



Estudios Filológicos

ISSN: 0071-1713

efil@uach.cl

Universidad Austral de Chile

Chile

Rosas, Claudia; Sommerhoff, Jorge  
Variabilidad idiofónica en español como herramienta forense  
Estudios Filológicos, núm. 41, septiembre, 2006, pp. 235-249  
Universidad Austral de Chile  
Valdivia, Chile

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=173414185014>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org



Sistema de Información Científica  
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

[Inicio Web Revistas](#) [Web Biblioteca](#) [Contacto](#)

**Revistas Electrónicas UACH**

Sistema de Bibliotecas UACH





Artículos [Búsqueda artículos](#)

[Tabla de contenido](#) [Anterior](#) [Próximo](#) [Autor](#) [Materia](#) [Búsqueda](#) [Inicio](#) [Lista](#)



## Estudios filológicos

ISSN 0071-1713 *versión impresa*

-  Como citar este artículo
-  Agregar a favoritos
-  Enviar a e-mail
-  Imprimir HTML

Estud. filol. n.41 Valdivia sep. 2006

---

ESTUDIOS FILOLOGICOS 41: 235-249, 2006

## Variabilidad idiofónica en español como herramienta forense <sup>\*</sup>

### Idiophonic variability in Spanish as a forensic tool

**Claudia Rosas<sup>1</sup>, Jorge Sommerhoff<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Universidad Austral de Chile, Facultad de Filosofía y Humanidades, Instituto de Lingüística y Literatura, Valdivia, Chile. e-mail: [claudiarosas@uach.cl](mailto:claudiarosas@uach.cl)

<sup>2</sup> Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias de la Ingeniería. Instituto de Acústica, Valdivia, Chile.

---

Este trabajo presenta aspectos metodológicos de una investigación en curso y resultados parciales correspondientes a una parte del corpus experimental obtenido de las grabaciones de frases en ambiente seco y reverberante de tres informantes valdivianas. El campo reverberante modificó las características de la voz analizada. De acuerdo a los indicadores acústicos seleccionados, las principales diferencias se observan en el historial de los formantes comparados: F1, F2, F3 y F4, aunque con variaciones en la altura, intensidad y longitud de las zonas espectrales. La menor diferencia se ubica en el rango de la F0.

**Palabras clave:** identificación, hablante, forense.

investigation in progress dealing with a section of the experimental corpus obtained from sentences read by three valdivian informants in both an echoless and an reverberant environment. The reverberant field modified the characteristics of the voice analyzed. In accordance with the acoustic selected indicators the main differences were in the history of the compared formants: F1, F2, F3 and F4 with some variations in frequency, intensity and length in the spectral zone. The smallest difference was observed in the F0 rang.

**Key words:** identification, speaker, forensic.

---

## I. Introducción

La fonética tiene diversas aplicaciones que se relacionan con diferentes ámbitos donde está implicado lo oral. Además del ámbito natural y prioritario de la enseñanza de primeras y segundas lenguas (Rosas 2005), existen otros ámbitos de interés social como la medicina (enfermedades del habla); la ingeniería (síntesis y reconocimiento del habla); y el forense (esclarecimiento de hechos).

Es evidente que existen diferencias fonéticas entre hablantes (dialectales). Estudios que abordan estos aspectos son los que más abundan. En este sentido se encuentran, además de los estudios puramente acústicos, otros de corte sociolingüístico que intentan descubrir una relación entre variables físicas (sexo, edad, constitución física) y características acústicas (Van Dommelen 1995), incluso con hábitos sociales como los de un fumador (Braun y Rietveld 1995), además de otras psicosomáticas (Van Rie y Beezooijen 1995). Pero la variabilidad es un hecho que no sólo está presente entre hablantes, sino también en un mismo hablante, y el grado de variabilidad que este hecho supone no siempre es menor que el producido entre hablantes diferentes (Baldwin y French 1990).

En ocasiones, algunas de estas variaciones sumadas a otras derivadas de las condiciones cuantitativas y cualitativas (tamaño de la muestra y tipo de registro) de la grabación han llevado a más de algún experto a señalar que no es posible reconocer la voz de una persona con 100% de certeza (Ladefoged 2003). En este sentido, Robertson *et al.* (1995), Broeders (1995) y Nolan (1995) que comparten esa opinión, han abordado el problema en términos probabilísticos, estableciendo categorías en una escala que va desde "altamente probable", "probable", "posible" hasta "improbable". Además de la prudencia de las afirmaciones, otros autores han enfatizado la rigurosidad en los métodos e instrumentos utilizados (Homayounpour y Chollet 1995). Sin embargo, es útil también recordar que tratándose de un fenómeno comunicativo existen otras perspectivas de análisis además de la acústica, paralelas o complementarias: perceptiva (Pollack *et al.* 1954; Compton 1963; Stevens *et al.* 1968; Hollien *et al.* 1982; Kuwabara y Takagi 1991; Kreiman y Papkun 1991; Pisoni 1993); y perceptiva y acústica (De Figueredo y Olivier 1995).

Dificultades como las descritas también se han comprobado en el ámbito forense nacional (Sommerhoff y Rosas 2003a, 2003b y 2004).

Dentro de la gran gama de factores que pueden contribuir a la intravariabilidad del hablante \_escasamente tratada\_ hay un aspecto que no ha sido explorado y que tiene que ver con cuánto y cómo pueden variar las características acústicas de la voz en diferentes condiciones ambientales.

Estos han sido los antecedentes que se han tenido en cuenta y que han motivado la formulación de un proyecto en esta línea.

La hipótesis que se establece como base de la investigación en curso es que la variabilidad acústica ambiental de la voz es un hecho que se puede reconocer, representar y jerarquizar. La presente investigación se propone los siguientes objetivos generales: (1) estudiar la variabilidad ambiental fonético-acústica idiolectal del español en Valdivia, con el objeto de

interdisciplinaria de la Fonética y Acústica. Los objetivos específicos son: 1) describir las propiedades fonético-acústicas segmentales y suprasegmentales idiofónicas en la variedad valdiviana chilena del español; y 2) jerarquizar la variabilidad fonético-acústica de los parámetros segmentales y suprasegmentales idiofónicos seleccionados en la variedad valdiviana chilena del español.

