Table", 1)
52.	select 'id_textgrid'
53.	printline Lista la creación de tabla.
54.
55.	#Contador para filas de tabla
56.	filas_tabla = 0
57.
58. #ESTRATO PALABRAS: etiquetas.
59.
60.	numero_intervalos_t1 = Get number of intervals... 1
61.
62.	#Ciclo para la obtención de etiquetas del primer tier
63.	for intervalos_t1 from 1 to 'numero_intervalos_t1'
64.		etiqueta_t1$ = Get label of interval... 1 'intervalos_t1'
65.		largo_etiqueta_t1 = length (etiqueta_t1$)
66.			if 'largo_etiqueta_t1' > 0
67.				filas_tabla = 'filas_tabla' + 1
68.				select 'id_table'
69.				Append row
70.				Set string value... 'filas_tabla' 1label 'etiqueta_t1$'
71.			endif
72.				select 'id_textgrid'
73.	endfor
74.	printline Listo el ciclo para obtención de etiquetas del primer tier.
75.
76. #ESTRATO CONTEXTO: etiquetas.
77.
78.	numero_intervalos_t2 = Get number of intervals... 2
79.	intervalos_prev = 2
80.	filas_tabla = 1
81.
82.	#Para etiquetas "prev".
83.	for intervalos_t2 from 2 to 'numero_intervalos_t2' -1
84.		etiqueta_t2$ = Get label of interval... 2 'intervalos_t2'
85.			if 'intervalos_t2' = 2
86.				select 'id_table'
87.				Set string value... 'filas_tabla' 2prev 'etiqueta_t2$'
88.				select 'id_textgrid'
89.				new_intervalos_prev = 'intervalos_prev' + 4
```

```
90.                                     filas_tabla = 'filas_tabla' + 1
91.                             elsif 'intervalos_t2' = 'new_intervalos_prev'
92.                                     select 'id_table'
93.                                     Set string value... 'filas_tabla' 2prev 'etiqueta_t2$'
94.                                     select 'id_textgrid'
95.                                     new_intervalos_prev = 'new_intervalos_prev' + 4
96.                                     filas_tabla = 'filas_tabla' + 1
97.                             endif
98.             endfor
99.             printline Lista la obtención de etiquetas previas de contexto.
100.
101.            #Para etiquetas "aprox".
102.            filas_tabla = 1
103.            intervalos_aprox = 3
104.
105.            for intervalos_t2 from 3 to 'numero_intervalos_t2' -1
106.                    etiqueta_t2$ = Get label of interval... 2 'intervalos_t2'
107.                            if 'intervalos_t2' = 3
108.                                    select 'id_table'
109.                                    Set string value... 'filas_tabla' 2aprox 'etiqueta_t2$'
110.                                    select 'id_textgrid'
111.                                    new_intervalos_aprox = 'intervalos_aprox' + 4
112.                                    filas_tabla = 'filas_tabla' + 1
113.                            elsif 'intervalos_t2' = 'new_intervalos_aprox'
114.                                    select 'id_table'
115.                                    Set string value... 'filas_tabla' 2aprox 'etiqueta_t2$'
116.                                    select 'id_textgrid'
117.                                    new_intervalos_aprox = 'new_intervalos_aprox' + 4
118.                                    filas_tabla = 'filas_tabla' + 1
119.                            endif
120.            endfor
121.            printline Lista la obtención de etiquetas de consonantes aproximantes.
122.
123.            #Para etiquetas "post"
124.            filas_tabla = 1
125.            intervalos_post = 4
126.
127.            for intervalos_t2 from 4 to 'numero_intervalos_t2' -1
128.                    etiqueta_t2$ = Get label of interval... 2 'intervalos_t2'
129.                            if 'intervalos_t2' = 4
130.                                    select 'id_table'
131.                                    Set string value... 'filas_tabla' 2post 'etiqueta_t2$'
132.                                    select 'id_textgrid'
133.                                    new_intervalos_post = 'intervalos_post' + 4
134.                                    filas_tabla = 'filas_tabla' + 1
135.                            elsif 'intervalos_t2' = 'new_intervalos_post'
136.                                    select 'id_table'
137.                                    Set string value... 'filas_tabla' 2post 'etiqueta_t2$'
138.                                    select 'id_textgrid'
139.                                    new_intervalos_post = 'new_intervalos_post' + 4
140.                                    filas_tabla = 'filas_tabla' + 1
141.                            endif
142.            endfor
```

```
143.	printline Lista la obtención de etiquetas de posteriores de contexto.
144.
145. #ESTRATO VISUAL: (1) duración; (2) intensidad al comienzo, mínimo y final; intensidad promedio respecto de intensidad en porciones similares antes y después; (3) promedio de F0; (4) F1 y F2 al comienzo, medio y final; ancho de banda de F1 y F2 al comienzo, medio y final.
146.
147.	numero_intervalos_t3 = Get number of intervals... 3
148.
149.	#Duración
150.	filas_tabla = 1
151.	for intervalos_t3 from 2 to 'numero_intervalos_t3'
152.		etiqueta_t3$ = Get label of interval... 3 'intervalos_t3'
153.		largo_etiqueta_t3 = length (etiqueta_t3$)
154.		if 'largo_etiqueta_t3' > 0
155.			comienzo = Get start point... 3 'intervalos_t3'
156.			final = Get end point... 3 'intervalos_t3'
157.			duracion = 'final' - 'comienzo'
158.			select 'id_table'
159.			Set numeric value... 'filas_tabla' 3duracion 'duracion:3'
160.			select 'id_textgrid'
161.			filas_tabla = 'filas_tabla' + 1
162.		endif
163.	endfor
164.	printline Listo módulo de obtención de duración de aproximantes.
165.
166.	#Intensidad al comienzo
167.	filas_tabla = 1
168.	select 'id_sound'
169.	To Intensity... 100 0.0 yes
170.	id_intensity = selected ("Intensity", 1)
171.	select 'id_textgrid'
172.	for intervalos_t3 from 2 to 'numero_intervalos_t3'
173.		etiqueta_t3$ = Get label of interval... 3 'intervalos_t3'
174.		largo_etiqueta_t3 = length (etiqueta_t3$)
175.		if 'largo_etiqueta_t3' > 0
176.			comienzo = Get start point... 3 'intervalos_t3'
177.			select 'id_intensity'
178.			intensidad_comienzo = Get value at time... 'comienzo' Cubic
179.			select 'id_table'
180.			Set numeric value... 'filas_tabla' 3intcom 'intensidad_comienzo:2'
181.			select 'id_textgrid'
182.			filas_tabla = 'filas_tabla' + 1
183.		endif
184.	endfor
185.	printline Listo módulo de obtención de intensidad al comienzo de consonante.
186.
187.	#Intensidad mínima
188.	filas_tabla = 1
189.	for intervalos_t3 from 2 to 'numero_intervalos_t3'
190.		etiqueta_t3$ = Get label of interval... 3 'intervalos_t3'
191.		largo_etiqueta_t3 = length (etiqueta_t3$)
192.		if 'largo_etiqueta_t3' > 0
193.			comienzo = Get start point... 3 'intervalos_t3'
```

```
194.                            final = Get end point... 3 'intervalos_t3'
195.                            select 'id_intensity'
196.                            intensidad_minima = Get minimum... 'comienzo' 'final' Parabolic
197.                            tiempo_del_minimo = Get time of minimum... 'comienzo' 'final' Parabolic
198.                            select 'id_table'
199.                            Set numeric value... 'filas_tabla' 3intmin 'intensidad_minima:2'
200.                            select 'id_textgrid'
201.                            filas_tabla = 'filas_tabla' + 1
202.                    endif
203.            endfor
204.            printline Listo módulo de obtención de intensidad mínima de consonante aproximante.
205.
206.            #Intensidad al final
207.            filas_tabla = 1
208.            for intervalos_t3 from 2 to 'numero_intervalos_t3'
209.                    etiqueta_t3$ = Get label of interval... 3 'intervalos_t3'
210.                    largo_etiqueta_t3 = length (etiqueta_t3$)
211.                    if 'largo_etiqueta_t3' > 0
212.                            final = Get end point... 3 'intervalos_t3'
213.                            select 'id_intensity'
214.                            intensidad_final = Get value at time... 'final' Cubic
215.                            select 'id_table'
216.                            Set numeric value... 'filas_tabla' 3intfin 'intensidad_final:2'
217.                            select 'id_textgrid'
218.                            filas_tabla = 'filas_tabla' + 1
219.                    endif
220.            endfor
221.            printline Listo módulo de obtención de intensidad al final de consonante.
222.
223.            #Intensidad antes en porción similar
224.            filas_tabla = 1
225.            for intervalos_t3 from 2 to 'numero_intervalos_t3'
226.                    etiqueta_t3$ = Get label of interval... 3 'intervalos_t3'
227.                    largo_etiqueta_t3 = length (etiqueta_t3$)
228.                    if 'largo_etiqueta_t3' > 0
229.                            comienzo = Get start point... 3 'intervalos_t3'
230.                            final = Get end point... 3 'intervalos_t3'
231.                            duracion = 'final' - 'comienzo'
232.                            nuevo_comienzo = 'comienzo' - 'duracion'
233.
234.                                    #Submódulo de chequeo de bordes.
235.                                    Insert boundary... 3 'nuevo_comienzo'
236.                                    intervalos_t3 = 'intervalos_t3' + 1
237.                                    numero_intervalos_t3 = 'numero_intervalos_t3' + 1
238.
239.                            select 'id_intensity'
240.                            intensidad_promedio = Get mean... 'nuevo_comienzo' 'comienzo' energy
241.                            select 'id_table'
242.                            Set numeric value... 'filas_tabla' 3promant 'intensidad_promedio:2'
243.                            select 'id_textgrid'
244.                            filas_tabla = 'filas_tabla' + 1
245.                    endif
246.            endfor
```

