

LA PALATALIZACIÓN DE LAS VELARES. ANÁLISIS ACÚSTICO

Mónica Tapia-Ladino

Humberto Valdivieso

Universidad de Concepción

Resumen

Uno de los rasgos más característicos del español de Chile es el alto grado de palatalización de las consonantes velares cuando van seguidas de yod o de vocal anterior. Este fenómeno articulatorio se manifiesta acústicamente como una elevación de la frecuencia de ruido de fricción en el caso de la áfona fricativa.

Mediante un análisis acústico se ha medido la duración y la frecuencia del ruido en las realizaciones de /x/ extraídas de una muestra del habla de la televisión con el propósito de examinar en qué medida este rasgo aparece en esa variedad de habla. Las mismas mediciones se han efectuado en el habla de los locutores de la televisión española con el fin de efectuar una comparación.

Abstract

One of the most salient features of Chilean Spanish is the high degree of velar consonant palatalization when followed by yod or a frontal vowel. The acoustic correlate of this articulatory phenomenon is the frequency increase of friction noise in the case of the voiceless fricative.

The realizations of /x/ in a sample of Chilean television speech have been measured acoustically, focusing on the duration and frequency noise. The aim was to find out to what extent palatalization appears in that speech variety. For comparative purposes, the same measures have been made in the speech of Spanish television.

1. INTRODUCCIÓN

El alto grado de palatalización de las consonantes velares en Chile es un rasgo evidente y perceptible por todos cuando confrontamos nuestra actuación lingüística con la de otros hispanohablantes.

En este estudio nos proponemos examinar si este rasgo aparece también en el español público, ya que en esa variedad de habla, que

tiene pretensiones de difusión internacional, los rasgos regionales tienden a atenuarse.

Para llevar a cabo una tarea como ésta, optamos por un análisis acústico que nos permite realizar mediciones objetivas y cuantificables. Además, con ello se puede determinar el grado de similitud o diferencia que mantiene nuestra variedad de habla con la de otras comunidades que utilizan el español.

Este trabajo corresponde al nivel de análisis fonético del proyecto de investigación¹ *Difusión internacional del español por radio y televisión: unidad y diversidad (DIES-RTV)* destinado a caracterizar el español público de Chile.

2. LA PALATALIZACIÓN DE LAS VELARES Y EL ESPAÑOL PÚBLICO DE CHILE

El adelantamiento de la zona de articulación de los sonidos velares seguidos de vocales anteriores, es un hecho presente en todo el español. Así Navarro-Tomás (1957) al describir la variedad peninsular de prestigio observa que "...En contacto con las vocales u, o, a, el punto en que se forma la oclusión es plenamente velar; pero con las vocales i, e, más que velar es propiamente postpalatal; dicho punto, bajo la influencia de las vocales contiguas, avanza pues desde el fondo de la boca hacia fuera, según la serie ku, ko, ka, ke, ki; la punta de la lengua avanza o retrocede también siguiendo en cada caso el movimiento del dorso" (NAVARRO-TOMÁS, 1957:137).

Si bien, en todo el dominio hispánico, el tipo de vocal siguiente determina un cierto grado de palatalización de las consonantes velares, en el español de Chile dicho fenómeno es aún más ostensible.

Dado su carácter generalizado, este fenómeno no da origen a situaciones conflictivas en el interior de nuestra comunidad como es el caso, por ejemplo, de la realización fricativa del fonema /ç/ (TASSARA, 1992: 270).

Desde la perspectiva de las propiedades culturales del idioma, la palatalización de las velares en Chile mantiene y acrecienta, como señala Gallardo (1978: 98), "la identidad de la comunidad hablante". Obviamente esto está en el subconsciente colectivo, pero aflora a la conciencia frente a un dialecto extraño. Su estudio es importante, porque cumple una función unificadora en términos de la teoría del idioma estándar.

¹ En Chile, la Dirección de Investigación de la Universidad de Concepción patrocinó el proyecto 91.66.08-1, que es la parte nacional del proyecto DIES RTV que se lleva a cabo en varios países de habla española.

Este fenómeno ha suscitado la atención de los lingüistas que se han ocupado del español de Chile. Lenz (1940) y Alonso (1940), en el marco de la fonética tradicional, coinciden en señalar que las velares asimilan su punto de articulación al de la vocal siguiente, avanzándolo cuando sigue vocal anterior.