De acuerdo con la problemática planteada y con los objetivos que se persiguen se aplicará a la señal de voz un enfoque acústico que contempla medir y analizar los siguientes indicadores, aceptados por los especialistas (Stevens 1971; Battaner *et al.*, 2004): valor medio de la F0, forma de la onda, valor medio de los formantes vocálicos, análisis del F3, sonido alveolar fricativo sordo [s], y sonidos nasales [n] y [m].

Nuestra investigación contempla básicamente tres etapas, a saber: (I) constitución del corpus, (II) análisis acústico, y (III) interpretación de los resultados (caracterización y jerarquización de la variabilidad de las muestras).

En esta oportunidad, se presenta la metodología seguida para la obtención y tratamiento del corpus, y se comenta algunos resultados procedentes de tres informantes valdivianas.

## II. Metodología

### 1. Constitución del corpus

Para definir el corpus se elaboró un diseño general consistente en tres etapas: (1) elaboración del texto; (2) selección de los informantes; y (3) grabaciones.

#### 1.1. *Elaboración del texto*

##### a) Características del texto

Esta etapa persigue la finalidad de elaborar 30 frases según parámetros vocálicos, consonánticos y acentuales. Las frases deben contener vocales tónicas y átonas precedidas de consonante oclusiva sorda o /s/ y seguidas de consonante oclusiva sorda o /s/; vocales tónicas y átonas precedidas de consonante nasal /n/ o /m/ y seguidas de consonante nasal /n/ o /m/.

##### b) El etiquetado de las frases

A cada frase, de acuerdo a su estructura, se le asigna una clasificación que permitirá el etiquetado posterior de los elementos muestrales a analizar. Los ficheros están compuestos por un dígito inicial, tres letras y un dígito final. El primer dígito corresponde a la variable acentual: usaremos "1" para referirnos a las vocales tónicas y, "2" para las átonas. Las letras representan fonéticamente los segmentos consonánticos y vocálicos considerados, que coinciden con la estructura silábica CV\$C; por ejemplo: kas, representa una sílaba formada por una consonante velar oclusiva sorda "k" y una vocal central "a", seguida de una consonante alveolar fricativa "s". El dígito final corresponde a la variable ambiental de grabación. Sólo especificaremos las salas reverberantes<sup>1</sup>.

##### c) Frases elaboradas

#### 1. Tónicas /a / y / e/ precedidas de /p/, / t/, /k/, y seguidas de /s/

1. El **p**aso está cerrado 1pas

2. La **t**aza tiene café 1tas

3. La **c**asa está en un cerro 1kas

4. La guagua tiene sob**p**eso 1pes

5. María dio un host**e**zo 1tes

**2. Átonas /a / y / e/ precedidas de /p/, / t/, /k/, y seguidas de /s/**

7. El **pasillo** está resbaloso 2pas

8. La **tacita** tiene té 2tas

9. La **casita** está cerrada 2kas

10. La **pecera** tiene agua 2pes

11. María terminó la **tesina** 2tes

12. El **quesito** es nutritivo 2kes

**3. Tónica /a/ precedida de /s/ y seguida de /p/, /k/**

13. En el charco hay un **sapo** 1sap

14. El **saco** tiene frutas 1sak

**4. Tónica /e/ precedida de /s/ y seguida de /t/**

15. María dibuja una **zeta** 1set

**5. Átona /a/ precedida de /s/ y seguida de /p/, /k/**

16. El **zapallo** está verde 2sap

17. El **saquito** tiene avellanas 2sak

**6. Átona /e/ precedida de /s/ y seguida de /t/**

18. El **macetero** tiene una planta 2set

**7. Tónica /a/ precedida de nasal /n/ y seguida de consonante nasal /n/**

19. La **nana** pasea a la guagua 1nan

**8. Tónica /e/ precedida de nasal /n/ y seguida de consonante nasal /n/**

20. La **nen**a tiene miedo 1nen

**9. Átona /a/ precedida de nasal /n/ y seguida de consonante nasal /n/**

21. La **nanita** pasea a la guagua 2nan

**10. Átona /e/ precedida de nasal /n/ y seguida de consonante nasal /n/**

22. La **nenita** tiene hambre 2nen

**11. Tónica /a/ precedida y seguida de /p/, /t/**

23. Pedro compra **papas** 1pap

24. El **tata** juega con el niño 1tat

**12. Tónica /e/ precedida y seguida de /k/ y /s/**

25. La abuela prepara un **queque** 1kek

**13. Átona /a/ precedida y seguida de /t/, y /s/**

27. **Tat**iana escribe una carta 2tat

28. María **saz**ona la comida 2sas

**14. Átona /e/ precedida y seguida de /p/, /t/**

29. Esos **pepi**nos están verdes 2pep

30. La **tete**ra está hirviendo 2tet

b) Frases desordenadas (las utilizadas para las grabaciones)

1. El **pas**o está cerrado 1pas

2. La **tete**ra está hirviendo 2tet

3. El **ques**o es nutritivo 1kes

4. La **taz**a tiene café 1tas

5. María **saz**ona la comida 2sas

6. Esos **pepi**nos están verdes 2pep

7. La guagua tiene sobrep**eso** 1pes

8. **Tat**iana escribe una carta 2tat

9. María dibuja una **zeta** 1set

10. La abuela prepara un **queque** 1kek

11. María dio un bost**ezo** 1tes

12. El **saqui**to tiene avellanas 2sak

13. La lluvia no **cesa** 1ses

14. La **nan**ita pasea a la guagua 2nan

15. El **pas**illo está resbaloso 2pas

16. La **cas**a está en un cerro 1kas

17. El **tata** juega con el niño 1tat

18. El **zap**allo está verde 2sap

19. La **tac**ita tiene té 2tas

20. Pedro compra **pap**as 1pap

21. La **pec**era tiene agua 2pes

22. La **nen**ita tiene hambre 2nen

23. El **sac**o tiene frutas 1sak

25. María terminó la **tesina** 2tes
26. La **nena** tiene miedo 1nen
27. El **quesito** es nutritivo 2kes
28. La **nana** pasea a la guagua 1nan
29. En el charco hay un **sapo** 1sap
30. El **macetero** tiene una planta 2set