```
247.	printline Listo módulo de obtención de intensidad en porción similar anterior.
248.
249.	#Intensidad promedio
250.	filas_tabla = 1
251.	for intervalos_t3 from 2 to 'numero_intervalos_t3'
252.		etiqueta_t3$ = Get label of interval... 3 'intervalos_t3'
253.		largo_etiqueta_t3 = length (etiqueta_t3$)
254.		if 'largo_etiqueta_t3' > 0
255.			comienzo = Get start point... 3 'intervalos_t3'
256.			final = Get end point... 3 'intervalos_t3'
257.			select 'id_intensity'
258.			intensidad_promedio = Get mean... 'comienzo' 'final' energy
259.			select 'id_table'
260.			Set numeric value... 'filas_tabla' 3prom 'intensidad_promedio:2'
261.			select 'id_textgrid'
262.			filas_tabla = 'filas_tabla' + 1
263.		endif
264.	endfor
265.	printline Listo módulo de obtención de intensidad promedio.
266.
267.	#Intensidad después en porción similar
268.	filas_tabla = 1
269.	for intervalos_t3 from 2 to 'numero_intervalos_t3'
270.		etiqueta_t3$ = Get label of interval... 3 'intervalos_t3'
271.		largo_etiqueta_t3 = length (etiqueta_t3$)
272.		if 'largo_etiqueta_t3' > 0
273.			comienzo = Get start point... 3 'intervalos_t3'
274.			final = Get end point... 3 'intervalos_t3'
275.			duracion = 'final' - 'comienzo'
276.			nuevo_final = 'final' + 'duracion'
277.
278.				#Submódulo de chequeo de bordes.
279.				Insert boundary... 3 'nuevo_final'
280.				intervalos_t3 = 'intervalos_t3' + 1
281.				numero_intervalos_t3 = 'numero_intervalos_t3' + 1
282.
283.			select 'id_intensity'
284.			intensidad_promedio = Get mean... 'final' 'nuevo_final' energy
285.			select 'id_table'
286.			Set numeric value... 'filas_tabla' 3promdesp 'intensidad_promedio:2'
287.			select 'id_textgrid'
288.			filas_tabla = 'filas_tabla' + 1
289.		endif
290.	endfor
291.	printline Listo módulo de obtención de intensidad en porción similar posterior.
292.
293.	#Promedio de f0
294.	filas_tabla = 1
295.	select 'id_sound'
296.	To Pitch... 0.0 75.0 600.0
297.	id_pitch = selected ("Pitch", 1)
298.	select 'id_textgrid'
299.	for intervalos_t3 from 2 to 'numero_intervalos_t3'
```

```
300.                etiqueta_t3$ = Get label of interval... 3 'intervalos_t3'
301.                largo_etiqueta_t3 = length (etiqueta_t3$)
302.                if 'largo_etiqueta_t3' > 0
303.                        comienzo = Get start point... 3 'intervalos_t3'
304.                        final = Get end point... 3 'intervalos_t3'
305.                        select 'id_pitch'
306.                        pitch_promedio = Get mean... 'comienzo' 'final' Hertz
307.                        select 'id_table'
308.                        Set numeric value... 'filas_tabla' 3promf0 'pitch_promedio:2'
309.                        select 'id_textgrid'
310.                        filas_tabla = 'filas_tabla' + 1
311.                endif
312.        endfor
313.        printline Listo módulo de obtención de promedio de f0.
314.
315.        #Promedio de F1
316.        select 'id_sound'
317.        To Formant (burg)... 0.0 5 'sexo' 0.025 50
318.        id_formant = selected ("Formant", 1)
319.        select 'id_textgrid'
320.        filas_tabla = 1
321.        for intervalos_t3 from 2 to 'numero_intervalos_t3'
322.                etiqueta_t3$ = Get label of interval... 3 'intervalos_t3'
323.                largo_etiqueta_t3 = length (etiqueta_t3$)
324.                if 'largo_etiqueta_t3' > 0
325.                        comienzo = Get start point... 3 'intervalos_t3'
326.                        final = Get end point... 3 'intervalos_t3'
327.                        select 'id_formant'
328.                        f1_promedio = Get mean... 1 'comienzo' 'final' Hertz
329.                        select 'id_table'
330.                        Set numeric value... 'filas_tabla' 3F1prom 'f1_promedio:2'
331.                        select 'id_textgrid'
332.                        filas_tabla = 'filas_tabla' + 1
333.                endif
334.        endfor
335.        printline Listo módulo de obtención de promedio de F1 en aproximante.
336.
337.        #Promedio de F2
338.        filas_tabla = 1
339.        for intervalos_t3 from 2 to 'numero_intervalos_t3'
340.                etiqueta_t3$ = Get label of interval... 3 'intervalos_t3'
341.                largo_etiqueta_t3 = length (etiqueta_t3$)
342.                if 'largo_etiqueta_t3' > 0
343.                        comienzo = Get start point... 3 'intervalos_t3'
344.                        final = Get end point... 3 'intervalos_t3'
345.                        select 'id_formant'
346.                        f2_promedio = Get mean... 2 'comienzo' 'final' Hertz
347.                        select 'id_table'
348.                        Set numeric value... 'filas_tabla' 3F2prom 'f2_promedio:2'
349.                        select 'id_textgrid'
350.                        filas_tabla = 'filas_tabla' + 1
351.                endif
352.        endfor
```

```
353.	printline Listo módulo de obtención de promedio de F2 en aproximante.
354.
355.	#F1 al comienzo
356.	filas_tabla = 1
357.	for intervalos_t3 from 2 to 'numero_intervalos_t3'
358.		etiqueta_t3$ = Get label of interval... 3 'intervalos_t3'
359.		largo_etiqueta_t3 = length (etiqueta_t3$)
360.		if 'largo_etiqueta_t3' > 0
361.			comienzo = Get start point... 3 'intervalos_t3'
362.			select 'id_formant'
363.			f1_comienzo = Get value at time... 1 'comienzo' Hertz Linear
364.			select 'id_table'
365.			Set numeric value... 'filas_tabla' 3F1ini 'f1_comienzo:2'
366.			select 'id_textgrid'
367.			filas_tabla = 'filas_tabla' + 1
368.		endif
369.	endfor
370.	printline Listo módulo de obtención de F1 al comienzo.
371.
372.	#F2 al comienzo
373.	filas_tabla = 1
374.	for intervalos_t3 from 2 to 'numero_intervalos_t3'
375.		etiqueta_t3$ = Get label of interval... 3 'intervalos_t3'
376.		largo_etiqueta_t3 = length (etiqueta_t3$)
377.		if 'largo_etiqueta_t3' > 0
378.			comienzo = Get start point... 3 'intervalos_t3'
379.			select 'id_formant'
380.			f2_comienzo = Get value at time... 2 'comienzo' Hertz Linear
381.			select 'id_table'
382.			Set numeric value... 'filas_tabla' 3F2ini 'f2_comienzo:2'
383.			select 'id_textgrid'
384.			filas_tabla = 'filas_tabla' + 1
385.		endif
386.	endfor
387.	printline Listo módulo de obtención de F2 al comienzo.
388.
389.	#F1 al medio
390.	filas_tabla = 1
391.	for intervalos_t3 from 2 to 'numero_intervalos_t3'
392.		etiqueta_t3$ = Get label of interval... 3 'intervalos_t3'
393.		largo_etiqueta_t3 = length (etiqueta_t3$)
394.		if 'largo_etiqueta_t3' > 0
395.			comienzo = Get start point... 3 'intervalos_t3'
396.			final = Get end point... 3 'intervalos_t3'
397.			medio = ( ( 'final' - 'comienzo' ) / 2 ) + 'comienzo'
398.			select 'id_formant'
399.			f1_medio = Get value at time... 1 'medio' Hertz Linear
400.			select 'id_table'
401.			Set numeric value... 'filas_tabla' 3F1med 'f1_medio:2'
402.			select 'id_textgrid'
403.			filas_tabla = 'filas_tabla' + 1
404.		endif
405.	endfor
```