Acústicamente, la palatalización de las consonantes velares se manifiesta como una elevación de la frecuencia de la señal sonora. En el marco de la fonética acústica, Bernales (1977) analizó espectrográficamente, en la lectura de tres informantes chilenos, el comportamiento de las velares ante /e/ en 48 palabras que contenían los fonemas en cuestión. Al observar los resultados, el autor concluye que cuando concurren un alófono velar más /e/, tiende a aparecer entre estos sonidos una yod incipiente.

Quilis (1981: 242-248) observó, en otro informante chileno, el mismo fenómeno señalado por Bernales anteriormente. Sin embargo, Quilis no atribuye la aparición a su cercanía con /e/, sino a la mayor duración de las transiciones.

En el presente estudio se determinará en qué grado se manifiesta, en el habla de los locutores de la televisión natural, el adelantamiento de la velar fricativa áfona. Se examinará en seguida la duración tanto absoluta como relativa de la consonante. Por último, siempre centrándose en este fenómeno, se comparará el español público de Chile con otra variedad de habla como el español peninsular.

2.1. El español público de la televisión

El habla utilizada en los medios televisivos constituye un material relevante que debe ser estudiado, porque, en comunidades como la nuestra, la televisión es para los hablantes “la más variada, permanente y continua fuente de exposición a su lengua materna” (SALAS, Adalberto y Max S. Echeverría 1994). Aun cuando no hay una interacción lingüística propiamente tal, la televisión es un estímulo que tiene una influencia innegable en millones de hablantes.

De todos los tipos de programas transmitidos por televisión, uno de los que se ciñe más a la lengua formal de difusión de cada país es el que se utiliza en la lectura de noticieros.

La lectura en voz alta “es una actividad culturalmente muy relevante y frente a ella la comunidad parece adoptar una actitud más crítica” (VALDIVIESO, 1985:89). Pero es preciso señalar que, si bien los locutores leen las noticias, esta actuación queda oculta en un acto de habla que es el de “contar” la información a modo de narración de hechos y sucesos.

3. PROCEDIMIENTOS

De los fonemas susceptibles de ser palatalizados, se optó por trabajar con la velar fricativa áfona. Se descartó el estudio de las realizaciones fónicas de /k/, porque éstas presentan un brevísimo tiempo de señal acústica positiva observable. Su manifestación se limita fundamentalmente a la presencia de la barra de explosión.

Por otra parte, las realizaciones de /g/ tienen, en la mayoría de los contextos, el carácter de aproximante y la señal positiva acústica no necesariamente guarda relación con la palatalización. En cambio, las realizaciones de /x/, dado su carácter constrictivo, están constituidas íntegramente por señal que se manifiesta en un ruido cuyo rango de frecuencia está directamente relacionado con la zona de articulación.

En relación a los contextos, también fue necesario tomar algunas decisiones.

Las variables lingüísticas, que sin duda alguna inciden en la alofonía de /x/, tienen múltiples valores. Dado que la velar fricativa áfona presenta una frecuencia de ocurrencia bajísima en español, como lo señalan Guirao y García Jurado (1993: 172), por mucho que aumentáramos las dimensiones del corpus de análisis no se podría obtener una cantidad adecuada de ocurrencias en todos los contextos posibles. Sólo se podría satisfacer esta necesidad con un corpus de habla controlado y en situación de lectura, lo que está fuera de nuestros propósitos.

Por esta razón, optamos por otra vía: trabajar con un corpus de habla real, no preparado ad hoc. De este corpus seleccionamos aquellos contextos en que efectivamente ocurrían las velares. En una segunda fase, seleccionamos como base aquellos contextos cuya alta tasa de ocurrencia permitiera el contraste con otros dialectos y otros contextos.

Con el objeto de determinar el tiempo de grabación requerido para la obtención del corpus se consideraron dos datos. Uno relativo a la frecuencia de ocurrencia de /x/ en el discurso y el otro relativo a la cantidad de fonemas que se realizan en una unidad de tiempo.

El primer dato lo encontramos en Guirao y García Jurado (1993: 172). Allí se señala que, en un texto de 163.861 fonemas analizado por las autoras, /x/ presentó un porcentaje de aparición de 0.702.

En cuanto a lo segundo, el tempo, Toledo (1988: 21) nos informa que en 3 minutos y 59 segundos de habla se produjeron 927 sílabas.