1.2. *Selección de los informantes.* Se procuró que las características sociales de tipo sexual, etaria, geográfica, cultural y articulatoria de los locutores informantes fuesen coincidentes, con el propósito de aislar la variable fonética que interesaba investigar. Para los rasgos referidos a sexo, edad, geográfico y cultural se establecieron los siguientes criterios de selección: mujeres de entre 20 y 25 años, de procedencia valdiviana, con estudios universitarios. En cuanto al rasgo articulatorio, se aplicó un examen auditivo y visual, con el fin de comprobar "a oído" las voces, además de observar la dentadura, fundamentalmente para descartar alguna anomalía fisiológica (fonatoria).

De acuerdo con lo anterior, para la elaboración del corpus general de la investigación se seleccionaron 3 mujeres, valdivianas, de 20 años, universitarias, sin observaciones articulatorias de interés.

1.3. *Las grabaciones.* Para realizar las grabaciones se consideraron dos aspectos: lectura y diseño acústico, cuyos procedimientos se describen a continuación:

a) La lectura

Para la tarea de lectura se aplicó la siguiente pauta:

- 1) Antes de realizar la grabación, se pidió a cada locutora que leyera el texto completo para familiarizarse con las frases y asegurar la fluidez.
- 2) Luego, se pidió a cada locutora que leyera el corpus para ser grabado.
- 3) Al terminar la tarea, en el caso de haberse detectado errores en alguna(s) de la(s) frase(s) leída(s), se realizó una segunda grabación.

b) Diseño acústico

El estudio requiere una comparación de voces idénticas emitidas en ambientes acústicos distintos. Para ello se efectuó una grabación inicial, posteriormente manipulada para ser reproducida idénticamente en cualquier ambiente. Los ambientes elegidos difieren en la relación existente entre la densidad de energía directa y la densidad de energía reverberante. Como se sabe, esta relación cambia con la distancia existente entre el locutor y el auditor; a medida que la distancia aumenta, la relación entre la densidad de energía directa y la densidad de energía reverberante disminuye. La primera grabación se llevó a cabo en una sala anecoica; es decir, un tipo de sala cuyas superficies límites no reflejan sonido. Estas salas simulan un recinto abierto y, por ende, la relación entre la densidad de energía directa y la densidad de energía reverberante es infinita, ya que ellas se caracterizan por tener una densidad de energía reverberante igual 0 watt/m<sup>3</sup>. La segunda grabación corresponde a las voces grabadas en la sala anecoica a la cual se le agregó, con una estación digital Tascam SX-1, un campo reverberante equivalente a 5 veces la distancia crítica, que equivale a un lugar en la sala donde la relación entre la densidad de energía directa y la densidad de energía reverberante es 0,2.

En resumen, definidas las salas, contactadas las informantes, y dado a conocer el propósito

los procedimientos indicados.

### III. Análisis acústico de las muestras

Nuestro corpus se limita a las frases del corpus experimental general de las tres informantes utilizadas. Las muestras consideradas están integradas por vocales tónicas /a / y / e/ precedidas de /p/, /t/, /k/, y seguidas de /s/, y frases integradas por vocales tónicas /a/ y /e/ precedidas y seguidas por nasal /n/. En cada una de los contextos seleccionados se midieron los siguientes indicadores acústicos: F0, valor medio de los formantes vocálicos (F1, F2, F3 y F4); y ancho de banda de los formantes vocálicos. Así analizamos 48 archivos y efectuamos 672 mediciones. Para el análisis se utilizó el programa Multi-Speech Modelo 3700, de la casa Kay Elemetrics Corp. que permite trabajar con todos los parámetros acústicos mencionados mediante la visualización, manipulación y etiquetado de los elementos segmentales y suprasegmentales (oscilogramas, espectrogramas, estructuras espectrales de segmentos, curvas melódicas y curvas de intensidad), además de proporcionar por cada gráfico resultados numéricos y estadísticos.

### IV. Resultados

Para medir los indicadores acústicos fue necesario identificar las vocales, separándolas de sus contextos consonánticos. Para ello se realizó una segmentación del material muestral a analizar, junto con la creación de los archivos correspondientes.

La totalidad de las figuras presentadas constituye una muestra, si bien traduce la generalidad de los datos observados, 48 frases de un total de 180, lo que representa un 26,6%.

#### a) Segmentación vocálica

El oscilograma sirvió para hacer la segmentación de las vocales. En el caso de las reverberantes se prestó especial atención a la parte del segmento que permitía observar la menor irregularidad.

La [figuras 1](#) muestra un ejemplo de los oscilogramas de la vocal tónica /a/ precedida de /p/ y seguida de /s/, anecoica y reverberante y su correspondiente segmentación. Nótese la regularidad de la anecoica frente a la irregularidad de la reverberante. El hecho de que en las reverberantes no se aprecie a primera vista un patrón que se repita de manera aproximada puede llevar erróneamente a confundirlas con una señal de ruido.

En las [Figuras 2a.](#) y [2b.](#) presentadas a continuación se presentan los espectrogramas de la modalidad vocal tónica /a/ precedida de /p/ y seguida de /s/ en ambiente seco y reverberante para que se aprecie la definición de los armónicos y la simetría de los pulsos glotales en la primera frente a la asimetría de los mismos en la segunda, donde éstos aparecen cubriendo a distintas frecuencias distintas gamas de amplitudes. No obstante las diferencias comentadas, es posible distinguir una banda oscura en el eje horizontal de la modalidad reverberante que representa la sonoridad

Figura 1

Oscilogramas de la vocal tónica /a/ precedida de /p/ y seguida de /s/ en los que se muestra la modalidad anecoica (parte superior) y reverberante (centro), y la segmentación de la señal reverberante (abajo).