```
406.	printline Listo módulo de obtención de F1 al medio.
407.
408.	#F2 al medio
409.	filas_tabla = 1
410.	for intervalos_t3 from 2 to 'numero_intervalos_t3'
411.		etiqueta_t3$ = Get label of interval... 3 'intervalos_t3'
412.		largo_etiqueta_t3 = length (etiqueta_t3$)
413.		if 'largo_etiqueta_t3' > 0
414.			comienzo = Get start point... 3 'intervalos_t3'
415.			final = Get end point... 3 'intervalos_t3'
416.			medio = ( ( 'final' - 'comienzo' ) / 2 ) + 'comienzo'
417.			select 'id_formant'
418.			f2_medio = Get value at time... 2 'medio' Hertz Linear
419.			select 'id_table'
420.			Set numeric value... 'filas_tabla' 3F2med 'f2_medio:2'
421.			select 'id_textgrid'
422.			filas_tabla = 'filas_tabla' + 1
423.		endif
424.	endfor
425.	printline Listo módulo de obtención de F2 al medio.
426.
427.	#F1 al final
428.	filas_tabla = 1
429.	for intervalos_t3 from 2 to 'numero_intervalos_t3'
430.		etiqueta_t3$ = Get label of interval... 3 'intervalos_t3'
431.		largo_etiqueta_t3 = length (etiqueta_t3$)
432.		if 'largo_etiqueta_t3' > 0
433.			final = Get end point... 3 'intervalos_t3'
434.			select 'id_formant'
435.			f1_final = Get value at time... 1 'final' Hertz Linear
436.			select 'id_table'
437.			Set numeric value... 'filas_tabla' 3F1fin 'f1_final:2'
438.			select 'id_textgrid'
439.			filas_tabla = 'filas_tabla' + 1
440.		endif
441.	endfor
442.	printline Listo módulo de obtención de F1 al final.
443.
444.	#F2 al final
445.	filas_tabla = 1
446.	for intervalos_t3 from 2 to 'numero_intervalos_t3'
447.		etiqueta_t3$ = Get label of interval... 3 'intervalos_t3'
448.		largo_etiqueta_t3 = length (etiqueta_t3$)
449.		if 'largo_etiqueta_t3' > 0
450.			final = Get end point... 3 'intervalos_t3'
451.			select 'id_formant'
452.			f2_final = Get value at time... 2 'final' Hertz Linear
453.			select 'id_table'
454.			Set numeric value... 'filas_tabla' 3F2fin 'f2_final:2'
455.			select 'id_textgrid'
456.			filas_tabla = 'filas_tabla' + 1
457.		endif
458.	endfor
```

```
459.        printline Listo módulo de obtención de F2 al final.
460.
461.        #Promedio de ancho de banda de F1.
462.        Insert interval tier... 6 posiciones
463.        filas_tabla = 1
464.        for intervalos_t3 from 2 to 'numero_intervalos_t3'
465.                etiqueta_t3$ = Get label of interval... 3 'intervalos_t3'
466.                largo_etiqueta_t3 = length (etiqueta_t3$)
467.                if 'largo_etiqueta_t3' > 0
468.                        comienzo = Get start point... 3 'intervalos_t3'
469.                        final = Get end point... 3 'intervalos_t3'
470.                        duracion = 'final' - 'comienzo'
471.                        decimo = 'duracion' / 10
472.                        decil_1 = 'comienzo'
473.                        decil_2 = 'comienzo' + 'decimo'
474.                        decil_3 = 'comienzo' + ( 'decimo' * 2 )
475.                        decil_4 = 'comienzo' + ( 'decimo' * 3 )
476.                        decil_5 = 'comienzo' + ( 'decimo' * 4 )
477.                        decil_6 = 'comienzo' + ( 'decimo' * 5 )
478.                        decil_7 = 'comienzo' + ( 'decimo' * 6 )
479.                        decil_8 = 'comienzo' + ( 'decimo' * 7 )
480.                        decil_9 = 'comienzo' + ( 'decimo' * 8 )
481.                        decil_10 = 'comienzo' + ( 'decimo' * 9 )
482.                        decil_11 = 'final'
483.
484.                                #Submódulo de comprobación de posiciones
485.                                Insert boundary... 6 'decil_1'
486.                                Insert boundary... 6 'decil_2'
487.                                Insert boundary... 6 'decil_3'
488.                                Insert boundary... 6 'decil_4'
489.                                Insert boundary... 6 'decil_5'
490.                                Insert boundary... 6 'decil_6'
491.                                Insert boundary... 6 'decil_7'
492.                                Insert boundary... 6 'decil_8'
493.                                Insert boundary... 6 'decil_9'
494.                                Insert boundary... 6 'decil_10'
495.                                Insert boundary... 6 'decil_11'
496.
497.                        select 'id_formant'
498.                        bw_1 = Get bandwidth at time... 1 'decil_1' Hertz Linear
499.                        bw_2 = Get bandwidth at time... 1 'decil_2' Hertz Linear
500.                        bw_3 = Get bandwidth at time... 1 'decil_3' Hertz Linear
501.                        bw_4 = Get bandwidth at time... 1 'decil_4' Hertz Linear
502.                        bw_5 = Get bandwidth at time... 1 'decil_5' Hertz Linear
503.                        bw_6 = Get bandwidth at time... 1 'decil_6' Hertz Linear
504.                        bw_7 = Get bandwidth at time... 1 'decil_7' Hertz Linear
505.                        bw_8 = Get bandwidth at time... 1 'decil_8' Hertz Linear
506.                        bw_9 = Get bandwidth at time... 1 'decil_9' Hertz Linear
507.                        bw_10 = Get bandwidth at time... 1 'decil_10' Hertz Linear
508.                        bw_11 = Get bandwidth at time... 1 'decil_11' Hertz Linear
509.                        bw_f1_promedio = ( 'bw_1' + 'bw_2' + 'bw_3' + 'bw_4' + 'bw_5' + 'bw_6' + 'bw_7'
    + 'bw_8' + 'bw_9' + 'bw_10' + 'bw_11' ) / 11
510.                        select 'id_table'
```

```
511.                            Set numeric value... 'filas_tabla' 3F1bwprom 'bw_f1_promedio:2'
512.                            select 'id_textgrid'
513.                            filas_tabla = 'filas_tabla' + 1
514.                    endif
515.            endfor
516.            Remove tier... 6
517.            printline Listo módulo de obtención de promedio de ancho de banda de F1 en aproximante.
518.
519.            #Promedio de ancho de banda de F2.
520.            filas_tabla = 1
521.            for intervalos_t3 from 2 to 'numero_intervalos_t3'
522.                    etiqueta_t3$ = Get label of interval... 3 'intervalos_t3'
523.                    largo_etiqueta_t3 = length (etiqueta_t3$)
524.                    if 'largo_etiqueta_t3' > 0
525.                            comienzo = Get start point... 3 'intervalos_t3'
526.                            final = Get end point... 3 'intervalos_t3'
527.                            duracion = 'final' - 'comienzo'
528.                            decimo = 'duracion' / 10
529.                            decil_1 = 'comienzo'
530.                            decil_2 = 'comienzo' + 'decimo'
531.                            decil_3 = 'comienzo' + ( 'decimo' * 2 )
532.                            decil_4 = 'comienzo' + ( 'decimo' * 3 )
533.                            decil_5 = 'comienzo' + ( 'decimo' * 4 )
534.                            decil_6 = 'comienzo' + ( 'decimo' * 5 )
535.                            decil_7 = 'comienzo' + ( 'decimo' * 6 )
536.                            decil_8 = 'comienzo' + ( 'decimo' * 7 )
537.                            decil_9 = 'comienzo' + ( 'decimo' * 8 )
538.                            decil_10 = 'comienzo' + ( 'decimo' * 9 )
539.                            decil_11 = 'final'
540.                            select 'id_formant'
541.                            bw_1 = Get bandwidth at time... 2 'decil_1' Hertz Linear
542.                            bw_2 = Get bandwidth at time... 2 'decil_2' Hertz Linear
543.                            bw_3 = Get bandwidth at time... 2 'decil_3' Hertz Linear
544.                            bw_4 = Get bandwidth at time... 2 'decil_4' Hertz Linear
545.                            bw_5 = Get bandwidth at time... 2 'decil_5' Hertz Linear
546.                            bw_6 = Get bandwidth at time... 2 'decil_6' Hertz Linear
547.                            bw_7 = Get bandwidth at time... 2 'decil_7' Hertz Linear
548.                            bw_8 = Get bandwidth at time... 2 'decil_8' Hertz Linear
549.                            bw_9 = Get bandwidth at time... 2 'decil_9' Hertz Linear
550.                            bw_10 = Get bandwidth at time... 2 'decil_10' Hertz Linear
551.                            bw_11 = Get bandwidth at time... 2 'decil_11' Hertz Linear
552.                            bw_f2_promedio = ( 'bw_1' + 'bw_2' + 'bw_3' + 'bw_4' + 'bw_5' + 'bw_6' + 'bw_7'
    + 'bw_8' + 'bw_9' + 'bw_10' + 'bw_11' ) / 11
553.                            select 'id_table'
554.                            Set numeric value... 'filas_tabla' 3F2bwprom 'bw_f2_promedio:2'
555.                            select 'id_textgrid'
556.                            filas_tabla = 'filas_tabla' + 1
557.                    endif
558.            endfor
559.            printline Listo módulo de obtención de promedio de ancho de banda de F2 en aproximante.
560.
561.            #Ancho de banda F1 comienzo
562.            filas_tabla = 1
```