Tomando como base estos datos y considerando, grosso modo, que cada sílaba corresponde a dos fonemas, llegamos a la conclusión de que bastaría una hora de habla grabada para obtener una cifra de

alrededor de 210 ocurrencias de /x/. Dicha cifra es suficiente para nuestros propósitos, ya que alrededor de 100 ocurrencias del fonema son necesarias para efectuar un análisis del fenómeno considerando la incidencia de tres variables intervinientes.

Se calculó que para disponer de una hora de habla grabada por el locutor principal se requeriría un total de cuatro horas de noticieros de televisión.

Efectuada la grabación de cuatro horas de noticieros, se extrajeron las intervenciones de los locutores principales respectivos. Dichas intervenciones correspondieron a alrededor de una hora de locución. Durante ese lapso se produjeron 227 ocurrencias del fonema /x/. De ellas, 146 corresponden a locutores de la televisión de Chile y 81 a locutores de la televisión española.

Previo al análisis acústico, se eliminaron todas las realizaciones en que el ruido distorsionaba la señal. También se excluyeron del corpus las realizaciones de /x/ en sílaba trabada, dado que la consonante de la coda ejerce una fuerte influencia sobre el timbre de la vocal. Así, la muestra definitiva quedó constituida por 98 realizaciones de /x/, de las cuales 62 corresponden al habla de Chile y 36 a España. Esta cantidad es suficiente para observar en qué medida la localización de la vocal siguiente determina la palatalización de la velar fricativa.

Además la muestra seleccionada permitirá observar si la palatalización se manifiesta en el habla de los locutores chilenos y los caracteriza frente a locutores de la TV española. Por último, para el caso de Chile, la muestra seleccionada permitirá determinar si la variable sexo incide sobre este fenómeno.

Para obtener la muestra grabamos, en cintas de video, alrededor de cuatro horas de noticieros chilenos y cuatro de noticieros españoles. Del total de las grabaciones seleccionamos sólo aquellos pasajes leídos por el locutor principal. Luego trasparamos las grabaciones de video a cassette y posteriormente las transcribimos en un procesador de texto.

De la submuestra de noticieros seleccionamos todas las secuencias que contenían el fonema velar fricativo áfono. Cuando hablamos de secuencias nos referimos a una palabra que contiene el alófono como en México, o una palabra y sus determinantes rítmicamente dependientes, como la jefa.

En total la muestra quedó constituida de 228 secuencias. De ellas, 147 correspondían a Chile y 81 a España. La submuestra básica quedó constituida por todas las secuencias que contenían el fonema velar fricativo en sílaba abierta átona. En total, 62 secuencias para el habla de Chile y 36 secuencias para el español peninsular.

Para medir los alófonos, se trabajó con el programa sonograma y energía entre cursores del DSP 5500 de Kay Elemetrics. Este programa presenta tres ventanas de análisis: uno espectrográfico, uno de la forma de onda y un espectro de energía.

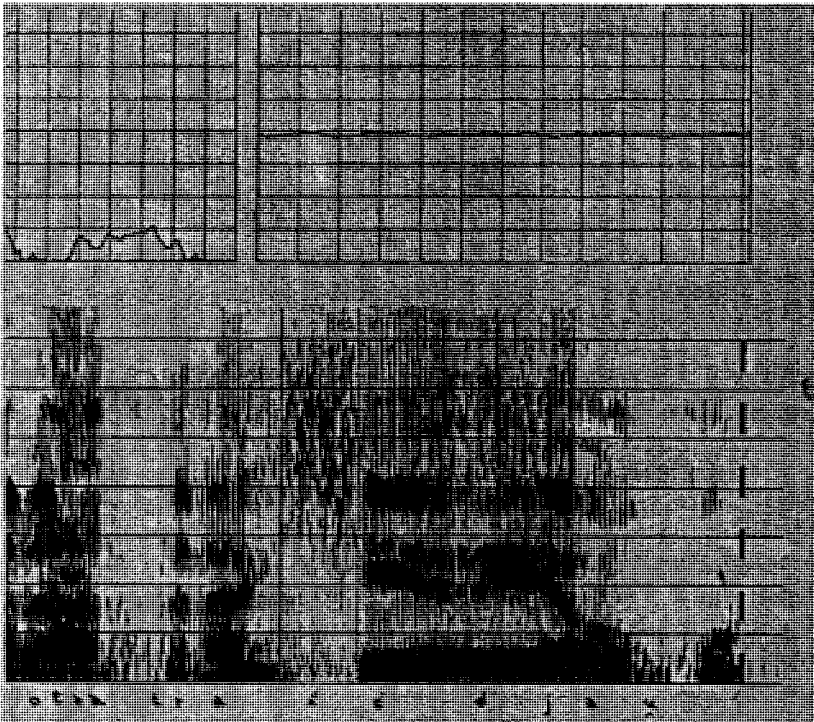
En la ventana inferior se despliega un espectrograma de banda ancha análogo, el tiempo desplegado en la abscisa es de un segundo y el rango de frecuencia, en la ordenada, va desde 0 Hz a 8 KHz.