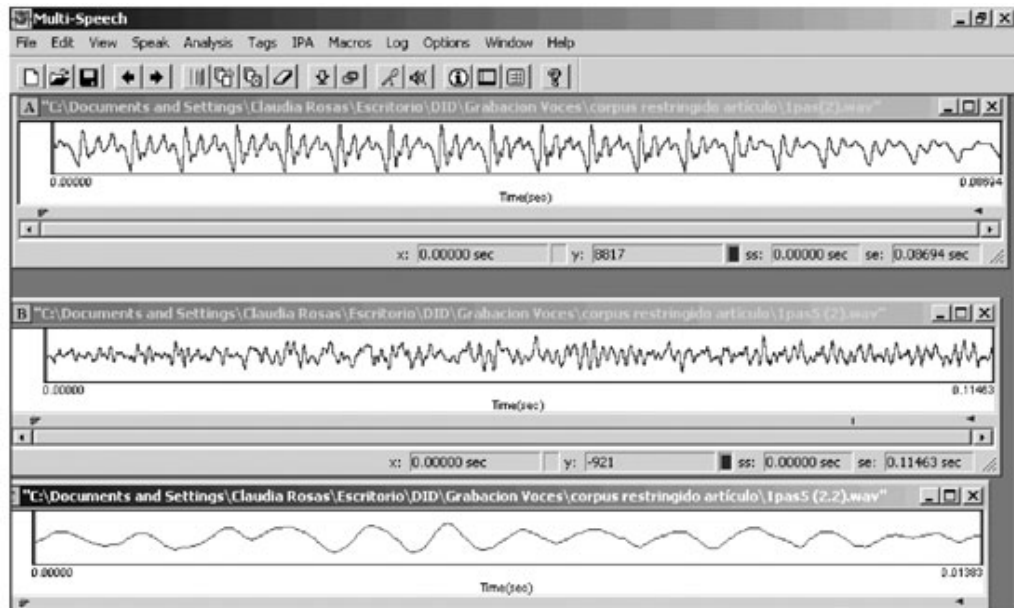


Figura 2a  
Espectrograma anecoico de la modalidad vocal tónica /a/ precedida de /p/ y seguida de /s/.

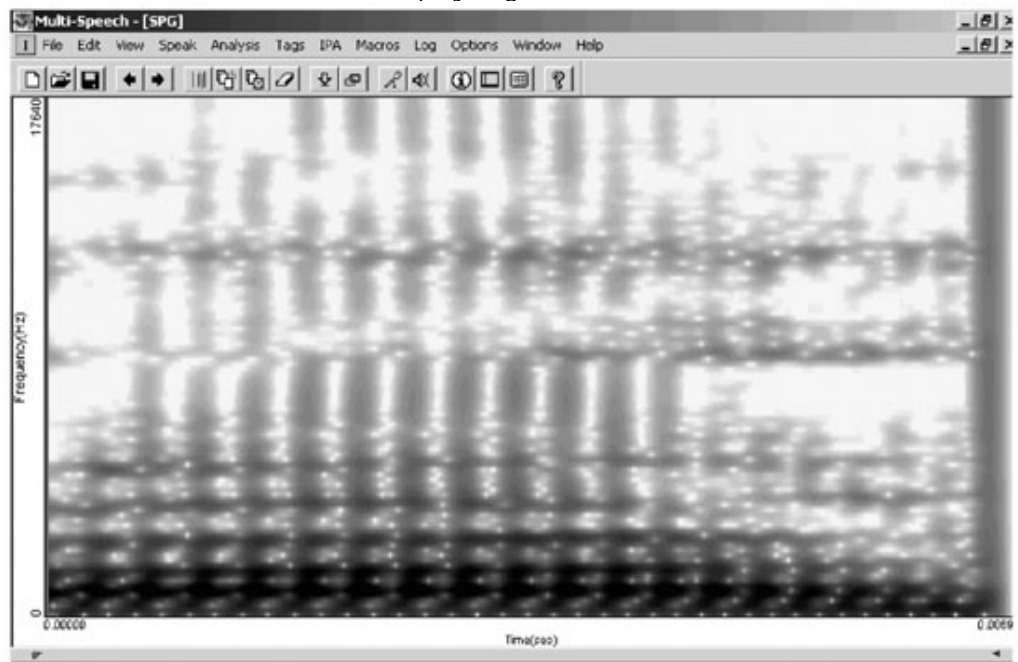
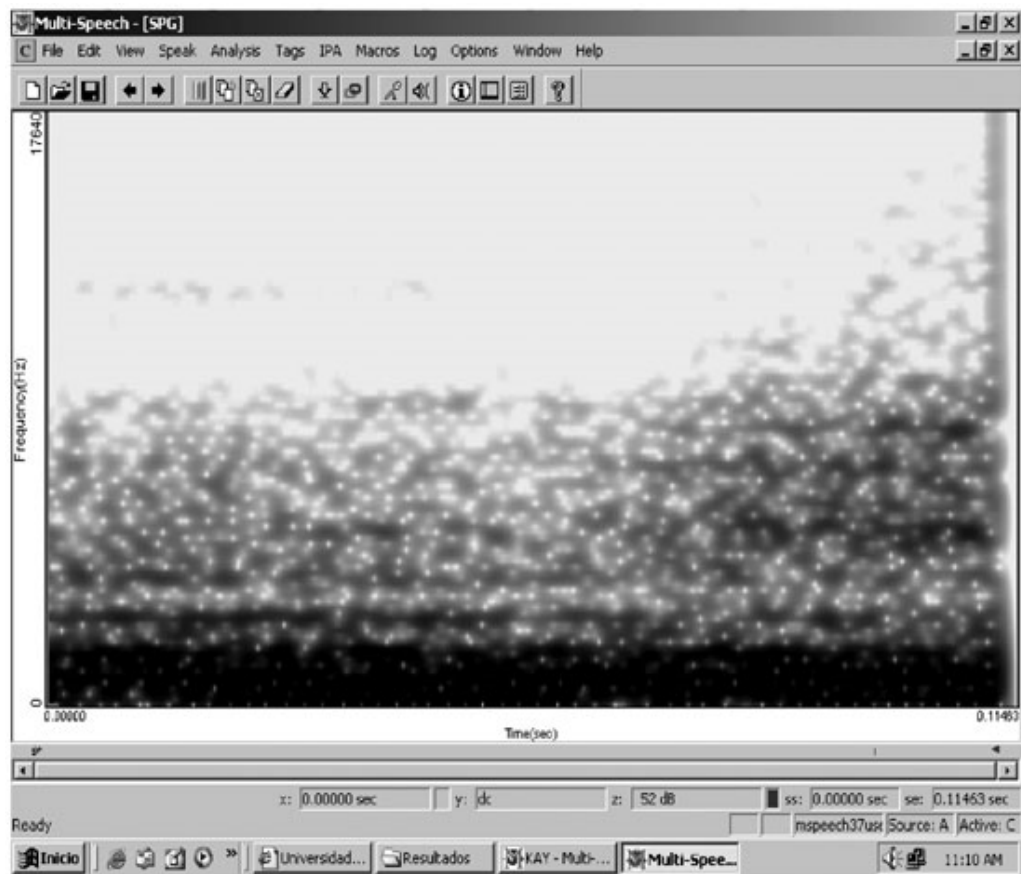