```
563.	for intervalos_t3 from 2 to 'numero_intervalos_t3'
564.		etiqueta_t3$ = Get label of interval... 3 'intervalos_t3'
565.		largo_etiqueta_t3 = length (etiqueta_t3$)
566.		if 'largo_etiqueta_t3' > 0
567.			comienzo = Get start point... 3 'intervalos_t3'
568.			select 'id_formant'
569.			bw_F1_comienzo = Get bandwidth at time... 1 'comienzo' Hertz Linear
570.			select 'id_table'
571.			Set numeric value... 'filas_tabla' 3F1bwini 'bw_F1_comienzo:2'
572.			select 'id_textgrid'
573.			filas_tabla = 'filas_tabla' + 1
574.		endif
575.	endfor
576.	printline Listo módulo de obtención de ancho de banda de F1 al comienzo.
577.
578.	#Ancho de banda F2 al comienzo
579.	filas_tabla = 1
580.	for intervalos_t3 from 2 to 'numero_intervalos_t3'
581.		etiqueta_t3$ = Get label of interval... 3 'intervalos_t3'
582.		largo_etiqueta_t3 = length (etiqueta_t3$)
583.		if 'largo_etiqueta_t3' > 0
584.			comienzo = Get start point... 3 'intervalos_t3'
585.			select 'id_formant'
586.			bw_f2_comienzo = Get bandwidth at time... 2 'comienzo' Hertz Linear
587.			select 'id_table'
588.			Set numeric value... 'filas_tabla' 3F2bwini 'bw_f2_comienzo:2'
589.			select 'id_textgrid'
590.			filas_tabla = 'filas_tabla' + 1
591.		endif
592.	endfor
593.	printline Listo módulo de obtención de ancho de banda de F2 al comienzo.
594.
595.	#Ancho de banda F1 al medio
596.	filas_tabla = 1
597.	for intervalos_t3 from 2 to 'numero_intervalos_t3'
598.		etiqueta_t3$ = Get label of interval... 3 'intervalos_t3'
599.		largo_etiqueta_t3 = length (etiqueta_t3$)
600.		if 'largo_etiqueta_t3' > 0
601.			comienzo = Get start point... 3 'intervalos_t3'
602.			final = Get end point... 3 'intervalos_t3'
603.			medio = ( ( 'final' - 'comienzo' ) / 2 ) + 'comienzo'
604.			select 'id_formant'
605.			bw_f1_medio = Get bandwidth at time... 1 'medio' Hertz Linear
606.			select 'id_table'
607.			Set numeric value... 'filas_tabla' 3F1bwmed 'bw_f1_medio:2'
608.			select 'id_textgrid'
609.			filas_tabla = 'filas_tabla' + 1
610.		endif
611.	endfor
612.	printline Listo módulo de obtención de ancho de banda de F1 al medio.
613.
614.	#Ancho de banda F2 al medio
615.	filas_tabla = 1
```

```
616.        for intervalos_t3 from 2 to 'numero_intervalos_t3'
617.                etiqueta_t3$ = Get label of interval... 3 'intervalos_t3'
618.                largo_etiqueta_t3 = length (etiqueta_t3$)
619.                if 'largo_etiqueta_t3' > 0
620.                        comienzo = Get start point... 3 'intervalos_t3'
621.                        final = Get end point... 3 'intervalos_t3'
622.                        medio = ( ( 'final' - 'comienzo' ) / 2 ) + 'comienzo'
623.                        select 'id_formant'
624.                        bw_f2_medio = Get bandwidth at time... 2 'medio' Hertz Linear
625.                        select 'id_table'
626.                        Set numeric value... 'filas_tabla' 3F2bwmed 'bw_f2_medio:2'
627.                        select 'id_textgrid'
628.                        filas_tabla = 'filas_tabla' + 1
629.                endif
630.        endfor
631.        printline Listo módulo de obtención de ancho de banda de F2 al medio.
632.
633.        #Ancho de banda F1 al final
634.        filas_tabla = 1
635.        for intervalos_t3 from 2 to 'numero_intervalos_t3'
636.                etiqueta_t3$ = Get label of interval... 3 'intervalos_t3'
637.                largo_etiqueta_t3 = length (etiqueta_t3$)
638.                if 'largo_etiqueta_t3' > 0
639.                        final = Get end point... 3 'intervalos_t3'
640.                        select 'id_formant'
641.                        bw_f1_final = Get bandwidth at time... 1 'final' Hertz Linear
642.                        select 'id_table'
643.                        Set numeric value... 'filas_tabla' 3F1bwfin 'bw_f1_final:2'
644.                        select 'id_textgrid'
645.                        filas_tabla = 'filas_tabla' + 1
646.                endif
647.        endfor
648.        printline Listo módulo de obtención de ancho de banda de F1 al final.
649.
650.        #Ancho de banda F2 al final
651.        filas_tabla = 1
652.        for intervalos_t3 from 2 to 'numero_intervalos_t3'
653.                etiqueta_t3$ = Get label of interval... 3 'intervalos_t3'
654.                largo_etiqueta_t3 = length (etiqueta_t3$)
655.                if 'largo_etiqueta_t3' > 0
656.                        final = Get end point... 3 'intervalos_t3'
657.                        select 'id_formant'
658.                        bw_f2_final = Get bandwidth at time... 2 'final' Hertz Linear
659.                        select 'id_table'
660.                        Set numeric value... 'filas_tabla' 3F2bwfin 'bw_f2_final:2'
661.                        select 'id_textgrid'
662.                        filas_tabla = 'filas_tabla' + 1
663.                endif
664.        endfor
665.        printline Listo módulo de obtención de ancho de banda de F2 al final.
666.
667. #ESTRATO INTENSIDAD: (1) duración de primera y segunda parte; (2) intensidad al comienzo, medio y
     final; (3) f0 en comienzo, medio y final; (4) F1 y F2 al comienzo, medio y final.
```

```
668.
669.        #Etiquetado de máximos de intensidad anterior y posterior.
670.        numero_intervalos_t2 = Get number of intervals... 2
671.        for intervalos_t2 from 2 to 'numero_intervalos_t2'
672.                etiqueta_t2$ = Get label of interval... 2 'intervalos_t2'
673.                largo_etiqueta_t2 = length (etiqueta_t2$)
674.                if 'largo_etiqueta_t2' > 0
675.                        comienzo = Get start point... 2 'intervalos_t2'
676.                        final = Get end point... 2 'intervalos_t2'
677.                        select 'id_intensity'
678.                        tiempo_max_int = Get time of maximum... 'comienzo' 'final' Parabolic
679.                        select 'id_textgrid'
680.                        Insert point... 4 'tiempo_max_int'
681.                        intervalos_t2 = 'intervalos_t2' + 1
682.                endif
683.        endfor
684.        printline Listo módulo de etiquetado máximos de intensidad anterior y posterior, Tier 4.
685.
686.        #Etiquetado de mínimo de intensidad en aproximante.
687.        numero_intervalos_t2 = Get number of intervals... 2
688.        for intervalos_t2 from 3 to 'numero_intervalos_t2'
689.                if 'intervalos_t2' = 3
690.                        comienzo = Get start point... 2 'intervalos_t2'
691.                        final = Get end point... 2 'intervalos_t2'
692.                        select 'id_intensity'
693.                        tiempo_min_int = Get time of minimum... 'comienzo' 'final' Parabolic
694.                        select 'id_textgrid'
695.                        Insert point... 4 'tiempo_min_int'
696.                        new_intervalos_t2 = 'intervalos_t2' + 4
697.                elsif 'intervalos_t2' = 'new_intervalos_t2'
698.                        comienzo = Get start point... 2 'intervalos_t2'
699.                        final = Get end point... 2 'intervalos_t2'
700.                        select 'id_intensity'
701.                        tiempo_min_int = Get time of minimum... 'comienzo' 'final' Parabolic
702.                        select 'id_textgrid'
703.                        Insert point... 4 'tiempo_min_int'
704.                        new_intervalos_t2 = 'intervalos_t2' + 4
705.                endif
706.        endfor
707.        printline Listo módulo de etiquetado de mínimo de intensidad en consonante aproximante, Tier 4.
708.
709.        #Formulario para decidir si grabar o no TextGrid
710.        beginPause ("Grabación de TextGrid")
711.                comment ("Decide si deseas grabar o no tu TextGrid, pues sufrió modificaciones.")
712.                comment ("Selecciona 1 si deseas grabar y 2 si no lo deseas hacer.")
713.                choice ("Decision_grabacion", 2)
714.                        option ("1")
715.                        option ("2")
716.        clicked = endPause ("Continuar", 1)
717.                if 'decision_grabacion' = 1
718.                        Save as text file... 'nombre_textgrid$'2.TextGrid
719.                        printline Has guardado exitosamente tu TextGrid.
720.                else
```