En la ventana superior izquierda se entrega el promedio de energía entre cursores de tiempo a través de todo el espectro de frecuencias analizadas en el espectrograma. El espectro de energía tiene un rango dinámico, en la ordenada, que va desde 0 a -72 dB. y un rango de frecuencia, en la abscisa, que va desde 0 Hz a 8 KHz.

En la ventana superior derecha, se muestra la forma de la onda. El filtro es de 29 Hz y el tiempo es de 74 milisegundos, a partir del cursor activo.

Figura 1

Medición de la duración y ruido de frecuencia de la consonante fricativa



Para obtener los valores de la duración se ubicaban los cursores en el espectrograma al inicio del ruido de fricción de la velar, al inicio de la vocal siguiente.

Luego, sin desplazar los cursores se activaba el programa que calcula el promedio de energía del segmento seleccionado en el espectro de frecuencia. La cima de la primera concentración de energía, que denominaremos formante para simplificar la exposición, era considerada el inicio del ruido de fricción. En la ilustración que se presenta esta cima se ubica en los 3.000 Hz.

Todos los datos los ingresamos a una planilla Lotus 123 que estaba previamente preparada con la información de los locutores, de la palabra y de la sílaba que contenía el fonema velar.

Luego organizamos los datos de manera de tener controladas variables como el sexo, el tipo de sílaba y la vocal precedente y siguiente.

4. RESULTADOS

4.1. Ruido de fricción

La elevación de la frecuencia del ruido de fricción de las realizaciones de /x/ constituye el correlato acústico de la palatalización.

Existe consenso en que la palatalización de las velares está condicionada por la localización de la vocal siguiente (anterior, central, posterior) y no por el grado de abertura de ésta. Por ello, los valores de las consonantes se agruparon tomando en cuenta sólo el primer parámetro mencionado que incluye tres valores.

En la Tabla 1, se dan a conocer los valores promedio de frecuencia observada en las realizaciones de /x/ en el español de Chile ante los distintos grupos de vocales.

Tabla 1
Frecuencia en Hz del ruido de fricción de las velares
del español de Chile

Tipos de vocales	Número de casos	X Frecuencia Hz	Desviación estándar
Anteriores /i/ /e/	47	2924 Hz	490 Hz
Central /a/	6	1993 Hz	280 Hz
Posteriores /o/ /u/	9	967 Hz	269 Hz

En la primera columna del cuadro se muestran los grupos de vocales contextuales; en la segunda, el número de casos para cada contexto; en la tercera, el valor promedio de frecuencia registrado en cada grupo y, en la cuarta, la desviación estándar del valor promedio señalado para cada grupo.

Al observar los resultados de la tabla, podemos señalar que hay diferencias marcadas entre las distintas ocurrencias de la consonante fricativa. Entre cada grupo definido por la localización de la vocal siguiente se registran alrededor de 1.000 Hz de diferencia.

En relación al número de ocurrencias, el grupo más extenso lo constituyó el de las consonantes fricativas ante [i] y [e] (47 casos). El grupo más pequeño es el constituido por las consonantes ante vocal [a] (6 casos).

Los segmentos que presentan más variación en relación a la media es aquel que precede a las vocales anteriores. El grupo más homogéneo es el de las consonantes fricativas ante vocales posteriores.

Para verificar si las diferencias observadas entre los grupos eran significativas, se aplicó una prueba estadística de análisis de varianza simple (oneway). La razón "F" resultó significativa al 1% de confianza, es decir, la diferencia entre las medias de frecuencia de los grupos de fricativas es relevante.