Figura 2b  
Espectrograma reverberante de la modalidad vocal tónica /a/ precedida de /p/ y seguida de /s/.



b) La frecuencia del fundamental

No hemos observado diferencias significativas en los rangos de F0 entre las variantes analizadas, como puede apreciarse en las [figuras 3a](#) y [3b](#) que registran valores muy similares: 214.08 Hz y 221.05 Hz, correspondientes a las variantes anecoica y reverberante de la modalidad vocal tónica /a/ precedida de /p/ y seguida de /s/, respectivamente.

c) Los formantes: valor central, ancho de banda e intensidad

Los formantes presentan variaciones en el eje temporal, en cuanto a frecuencia, ancho de banda e intensidad. Aunque intuimos regularidad en las diferencias encontradas, los datos no nos permiten concluir nada todavía. Una segunda etapa tendrá que ver con la explicación de estas variaciones, como asimismo, con una sistematización de las mismas.

Las [Figuras 4a](#) y [4b](#) presentan un ejemplo del comportamiento de cada uno los 4 primeros formantes analizados, anecoica y reverberante. Ambos gráficos se acompañan de las tablas que muestran los datos estadísticos referidos al ancho de banda e intensidad, proporcionados por el programa.

Figura 3a  
Frecuencia del fundamental de la señal anecoica correspondiente a la modalidad de la vocal tónica /a/ precedida de /p/ y seguida de /s/.

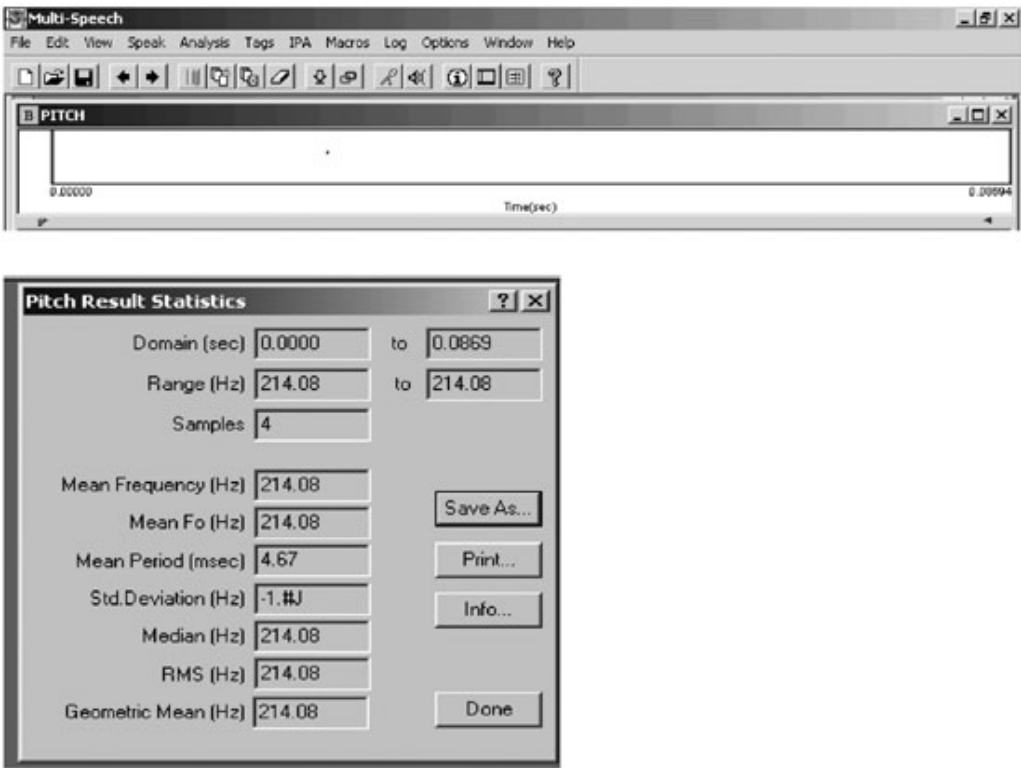


Figura 3b  
Frecuencia del fundamental de la señal reverberante correspondiente a la modalidad de la vocal tónica /a/ precedida de /p/ y seguida de /s/.