```
721.                    printline Has decidido no guardar tu TextGrid.
722.            endif
723.    printline Listo formulario de decisión de grabación del TextGrid.
724.
725.    #Cálculo de la duración de primera y segunda sección de intensidades.
726.    numero_puntos_t4 = Get number of points... 4
727.    punto_ignorar = 3
728.    puntos_AB = 1
729.    puntos_CD = 2
730.    filas_tabla1 = 1
731.    filas_tabla2 = 1
732.    for puntos_t4 from 1 to 'numero_puntos_t4'
733.            if 'puntos_t4' = 'punto_ignorar'
734.                    punto_ignorar = 'punto_ignorar' + 3
735.            elsif 'puntos_t4' = 'puntos_AB'
736.                    tiempo_puntoA = Get time of point... 4 'puntos_t4'
737.                    referencia_B = 'puntos_t4' + 1
738.                    tiempo_puntoB = Get time of point... 4 'referencia_B'
739.                    duracion1 = 'tiempo_puntoB' - 'tiempo_puntoA'
740.                    select 'id_table'
741.                    Set numeric value... 'filas_tabla1' 4duracion1 'duracion1:3'
742.                    select 'id_textgrid'
743.                    puntos_AB = 'puntos_AB' + 3
744.                    filas_tabla1 = 'filas_tabla1' + 1
745.            else 'puntos_t4' = 'puntos_CD'
746.                    tiempo_puntoC = Get time of point... 4 'puntos_t4'
747.                    referencia_D = 'puntos_t4' + 1
748.                    tiempo_puntoD = Get time of point... 4 'referencia_D'
749.                    duracion2 = 'tiempo_puntoD' - 'tiempo_puntoC'
750.                    select 'id_table'
751.                    Set numeric value... 'filas_tabla2' 4duracion2 'duracion2:3'
752.                    select 'id_textgrid'
753.                    puntos_CD = 'puntos_CD' + 3
754.                    filas_tabla2 = 'filas_tabla2' + 1
755.            endif
756.    endfor
757.    printline Listo módulo de obtención de duración de primera y segunda sección de aproximantes.
758.
759.    #Intensidad en puntos al comienzo, medio y final.
760.    filas_tabla = 1
761.    referencia_comienzo = 1
762.    referencia_medio = 2
763.    for puntos_t4 from 1 to 'numero_puntos_t4'
764.            punto = Get time of point... 4 'puntos_t4'
765.            if 'puntos_t4' = 'referencia_comienzo'
766.                    select 'id_intensity'
767.                    intensidad_punto = Get value at time... 'punto' Cubic
768.                    select 'id_table'
769.                    Set numeric value... 'filas_tabla' 4intcom 'intensidad_punto:2'
770.                    select 'id_textgrid'
771.                    referencia_comienzo = 'referencia_comienzo' + 3
772.            elsif 'puntos_t4' = 'referencia_medio'
773.                    select 'id_intensity'
```

```
774.                            intensidad_punto = Get value at time... 'punto' Cubic
775.                            select 'id_table'
776.                            Set numeric value... 'filas_tabla' 4intmed 'intensidad_punto:2'
777.                            select 'id_textgrid'
778.                            referencia_medio = 'referencia_medio' + 3
779.                    else
780.                            select 'id_intensity'
781.                            intensidad_punto = Get value at time... 'punto' Cubic
782.                            select 'id_table'
783.                            Set numeric value... 'filas_tabla' 4intfin 'intensidad_punto:2'
784.                            select 'id_textgrid'
785.                            filas_tabla = 'filas_tabla' + 1
786.                    endif
787.            endfor
788.            printline Listo módulo de obtención de intensidad al comienzo, medio y final.
789.
790.            #Frecuencia fundamental en comienzo, medio y final.
791.            filas_tabla = 1
792.            referencia_comienzo = 1
793.            referencia_medio = 2
794.            for puntos_t4 from 1 to 'numero_puntos_t4'
795.                    punto = Get time of point... 4 'puntos_t4'
796.                    if 'puntos_t4' = 'referencia_comienzo'
797.                            select 'id_pitch'
798.                            frecuencia_punto = Get value at time... 'punto' Hertz Linear
799.                                    #Verificador de puntos sin valor de Pitch
800.                                    if frecuencia_punto = undefined
801.                                    else
802.                                            select 'id_table'
803.                                            Set numeric value... 'filas_tabla' 4freqcom 'frecuencia_punto:2'
804.                                    endif
805.                                    select 'id_textgrid'
806.                                    referencia_comienzo = 'referencia_comienzo' + 3
807.                    elsif 'puntos_t4' = 'referencia_medio'
808.                            select 'id_pitch'
809.                            frecuencia_punto = Get value at time... 'punto' Hertz Linear
810.                                    #Verificador de puntos sin valor de Pitch
811.                                    if frecuencia_punto = undefined
812.                                    else
813.                                            select 'id_table'
814.                                            Set numeric value... 'filas_tabla' 4freqmed 'frecuencia_punto:2'
815.                                    endif
816.                                    select 'id_textgrid'
817.                                    referencia_medio = 'referencia_medio' + 3
818.                    else
819.                            select 'id_pitch'
820.                            frecuencia_punto = Get value at time... 'punto' Hertz Linear
821.                                    #Verificador de puntos sin valor de Pitch
822.                                    if frecuencia_punto = undefined
823.                                    else
824.                                            select 'id_table'
825.                                            Set numeric value... 'filas_tabla' 4freqfin 'frecuencia_punto:2'
826.                                    endif
```

```
827.                                    select 'id_textgrid'
828.                                    filas_tabla = 'filas_tabla' + 1
829.                    endif
830.            endfor
831.            printline Listo módulo de obtención de f0 al comienzo, medio y final.
832.
833.            #F1 y F2 al comienzo, medio y final.
834.            filas_tabla = 1
835.            referencia_comienzo = 1
836.            referencia_medio = 2
837.            for puntos_t4 from 1 to 'numero_puntos_t4'
838.                    punto = Get time of point... 4 'puntos_t4'
839.                    if 'puntos_t4' = 'referencia_comienzo'
840.                            select 'id_formant'
841.                            f1_punto = Get value at time... 1 'punto' Hertz Linear
842.                            f2_punto = Get value at time... 2 'punto' Hertz Linear
843.                            select 'id_table'
844.                            Set numeric value... 'filas_tabla' 4F1ini 'f1_punto:2'
845.                            Set numeric value... 'filas_tabla' 4F2ini 'f2_punto:2'
846.                            select 'id_textgrid'
847.                            referencia_comienzo = 'referencia_comienzo' + 3
848.                    elsif 'puntos_t4' = 'referencia_medio'
849.                            select 'id_formant'
850.                            f1_punto = Get value at time... 1 'punto' Hertz Linear
851.                            f2_punto = Get value at time... 2 'punto' Hertz Linear
852.                            select 'id_table'
853.                            Set numeric value... 'filas_tabla' 4F1med 'f1_punto:2'
854.                            Set numeric value... 'filas_tabla' 4F2med 'f2_punto:2'
855.                            select 'id_textgrid'
856.                            referencia_medio = 'referencia_medio' + 3
857.                    else
858.                            select 'id_formant'
859.                            f1_punto = Get value at time... 1 'punto' Hertz Linear
860.                            f2_punto = Get value at time... 2 'punto' Hertz Linear
861.                            select 'id_table'
862.                            Set numeric value... 'filas_tabla' 4F1fin 'f1_punto:2'
863.                            Set numeric value... 'filas_tabla' 4F2fin 'f2_punto:2'
864.                            select 'id_textgrid'
865.                            filas_tabla = 'filas_tabla' + 1
866.                    endif
867.            endfor
868.            printline Listo módulo de obtención de F1 y F2 al comienzo, medio y final.
869.
870. #ESTRATO TRANSICIONES: (1) duración de primera y segunda transición; duración de transiciones
     respecto de lo que está en medio; (2) intensidad promedio de primera y segunda transición; comparación con
     porciones similares antes, después y con lo que está al medio; (3) promedio de f0 en cada transición; (4) F1
     y F2 promedio en cada transición y comparación con porciones similares antes, después y con lo que está al
     medio.
871.
872.            #Duración de primera y segunda transición; duración de lo que está en medio.
873.            numero_intervalos_t5 = Get number of intervals... 5
874.            filas_tabla = 1
875.            referencia_no_analizar = 1
```