Esta significancia corresponde sólo al análisis estadístico del fenómeno acústico en cuanto tal. Sin embargo, es bien sabido que hechos físicos diferentes pueden ser percibidos como iguales.

Con el objeto de acercarnos más a la percepción que se tiene del hecho lingüístico, los valores de frecuencia fueron convertidos a valores expresados en semitonos (st), unidad más cercana a la percepción. Para ello, se estableció una escala de 35 st numerados correlativamente tomando como referencia la escala musical tradicional². En esta escala, el primer st corresponde a la nota Re₅, cuya frecuencia es de 587 Hz, y el st 35° a la nota Do₈, con una frecuencia de 4.186 Hz. Las concentraciones de energía o formantes del ruido de fricción de las consonantes se ubican todas en el rango de frecuencia comprendido por la escala así determinada. Los valores de frecuencia no necesariamente coinciden de modo exacto con el valor asignado a cada semitono, por lo tanto la ubicación en la escala es siempre aproximada.

² Esta escala, que se adjunta como anexo, se estableció tomando como base la información que aparece en Gleason (1961: 357-360) y en de Candé (1969: 332-341).

En la Tabla 2 se indica en qué semitono de la escala se ubica, en promedio, el ruido de fricción de las consonantes cuando van seguidas de las diferentes vocales.

Tabla 2
Ubicación en la escala de st del ruido de fricción de las realizaciones de /x/.
Español público de Chile

Tipos de vocales	Número de casos	Semitono	Distancia en St entre grupos
Anteriores /i/ /e/	47	29°	8 St 11 St
Central /a/	6	21°	
Posteriores /o/ /u/	9	10°	

Se puede apreciar en la tabla que el ruido de fricción de las consonantes fricativas ante los tres grupos de vocales se ubica en puntos diferentes de la escala de semitonos: décimo, vigésimo primero y vigésimo noveno.

Es obvio que una diferencia de 8 y 11 st es perfectamente perceptible para cualquier oído humano. Cabe destacar que la diferencia tonal del ruido de fricción de las consonantes ante [a] se diferencia menos del ruido de fricción de las mismas consonantes ante vocales anteriores que ante vocales posteriores. Ello constituye un buen indicio de que, en el español de Chile, la zona de articulación de [a] es bastante adelantada.

Observemos los valores promedio de frecuencia registrados por las fricativas considerando la variable sexo, según aparece en la tabla 3.

En la Tabla 3 se indica la frecuencia promedio que presenta, según el sexo del locutor, el modo de fricción de las consonantes fricativas cuando éstas preceden a cada tipo de vocal. El valor de frecuencia promedio fue correlacionado con la escala de semitonos y luego se determinó la diferencia en semitonos según la variable sexo.

En el corpus analizado, sólo se presentan siete casos en que las locutoras produjeron la consonante en estudio. De ellos, no se registra ningún caso de consonante seguida de vocal posterior.

Tabla 3
Frecuencia del ruido de fricción de las realizaciones
de /x/ en hombres y mujeres. Español público de Chile

Tipos de vocales	Sexo del locutor	Número de casos	X Frecuencia Hz	Diferencia aproximada en St.
Anteriores <i>/i/ /e/</i>	Masculino	41	2829 Hz	2
	Femenino	6	3226 Hz	
Central <i>/a/</i>	Masculino	5	1816 Hz	3
	Femenino	1	2240 Hz	
Posteriores <i>/o/ /u/</i>	Masculino	9	967 Hz	—
	Femenino	0	—	

Las diferencias son sólo de dos semitonos entre hombres y mujeres cuando la consonante va seguida de vocal anterior. La magnitud de esta diferencia es ínfima si se la compara con las diferencias determinadas por el tipo de vocal siguiente, según se aprecia al observar los valores de la Tabla 2.

4.2. Duración de la consonante

Además de la altura del ruido de fricción de las realizaciones de /x/, es importante conocer cuál es la duración, sobre todo relativa, que tiene este sonido.

No se estimó pertinente correlacionar la duración de la consonante con la localización de la vocal siguiente; por ello se agruparon en una sola clase todas las ocurrencias de /x/ registradas.

En la Tabla 4 se presentan los valores de duración de la consonante fricativa en la sílaba. Para presentar los valores de duración, se estimó necesario distinguir entre duración absoluta expresada en términos de Hz, y duración relativa expresada en términos de porcentajes.