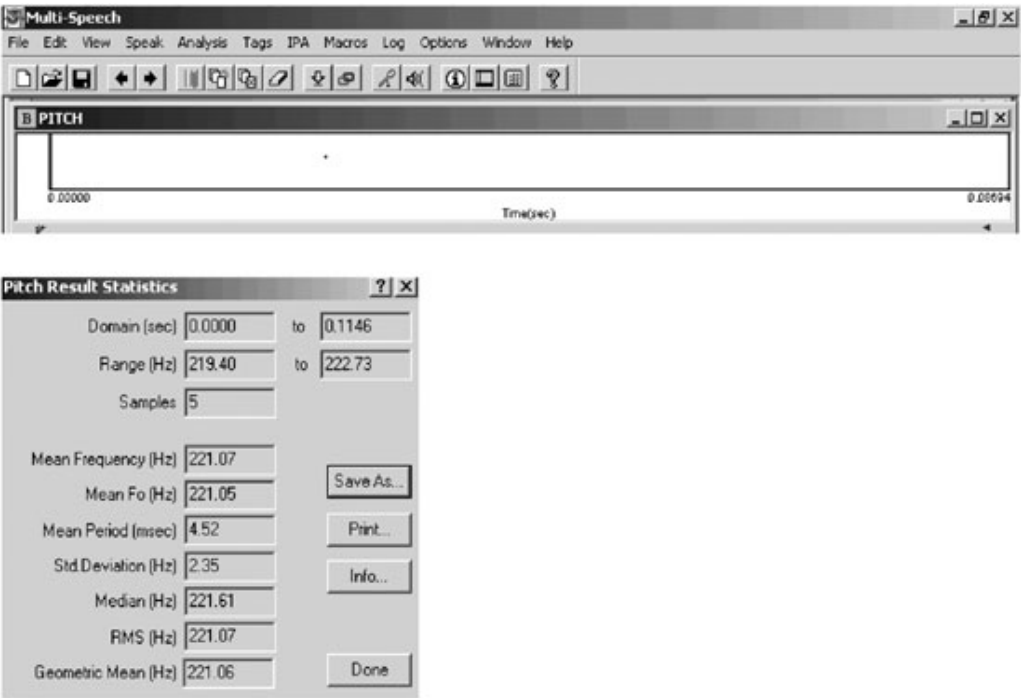
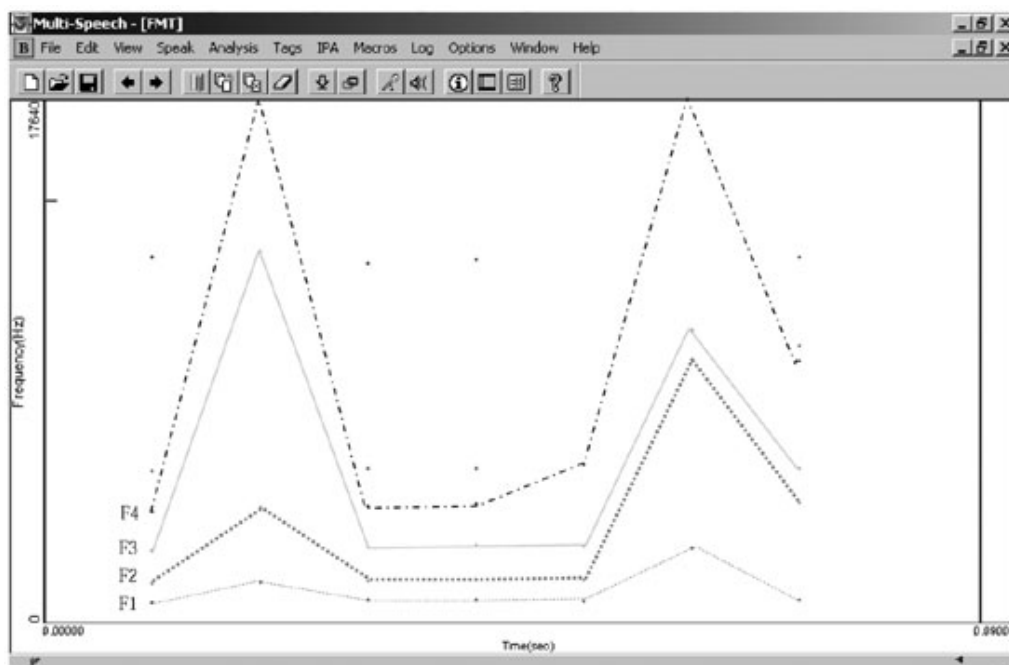
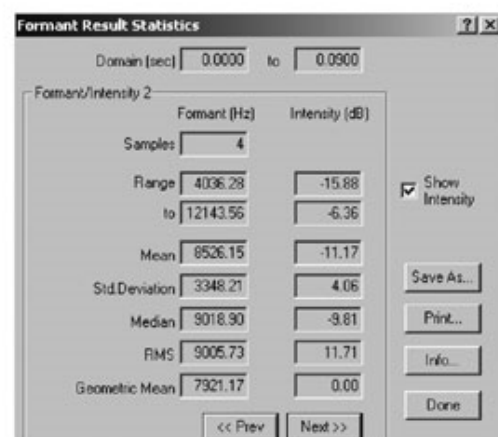
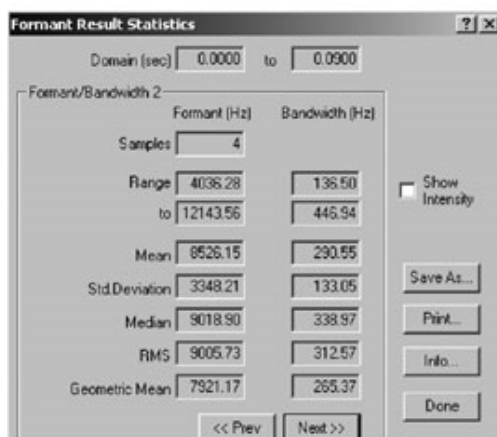
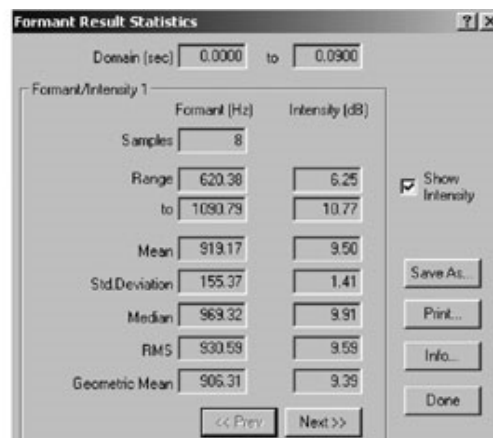
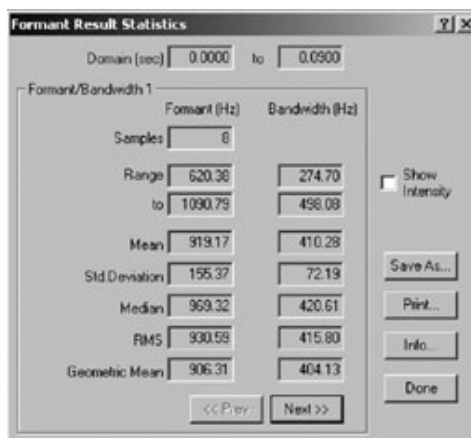