```
876.        referencia_analizar = 2
877.        referencia_salto = 4
878.        referencia_alternar = 1
879.        for intervalos_t5 from 1 to 'numero_intervalos_t5'
880.                if 'intervalos_t5' = 'referencia_no_analizar'
881.                        referencia_no_analizar = 'referencia_no_analizar' + 2
882.                elsif 'intervalos_t5' = 'referencia_analizar'
883.                        if 'referencia_alternar' = 1
884.                                comienzo1 = Get start point... 5 'intervalos_t5'
885.                                final1 = Get end point... 5 'intervalos_t5'
886.                                duracion1 = 'final1' - 'comienzo1'
887.                                select 'id_table'
888.                                Set numeric value... 'filas_tabla' 5durtrans1 'duracion1:3'
889.                                referencia_alternar = 2
890.                        else
891.                                comienzo2 = Get start point... 5 'intervalos_t5'
892.                                final2 = Get end point... 5 'intervalos_t5'
893.                                duracion2 = 'final2' - 'comienzo2'
894.                                select 'id_table'
895.                                Set numeric value... 'filas_tabla' 5durtrans2 'duracion2:3'
896.                                duracion_medio = 'comienzo2' - 'final1'
897.                                Set numeric value... 'filas_tabla' 5durmedio 'duracion_medio:3'
898.                                referencia_alternar = 1
899.                        endif
900.                                referencia_analizar = 'referencia_analizar' + 2
901.                        if 'intervalos_t5' = 'referencia_salto'
902.                                filas_tabla = 'filas_tabla' + 1
903.                                referencia_salto = 'referencia_salto' + 4
904.                        endif
905.                endif
906.                select 'id_textgrid'
907.        endfor
908.        printline Listo módulo de duración de transiciones y de medio.
909.
910.        #Intensidad promedio de primera y segunda transición; comparación con porciones similares antes,
      después y con lo que está al medio.
911.        filas_tabla = 1
912.        referencia_no_analizar = 1
913.        referencia_analizar = 2
914.        referencia_salto = 4
915.        referencia_alternar = 1
916.        for intervalos_t5 from 1 to 'numero_intervalos_t5'
917.                if 'intervalos_t5' = 'referencia_no_analizar'
918.                        referencia_no_analizar = 'referencia_no_analizar' + 2
919.                elsif 'intervalos_t5' = 'referencia_analizar'
920.                        if 'referencia_alternar' = 1
921.                                comienzo1 = Get start point... 5 'intervalos_t5'
922.                                final1 = Get end point... 5 'intervalos_t5'
923.                                duracion1 = 'final1' - 'comienzo1'
924.                                nuevo_comienzo1 = 'comienzo1' - 'duracion1'
925.                                select 'id_intensity'
926.                                int_transicion1 = Get mean... 'comienzo1' 'final1' energy
927.                                int_prevtransicion1 = Get mean... 'nuevo_comienzo1' 'comienzo1' energy
```

```
928.                                    select 'id_table'
929.                                    Set numeric value... 'filas_tabla' 5inttrans1 'int_transicion1:2'
930.                                    Set numeric value... 'filas_tabla' 5intprevtrans1 'int_prevtransicion1:2'
931.                                    referencia_alternar = 2
932.                            else
933.                                    comienzo2 = Get start point... 5 'intervalos_t5'
934.                                    final2 = Get end point... 5 'intervalos_t5'
935.                                    duracion2 = 'final2' - 'comienzo2'
936.                                    nuevo_final2 = 'final2' + 'duracion2'
937.                                    select 'id_intensity'
938.                                    int_transicion2 = Get mean... 'comienzo2' 'final2' energy
939.                                    int_posttransicion2 = Get mean... 'final2' 'nuevo_final2' energy
940.                                    int_medtrans = Get mean... 'final1' 'comienzo2' energy
941.                                    select 'id_table'
942.                                    Set numeric value... 'filas_tabla' 5inttrans2 'int_transicion2:3'
943.                                    Set numeric value... 'filas_tabla' 5intposttrans2 'int_posttransicion2:2'
944.                                    Set numeric value... 'filas_tabla' 5intmedtrans 'int_medtrans:2'
945.                                    referencia_alternar = 1
946.                            endif
947.                                    referencia_analizar = 'referencia_analizar' + 2
948.                            if 'intervalos_t5' = 'referencia_salto'
949.                                    filas_tabla = 'filas_tabla' + 1
950.                                    referencia_salto = 'referencia_salto' + 4
951.                            endif
952.                    endif
953.                    select 'id_textgrid'
954.            endfor
955.            printline Listo módulo de intensidad promedio de primera y segunda transición; comparación con
    porciones similares antes, después y con lo que está al medio.
956.
957.            #Promedio de f0 en cada transición.
958.            filas_tabla = 1
959.            referencia_no_analizar = 1
960.            referencia_analizar = 2
961.            referencia_salto = 4
962.            referencia_alternar = 1
963.            for intervalos_t5 from 1 to 'numero_intervalos_t5'
964.                    if 'intervalos_t5' = 'referencia_no_analizar'
965.                            referencia_no_analizar = 'referencia_no_analizar' + 2
966.                    elsif 'intervalos_t5' = 'referencia_analizar'
967.                            if 'referencia_alternar' = 1
968.                                    comienzo1 = Get start point... 5 'intervalos_t5'
969.                                    final1 = Get end point... 5 'intervalos_t5'
970.                                    select 'id_pitch'
971.                                    pitchtrans1 = Get mean... 'comienzo1' 'final1' Hertz
972.                                    #Verificador de puntos sin valor de Pitch
973.                                            if pitchtrans1 = undefined
974.                                            else
975.                                                    select 'id_table'
976.                                                    Set numeric value... 'filas_tabla' 5pitchtrans1
    'pitchtrans1:1'
977.                                            endif
978.                                    referencia_alternar = 2
```

```
979.                            else
980.                                    comienzo2 = Get start point... 5 'intervalos_t5'
981.                                    final2 = Get end point... 5 'intervalos_t5'
982.                                    select 'id_pitch'
983.                                    pitchtrans2 = Get mean... 'comienzo2' 'final2' Hertz
984.                                            #Verificador de puntos sin valor de Pitch

985.                                    if pitchtrans2 = undefined
986.                                    else
987.                                            select 'id_table'
988.                                            Set numeric value... 'filas_tabla' 5pitchtrans2
    'pitchtrans2:1'
989.                                    endif
990.                                    referencia_alternar = 1
991.                            endif
992.                                    referencia_analizar = 'referencia_analizar' + 2
993.                            if 'intervalos_t5' = 'referencia_salto'
994.                                    filas_tabla = 'filas_tabla' + 1
995.                                    referencia_salto = 'referencia_salto' + 4
996.                            endif
997.                    endif
998.                    select 'id_textgrid'
999.            endfor
1000.           printline Listo módulo de promedio de f0 para cada transición.
1001.
1002.           #F1 y F2 promedio en cada transición y comparación con porciones similares antes, después y con
    lo que está al medio.
1003.           filas_tabla = 1
1004.           referencia_no_analizar = 1
1005.           referencia_analizar = 2
1006.           referencia_salto = 4
1007.           referencia_alternar = 1
1008.           for intervalos_t5 from 1 to 'numero_intervalos_t5'
1009.                   if 'intervalos_t5' = 'referencia_no_analizar'
1010.                           referencia_no_analizar = 'referencia_no_analizar' + 2
1011.                   elsif 'intervalos_t5' = 'referencia_analizar'
1012.                           if 'referencia_alternar' = 1
1013.                                   comienzo1 = Get start point... 5 'intervalos_t5'
1014.                                   final1 = Get end point... 5 'intervalos_t5'
1015.                                   duracion1 = 'final1' - 'comienzo1'
1016.                                   nuevo_comienzo1 = 'comienzo1' - 'duracion1'
1017.                                   select 'id_formant'
1018.                                   f1prevtrans1 = Get mean... 1 'nuevo_comienzo1' 'comienzo1' Hertz
1019.                                   f2prevtrans1 = Get mean... 2 'nuevo_comienzo1' 'comienzo1' Hertz
1020.                                   f1trans1 = Get mean... 1 'comienzo1' 'final1' Hertz
1021.                                   f2trans1 = Get mean... 2 'comienzo1' 'final1' Hertz
1022.                                   select 'id_table'
1023.                                   Set numeric value... 'filas_tabla' 5f1prevtrans1 'f1prevtrans1:2'
1024.                                   Set numeric value... 'filas_tabla' 5f2prevtrans1 'f2prevtrans1:2'
1025.                                   Set numeric value... 'filas_tabla' 5f1trans1 'f1trans1:2'
1026.                                   Set numeric value... 'filas_tabla' 5f2trans1 'f2trans1:2'
1027.                                   referencia_alternar = 2
1028.                           else
```