Normalmente tenemos la impresión de que la duración de las consonantes es menor que la duración de las vocales de la sílaba. Los hechos observados contradicen esa impresión. En efecto, en promedio las realizaciones de la consonante corresponden al 54% de la duración total de la sílaba, mientras que las vocales sólo ocupan un

Tabla 4
Duración absoluta y relativa de las realizaciones de /x/ en Chile

Número de casos	Duración absoluta		Duración relativa	
	Duración de consonante	Duración de la vocal	Duración de consonante	Duración vocal
62	77 ms	67 ms	54 %	46 %

46% de ella. La extensa duración de esta consonante la vuelve plenamente audible, lo que es muy relevante, dado que este segmento conlleva una marca dialectal que define el habla del país.

4.3. Comparación del español público de Chile con el de España

En cuanto a lo que ocurre con la velar fricativa áfona en el español peninsular, se presentan a continuación tablas que contienen los valores de frecuencia en Hz del ruido de fricción y su correlato en altura, en términos de semitonos. Por último, se indican los valores de duración absoluta y relativa de la consonante.

En la Tabla 5 se señala el número de ocurrencias de la consonante, los valores promedio de frecuencia y la desviación estándar según el tipo de vocal que sigue a la consonante.

Tabla 5
Frecuencia en Hz del ruido de fricción de las velares del español peninsular

Tipos de vocales	Número de casos	X Frecuencia Hz	Desviación Estándar
Anteriores <i>/i/ /e/</i>	22	1924 Hz	432 Hz
Central <i>/a/</i>	10	1319 Hz	809 Hz
Posteriores <i>/o/ /u/</i>	4	980 Hz	733 Hz

Observamos que al igual que lo que se registra en el español de Chile, la frecuencia del ruido de fricción de la consonante anterior se

eleva en la medida en que la vocal de la sílaba siguiente se articula en la zona anterior del tracto vocal.

Al igual que en Chile, el número de ocurrencias de la consonante fricativa es marcadamente mayor cuando la vocal precedente es anterior.

Para la comparación con el español de Chile, es lingüísticamente más relevante contrastar las diferencias en términos de semitonos.

Tabla 6
Comparación de la altura del ruido de fricción
de la consonante fricativa de Chile y de España

Tipo de vocales	Número de casos		Ubicación en la escala de st		Distancia en st	
	Chile	España	Chile	España	Chile	España
Anterior <i>/i/ /e/</i>	47	22	29°	21°	8 st	6 st
Central <i>/a/</i>	6	10	21°	15°		
Posterior <i>/o/ /u/</i>	9	4	10°	10°	11 st	5 st

La Tabla 6 nos permite observar que en ambos dialectos el ruido de fricción se vuelve más agudo mientras más adelante se articula la vocal siguiente. En otras palabras, en ambos dialectos las realizaciones de la */x/* se palatalizan. En España, este fenómeno es relativamente moderado y en total las diferencias no alcanzan a una octava (6 y 5 sts). En cambio, en Chile, la diferencia, en promedio, va más allá de una octava y media. Tal fenómeno puede fácilmente llegar a las dos octavas de diferencia.

En Chile, la vocal que hemos clasificado como central eleva en 11 semitonos la altura del ruido de fricción de la consonante, mientras que en España lo eleva apenas en 5 semitonos. Esto está indicando que la zona de articulación de la vocal en ambos dialectos es diferente. En Chile, es, en realidad, una vocal anterior o palatal, en tanto que en España, es una vocal del todo central o propiamente velar como lo señalaba Navarro Tomás (1957: 57).

En la Tabla 7 se presentan los valores de duración absoluta, expresados en ms, y los valores de duración relativa de la consonante fricativa en la sílaba, expresados en términos de porcentajes.

Tabla 7
Comparación de la duración de la consonante fricativa de Chile y de España.

Chile 62 casos		España 36 casos	
Duración Absoluta	Duración Relativa	Duración Absoluta	Duración Relativa
77 ms	54%	80 ms	54%

Si bien la duración absoluta de la consonante fricativa de Chile es levemente menor, la duración relativa, que es la que lingüísticamente interesa, es idéntica en ambos dialectos.

6. CONCLUSIONES

Considerando el ruido de fricción de las realizaciones de /x/ como un hecho puramente físico, se puede concluir que la diferencia de frecuencia determinada por la vocal siguiente es estadísticamente significativa. Perceptualmente, no hay duda de que también es significativa, porque al utilizar una escala de semitonos la diferencia es tan elevada que no puede pasar inadvertida.