Figura 4a  
Frecuencia del F1, F2, F3 y F4 de la vocal tónica /a/ precedida de /p/ y



Tablas referidas al ancho de banda e intensidad correspondientes a la modalidad anecoica.



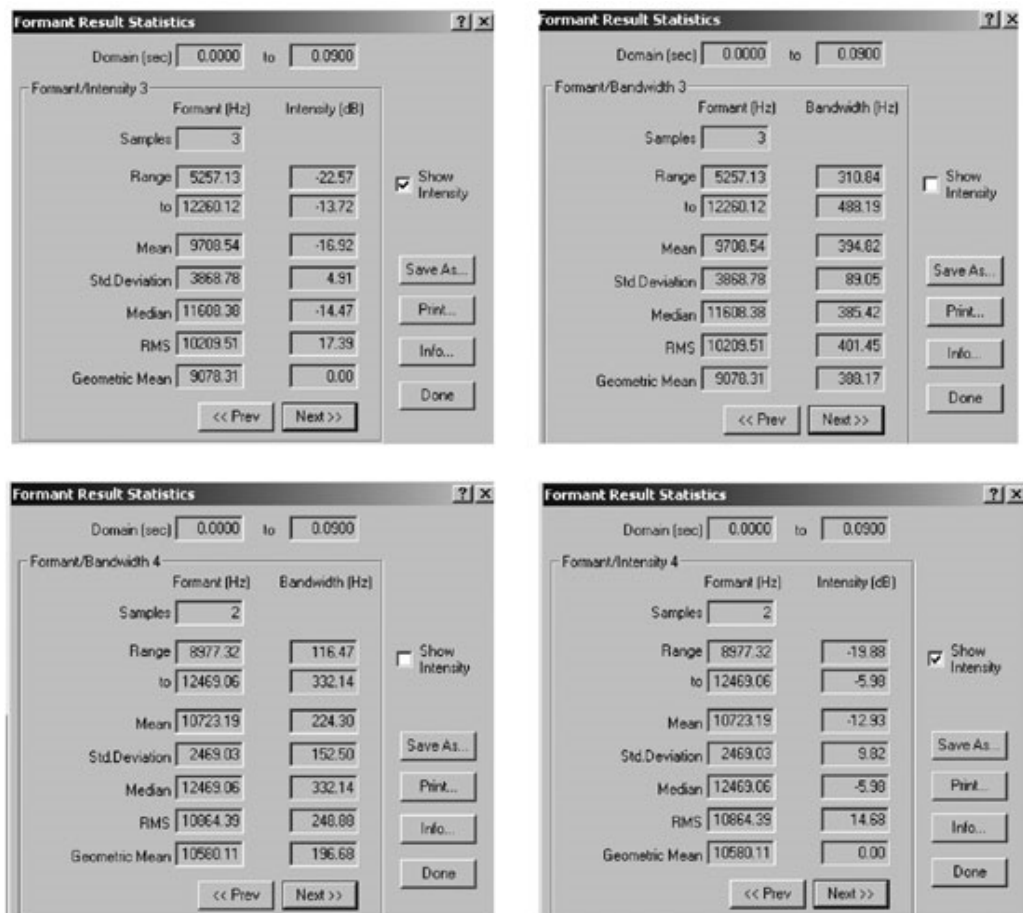
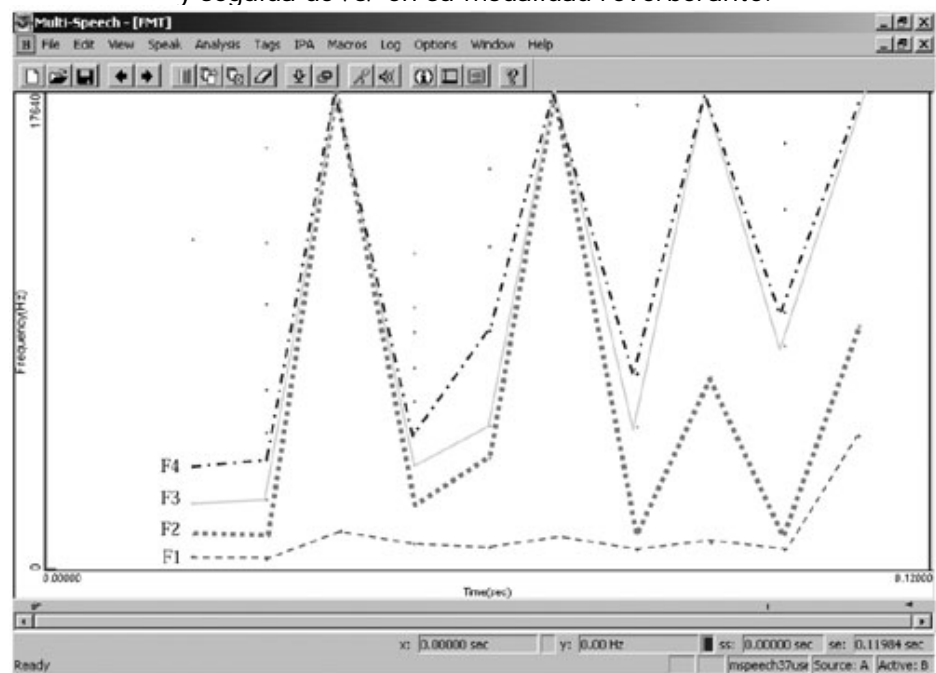