```
1029.                                   comienzo2 = Get start point... 5 'intervalos_t5'
1030.                                   final2 = Get end point... 5 'intervalos_t5'
1031.                                   duracion2 = 'final2' - 'comienzo2'
1032.                                   nuevo_final2 = 'final2' + 'duracion2'
1033.                                   select 'id_formant'
1034.                                   f1mediotrans = Get mean... 1 'final1' 'comienzo2' Hertz
1035.                                   f2mediotrans = Get mean... 2 'final1' 'comienzo2' Hertz
1036.                                   f1trans2 = Get mean... 1 'comienzo2' 'final2' Hertz
1037.                                   f2trans2 = Get mean... 2 'comienzo2' 'final2' Hertz
1038.                                   f1posttrans2 = Get mean... 1 'final2' 'nuevo_final2' Hertz
1039.                                   f2posttrans2 = Get mean... 2 'final2' 'nuevo_final2' Hertz
1040.                                   select 'id_table'
1041.                                   Set numeric value... 'filas_tabla' 5f1mediotrans 'f1mediotrans:2'
1042.                                   Set numeric value... 'filas_tabla' 5f2mediotrans 'f2mediotrans:2'
1043.                                   Set numeric value... 'filas_tabla' 5f1trans2 'f1trans2:2'
1044.                                   Set numeric value... 'filas_tabla' 5f2trans2 'f2trans2:2'
1045.                                   Set numeric value... 'filas_tabla' 5f1posttrans2 'f1posttrans2:2'
1046.                                   Set numeric value... 'filas_tabla' 5f2posttrans2 'f2posttrans2:2'
1047.                                   referencia_alternar = 1
1048.                           endif
1049.                                   referencia_analizar = 'referencia_analizar' + 2
1050.                           if 'intervalos_t5' = 'referencia_salto'
1051.                                   filas_tabla = 'filas_tabla' + 1
1052.                                   referencia_salto = 'referencia_salto' + 4
1053.                           endif
1054.                   endif
1055.                   select 'id_textgrid'
1056.           endfor
1057.           select 'id_table'
1058.           View & Edit
1059.
1060.           printline Listo módulo de F1 y F2 promedio en transiciones; comparación con porciones similares
      antes, después y con lo que está al medio.
1061.           clearinfo
1062.
1063.           printline El Script ha realizado todas sus funciones.
1064. printline Los datos han sido registrados en una Tabla (objeto 'id_table').
```

10.2. Anexo 2 – Datos del estudio piloto

row	1label	2prev	2aprox	2post	3duracion	3intcom
1	dado	á	ð̞	o	48	63.71
2	dedo	é	ð̞	o	68	64
3	duda	ú	ð̞	a	73	64.94
4	nido	í	ð̞	o	79	62.73
5	nido	í	ð̞	o	79	65.45
6	nudo	ú	ð̞	o	95	64.66
7	nado	á	ð̞	o	95	63.28
8	lava	á	ʋ̞	a	73	65.97
9	joya	ó	j̞	a	112	66.06
10	jugo	ú	ɣ̞	o	149	62.25
11	lleva	é	β̞	a	70	65.07
12	mago	á	ɣ̞	o	90	59.36
13	miga	í	ɣ̞	a	107	59.64
14	lago	á	ɣ̞	o	107	60.68
15	llave	á	β̞	e	91	61.85
16	pavo	á	β̞	o	80	65.47
17	pago	á	ɣ̞	o	116	62.88
18	nube	ú	β̞	e	77	64
19	calle	á	j̞	e	105	63.45
20	hada	á	ð̞	a	75	64.42
21	allá	a	j̞	á	120	62.71
22	ella	é	j̞	a	107	64.43
23	iba	í	β̞	a	70	66.56
24	olla	ó	j̞	a	86	65.57

3intmin	3intfin	3promant	3prom	3promdesp	3promf0	3F1prom
58.18	63.78	69.05	60.75	65.71	85.31	280.95
54.84	57.87	68.18	57.98	58.18	82.71	286.76
58.76	64.04	66.8	61.65	62	97.4	348.31
52.35	60.42	65.9	57.55	58.77	84.97	269.31
53.76	59.33	67.13	59.03	57.91	85.62	285.36
55.6	57.53	64.83	58.61	58.63	83.45	288.11
52.63	59.55	66.97	57.2	58.48	80.43	504.62
55.6	60.87	69.23	59.45	60.62	83.38	568.66
50.45	57.41	68.31	57.98	58.74	86.41	230.29
47.64	57.83	71.44	55.77	59.52	98.69	293.61
56.19	58.66	69.91	59.17	59.16	85.98	342.68
48.34	57.06	66.58	53.94	58.82	77.44	285.8
54.68	57.64	66.93	56.46	58.37	80.34	271.06
43.2	56.96	67.02	52.79	57.4	81.26	426.97
50.87	56.54	67.7	55.18	56.47	78.22	325.75
52.85	59.79	70.93	58.29	60.02	78.5	374.94
44.11	57.11	68.52	54.68	57.36	82.7	409.35
52.36	56.83	69.23	57.55	60.37	80.12	437.95
52.22	56.46	68.07	56.61	57.47	81.72	228.79
51.85	58.37	67.69	57.86	60.06	88.8	653.29
49.29	63.08	68.96	56.61	68.63	91.69	288.62
49.08	55.73	69.37	57.51	58.89	91.13	211.62
55.93	62.32	67.61	61.18	62.49	88.29	286.43
57.4	59.63	68.86	60.36	59.84	83.39	241.24

3F2prom	3F1ini	3F1med	3F1fin	3F2ini	3F2med	3F2fin
1187.26	286.76	246.77	404.86	1165.62	1196.27	1211.26
1332.44	324	233.91	389.12	1373.86	1331.86	1284.62
1516.97	567.96	139.37	358.75	2161.71	1464.27	1338.16
1463.19	247.16	217.56	378.51	1621.41	1466.11	1319.62
1549.17	232.55	245.15	371.33	1778.28	1575.22	1316.9
1143.98	264.4	273.11	370.75	991.5	1210.3	1142.93
1550.89	423.91	1350.81	425.37	1181.74	2978.85	1137.85
1496.47	479.7	690.68	496.96	1185.05	1776.72	1230.5
1805.27	298.53	221.29	302.03	1917.11	1740.17	1782.18
742.91	251.75	183.68	407.11	574.64	668.16	794.44
1201.99	351.8	310.09	417.97	1356.33	1172.82	1207.47
908.08	310.56	226.17	351.59	1148.94	873.65	765.22
1777.35	233.67	261.03	370.3	1802.97	1743.54	1486.32
1314.81	354.34	157.8	375.58	1242.56	1068.72	801.97
1360.15	385.67	252.05	384.77	1282.87	1331.46	1583.4
1095.27	506.6	97.6	433.29	983.91	980.49	711.07
1144.81	367.25	160.61	377.31	1156.29	953.28	806.44
1425.19	265.86	102.75	324.5	1006.66	1254.17	1358.5
2132.09	252.74	195.62	238.9	2122.04	2109.91	2141.89
1716.57	470.17	1324.98	434.77	1201.49	2518.25	1353.52
1952.56	278.69	210.78	287.5	1763.3	1932.46	1961.12
2106.04	253.12	196.39	262.36	2233.83	2068.33	1960.54
1368.85	258.55	239.97	388.66	1889.16	1315.64	1268.55
1937.35	231.78	215.41	287.58	1972.02	1975.45	1929.34

3F1bwprom	3F2bwprom	3F1bwini	3F1bwmed	3F1bwfin	3F2bwini	3F2bwmed
338.12	287.4	218.82	326.78	182.87	75.34	312.81
164.34	140.62	63.44	144.76	216.99	112.1	131.53
353.42	981.23	484.59	406.96	78.4	389.43	1279.39
152.37	165.1	47.24	185.37	47.31	248.66	139.68
93.18	356.29	39.06	193.79	43.12	395.24	264.57
239.2	594.86	119.85	332.19	91.41	1047.4	674.03
321.92	361.95	113.61	468.24	397.92	64.72	528.03
228.4	192.82	143.87	386.07	91.76	68.57	335.41
43.32	191.55	65.13	20.31	27.71	209.61	265.06