En relación a la variable sexo, la diferencia entre los valores de frecuencia de las realizaciones de /x/ es, a todas luces, irrelevante.

Contrariamente a la intuición que muchos pudieran tener, las ocurrencias de la consonante estudiada tienen una duración mayor que la vocal de la sílaba a que pertenece.

Al comparar la duración relativa de los segmentos consonánticos estudiados del español público de Chile y de España, se observa una total coincidencia entre ambos dialectos. La sensación que muchos chilenos tienen de que estas consonantes son pronunciadas con una mayor duración en la televisión española podría deberse a que el timbre de /x/, cuando va seguido de vocal anterior, es absolutamente extraño en nuestro país.

Tanto en el español público de Chile como en el de España hay una palatalización de las realizaciones de /x/ determinada por la localización de la vocal siguiente. Lo que caracteriza al dialecto de Chile no es la exclusividad en cuanto a la palatalización, sino la regularidad y el alto grado que este fenómeno alcanza.

ANEXO

Escala de Semitonos		Frecuencia Hz	
Re 5	1°	587 Hz	
	2°		
Mi	3°	659 Hz	
Fa	4°	698 Hz	
	5°		739 Hz
Sol	6°	784 Hz	
	7°		830 Hz
La	8°	880 Hz	
	9°		932 Hz
Si	10°	988 Hz	
Do 6	11°	1047 Hz	
	12°		1109 Hz
Re	13°	1175 Hz	
	14°		1245 Hz
Mi	15°	1319 Hz	
Fa	16°	1397 Hz	
	17°		1480 Hz
Sol	18°	1568	
	19°		1661 Hz
La	20°	1760 Hz	
	21°		1865 Hz
Si	22°	1976 Hz	
Do 7	23°	2093 Hz	
	24°		2218 Hz
Re	25°	2349 Hz	
	26°		2489 Hz
Mi	27°	2637 Hz	
Fa	28°	2794 Hz	
	29°		2961 Hz
Sol	30°	3136 Hz	
	31°		3324 Hz
La	32°	3520 Hz	
	33°		3731 Hz
Si	34°	3951 Hz	
Do 8	35°	4186 Hz	

BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO, Amado (1940), "La interpretación araucana de Lenz para la pronunciación chilena", en R. Lenz, A. Bello y R. Oroz, *El Español en Chile*, B.D.H., VI, Buenos Aires.
- BERNALES, Mario (1977), "Comportamiento del grupo velar + e", *Estudios filológicos*, N° 12, Universidad de Valdivia, Chile.
- DE CANDÉ, Roland (1969), *La Musique*, Éditions du Seuil, París.
- GALLARDO, Andrés (1978), "Hacia una teoría del idioma estándar", en *RLA*, Vol. 16, pp. 85-119.
- GLEASON, H. A. (1961), *An Introduction to Descriptive Linguistics*, Holt, Rinehart and Winston, Nueva York.
- GUIRAO, Miguelina y María A. García Jurado (1993), *Estudio Estadístico del Español*, Laboratorio de Investigaciones Sensoriales, CONICET, Buenos Aires.
- LENZ, Rodolfo (1940), "Estudios Chilenos. Fonética del Castellano de Chile", en R. Lenz, A. Bello y R. Oroz, *El Español de Chile*, B.D.H., VI, Buenos Aires, Instituto de Filología, pp. 79-268.
- NAVARRO TOMAS, Tomás (1957), *Manual de Pronunciación Española*, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid.
- QUILIS, Antonio (1981), *Fonética acústica de la lengua española*, Editorial Gredos, Madrid.
- SALAS, Adalberto y Max S. Echeverría (1994), "El Proyecto DIES-RTV. Un estudio transnacional del español público de la radio y televisión". Manuscrito inédito.
- TASSARA, Gilda (1992), "Actitudes lingüísticas ante la variación de /ç/, en *RLA*, Vol. 30, pp. 263-271.
- TOLEDO, Guillermo (1988), *El Ritmo en el Español. Estudio Fonético con base computacional*, Editorial Gredos, Madrid.
- VALDIVIESO, Humberto, Zoila Merello y Luis Candia (1985), "Fonética Aplicada, diagnóstico y tratamiento de deficiencias en la lectura en voz alta", en *RLA*, Vol. 23, pp. 83-89.