215.91	277.3	197.77	302.09	98.84	163.97	200.7
60.49	73.78	40.03	90.31	48.35	100.76	83.09
129.38	155.69	62.38	155.39	72.4	108.82	285.02
63.84	389.93	104.29	55.47	37.11	212.43	459.55
174.91	399.4	111.13	146.18	83.22	48.22	716.25
112.67	65.94	113.53	214.43	30.15	58.52	73.97
383.78	424.7	190.79	734.43	146.85	231.95	545.26
194.69	407.16	112.7	316.58	61.31	70.42	358.07
506.81	618.09	300.7	416.68	99.13	626.7	791.54
61.75	279.8	98.14	38.96	48.34	272.66	364.65
299.01	399.65	151.66	314.92	119.53	65.3	925.8
135.28	257.38	46.49	64.26	52.34	56.52	144.28
87.82	442.68	53.51	64.66	27.16	258.26	852.72
100.54	232.45	60.55	113.21	40.67	478.18	307.06
49.86	374.08	63.27	88.49	37.02	521.08	707.36

3F2bwfin	4duracion1	4duracion2	4intcom	4intmed	4intfin	4freqcom
393.2	175	42	73.78	58.16	66.76	122.07
160.86	165	53	74.33	54.85	59	140.13
531.37	187	36	68.38	58.78	64.78	126.61
82.9	212	34	68.63	52.44	60.77	141.76
327.42	140	33	68.99	53.76	59.38	134.6
119.54	222	13	68.48	55.6	59.78	147.37
645.75	250	39	68.2	52.64	60.26	127.65
64.78	204	42	72.72	55.6	61.34	133.92
70.04	222	118	70.87	50.47	60.28	164.6
154.48	230	85	74.59	47.73	60.74	161.6
40.21	156	97	72.71	56.19	59.84	141.34
113.34	237	107	69.81	48.37	59.51	134.33
190.15	191	174	70.13	54.68	59.74	140.27
227.67	226	50	72.99	43.26	58.6	122.9
82.62	189	49	73.85	50.88	57.91	134.68
196.43	211	38	75.56	52.9	60.74	160.39
140.22	239	55	72.89	44.13	58.76	?
247.88	193	55	72.04	52.38	61.75	128.45
117.46	203	149	70.98	52.23	58.58	152.7
164.5	166	45	71.07	51.85	61.09	122.79
211.8	164	71	70.26	49.3	70.26	100.25
86.09	205	159	72.04	49.09	60.26	153.9
39.38	101	39	68.08	55.98	63.47	133.87
144.36	202	72	73.04	57.41	61.32	141.64

4freqmed	4freqfin	4F1ini	4F1med	4F1fin	4F2ini	4F2med
81.67	86.7	631.72	244.03	446.38	1439.66	1188.46
?	403.52	405.41	235.12	414.51	1904.82	1326.55
88.85	90.62	374.34	932.33	386.91	1547.33	1978.64
?	?	293.07	225.28	386.77	2467.75	1438.42
?	?	292.48	270.57	375.47	2657.2	1598.04
75.41	470.3	303.26	283.22	482.28	1131.79	1161.78
?	75.7	497.88	1107.26	421.91	1606.04	2554.3
?	79.11	568.23	1227.49	554.3	1459.66	2371.61
?	?	411.36	216.82	589.07	800.16	1803.22
?	419.31	322.95	329.03	564.54	657.1	924.62
?	?	324.39	307.35	647.03	2191.28	1169.83
?	408.07	551.9	266.55	418.24	1211.15	816.5
?	?	284.66	240.05	683.9	2447.4	1811.28
?	?	628.95	919.24	398.14	1542.63	2212.88
?	415.82	529.19	288.03	403.95	1635.58	1404.94
?	?	630.61	401.4	435.61	1268.86	1146.37
?	?	630.42	847.42	382.74	1221.48	1745.45
?	76.56	314.05	1111.93	375.73	1155.33	1926.51
?	383.53	539.7	195.25	387.64	1695.36	2089.73
?	76	856.18	1356.25	519.35	1333.18	2676.47
93.25	137.56	797.02	160.9	414.8	1404	1883.69
?	?	447.54	144.26	646.39	2182.96	2054.51
78.79	80.17	268.53	289.44	451.32	2527.31	1282.73
80.42	?	463.04	227.21	379.21	717.18	1961.42

4F2fin	5durtrans1	5durtrans2	5durmedio	5intprevtrans1	5inttrans1	5intmedtrans
1074.08	13	17	32	68.37	65.4	60.3
1137.4	16	37	41	67.76	65.37	57.72
1313.13	24	24	45	67.77	64.87	60.62
1303.85	43	30	62	65.71	65.52	56
1299.57	32	49	51	67.11	66.32	58.28
935.28	33	37	50	64.82	63.03	56.6
1093.19	31	49	58	67.61	63.27	54.85
1262.16	26	24	44	69.31	65.88	56.72
1557.3	62	57	118	68.49	68.55	59.16
640.47	34	58	135	69.33	65.41	55.78
1355.08	38	25	50	70.78	67.07	57.62
740.52	36	32	57	66.77	61.59	51.72
1466.44	31	36	69	65.26	59.56	55.55
773.96	31	45	75	66.33	63.01	49.84
1684.29	31	39	55	67.92	63.73	53.29
699.44	39	17	51	71.38	67.81	55.29
787.52	43	12	88	68.61	66.27	53.39
1570.07	51	75	35	70.09	65.39	54.12
1924.26	75	68	74	69.61	65.88	54.01
1367.49	42	44	51	67.85	65.28	54.22
1907.29	88	121	99	65.86	68.49	54.69
1515.05	44	100	88	69.77	67.19	56.46
1304.75	43	51	37	67.83	66.88	59.67
1871.36	81	94	101	71.49	68.82	60.39

5inttrans2	5intposttrans2	5pitchtrans1	5pitchtrans2	5f1prevtrans1	5f1trans1	5f1mediotrans
61.74	65.92	99.3	84.2	474.7	333.54	251.61
57.27	58.41	98	410.6	391.96	342.89	272.3
63.65	63.09	113.3	90.5	423.43	439.83	361.5
59.86	58.42	108.8	78.2	276.29	250.37	259.58
58.01	57.73	104.8	75	251.3	232.08	263.83
57.39	58.71	94.6	?	263.85	270.57	273.76
58.96	57.79	89.3	75.5	571.87	399.29	590.92
60.15	61.21	99.2	77.1	641.62	468.65	661.98
58.00	59.35	121.7	?	405.46	400.45	234.43
59.06	60.02	102	410.4	285.97	274.08	284.88
58.62	59.18	100.8	?	409.09	380.35	331.05
56.23	58.82	84.4	377.9	490.33	339.63	264.76
57.60	57.77	86.1	?	235.46	233.76	261.83
56.65	57.46	91.2	79	541.92	375.28	457.14
56.02	56.61	87	411.4	578.44	420.18	299.9
57.74	60.55	?	78.5	730.63	548.97	310.24
51.93	56.14	107.8	76.9	650	470.51	427.69
59.62	58.85	96.8	131.5	281.84	269.71	562.31
57.02	57.76	108.2	?	686.37	363.14	216.35
60.30	59.45	109.4	77.3	663.6	468.27	791.04
68.42	63.11	93.6	127	1003.24	573.13	294.43
58.57	58.22	127.7	?	351.69	273.48	203.8
61.92	61.99	117.9	79.7	266.82	254.61	258.95
59.59	58.57	124.3	77.8	472.74	349.14	250.45

5f1trans2	5f1posttrans2	5f2prevtrans1	5f2trans1	5f2mediotrans	5f2trans2	5f2posttrans2
344.56	427.8	1169.8	1158.67	1188.93	1186.02	1136.09
343.89	427.47	1645.83	1438.12	1336.09	1291.98	1073.08
351.83	453.75	1501.07	1626.3	1640.93	1376.29	1325.66
390.38	419.82	2251.47	1935.03	1463.59	1294.72	1142.52
368.35	426.26	2522.45	2113.63	1586.03	1328.72	1062.22
358.56	418.85	799.11	1025.72	1176.05	1141.52	1036.73
414.59	446.33	1263.91	1188.82	1791.06	1108.51	929.89
469.74	603.34	1252.21	1187.13	1691.2	1225.53	1281.35
417.67	586.63	779.46	1234.68	1810.45	1731.96	1546.26
462.87	521.93	607.87	466.35	740.36	726.81	742.37
431.55	555.95	1858.17	1460.2	1180.89	1223.57	1322.61
349.99	389.59	1310.24	1176.89	899.28	778.21	757.04
368.88	507.79	2461.11	1994.65	1804.95	1525.35	1467.44
376.3	433.53	1381.03	1264.74	1474.2	784.27	782.72
375.9	404.38	1302.98	1282.04	1335.91	1543.17	1738.15
522.79	433.15	1226.92	1040.16	1087.03	1192.31	703.81
325.7	369.4	1319.64	1221.84	1233.98	768.07	801.38
379.15	408.66	776.22	1033.82	1585.8	1532.48	1745.43
265.3	366.18	1612.13	2030.76	2135.89	2095.94	1943.01
513.81	654.93	1290.04	1227.75	1942.28	1370.61	1401.14
459.43	698.25	1729.51	1631.74	1961.55	1772.84	1456.69
414.85	628.96	1996.36	2234.93	2111.56	1823.67	1511.98
410.2	619.99	2526.31	2133.13	1350.48	1285.03	1383.11
507.6	634.26	761.86	1367.61	1935.88	1709.41	1466.57