Fig. 4b

Frecuencia del F1, F2, F3 y F4 de la vocal tónica /a/ precedida de /p/ y seguida de /s/ en su modalidad reverberante.



Tablas referidas al ancho de banda e intensidad correspondientes a la modalidad reverberante.

**Formant Result Statistics**

Domain (sec) 0.0000 to 0.1200

Formant/Bandwidth 1

	Formant (Hz)	Bandwidth (Hz)
Samples	10	
Range	754.56	126.61
to	12325.18	451.05
Mean	4046.78	320.13
Std.Deviation	5006.95	100.82
Median	1074.10	342.45
RMS	6240.11	334.11
Geometric Mean	2016.53	302.37

☐ Show Intensity

Save As... Print... Info... Done

<< Prev Next >>

**Formant Result Statistics**

Domain (sec) 0.0000 to 0.1200

Formant/Intensity 1

	Formant (Hz)	Intensity (dB)
Samples	10	
Range	754.56	-32.65
to	12325.18	18.77
Mean	4046.78	0.72
Std.Deviation	5006.95	18.41
Median	1074.10	9.59
RMS	6240.11	17.48
Geometric Mean	2016.53	0.00

☒ Show Intensity

Save As... Print... Info... Done

<< Prev Next >>

**Formant Result Statistics**

Domain (sec) 0.0000 to 0.1200

Formant/Bandwidth 2

	Formant (Hz)	Bandwidth (Hz)
Samples	6	
Range	4974.65	274.40
to	12509.04	444.51
Mean	8238.16	378.33
Std.Deviation	3402.81	66.41
Median	8921.02	416.98
RMS	8804.35	383.16
Geometric Mean	7667.08	373.02

☐ Show Intensity

Save As... Print... Info... Done

<< Prev Next >>

**Formant Result Statistics**

Domain (sec) 0.0000 to 0.1200

Formant/Intensity 2

	Formant (Hz)	Intensity (dB)
Samples	6	
Range	4974.65	-31.97
to	12509.04	6.67
Mean	8238.16	-9.93
Std.Deviation	3402.81	16.83
Median	8921.02	2.24
RMS	8804.35	18.29
Geometric Mean	7667.08	0.00

☒ Show Intensity

Save As... Print... Info... Done

<< Prev Next >>

**Formant Result Statistics**

Domain (sec) 0.0000 to 0.1200

Formant/Bandwidth 3

	Formant (Hz)	Bandwidth (Hz)
Samples	1	
Range	7348.87	451.39
to	7348.87	451.39
Mean	7348.87	451.39
Std.Deviation		
Median	7348.87	451.39
RMS	7348.87	451.39
Geometric Mean	7348.87	451.39

☐ Show Intensity

Save As... Print... Info... Done

<< Prev Next >>

**Formant Result Statistics**

Domain (sec) 0.0000 to 0.1200

Formant/Intensity 3

	Formant (Hz)	Intensity (dB)
Samples	1	
Range	7348.87	-2.96
to	7348.87	-2.96
Mean	7348.87	-2.96
Std.Deviation		
Median	7348.87	-2.96
RMS	7348.87	2.96
Geometric Mean	7348.87	0.00

☒ Show Intensity

Save As... Print... Info... Done

<< Prev Next >>

**Formant Result Statistics**

Domain (sec) 0.0000 to 0.1200

Formant/Bandwidth 4

	Formant (Hz)	Bandwidth (Hz)
Samples	7	
Range	3865.77	187.55
to	9581.79	360.96
Mean	6127.32	285.78
Std.Deviation	2442.98	61.52
Median	5125.54	272.46
RMS	6531.44	291.40
Geometric Mean	5729.74	279.70

☐ Show Intensity

Save As... Print... Info... Done

<< Prev Next >>

**Formant Result Statistics**

Domain (sec) 0.0000 to 0.1200

Formant/Intensity 4

	Formant (Hz)	Intensity (dB)
Samples	7	
Range	3865.77	-13.09
to	9581.79	4.91
Mean	6127.32	-4.33
Std.Deviation	2442.98	6.85
Median	5125.54	-4.91
RMS	6531.44	7.68
Geometric Mean	5729.74	0.00

☒ Show Intensity

Save As... Print... Info... Done

<< Prev Next >>

## V. Conclusión

Los resultados, que representan un 26.6% del total analizado hasta ahora, nos permiten evidenciar, en todos los casos, que el campo reverberante modificó las características de la voz analizada: alteraciones en la frecuencia, intensidad y ancho de banda de los formantes (F1, F2, F3 y F4) comparados y, en menor medida, de la fundamental, que más y nuevos análisis \_que aún restan\_ habrán de precisar. Etapas posteriores al análisis de la totalidad del corpus permitirán caracterizar y jerarquizar las diferencias, como asimismo evaluar su contribución en la aplicación de la práctica forense.

## Notas

\* Etapa inicial del proyecto de investigación DID UACH S-2005-72 financiado por la Universidad Austral de Chile. Parte de este trabajo fue presentado en el *XVI Congreso de la Sociedad Chilena de Lingüística SOCHIL*, celebrado en Valdivia los días 2, 3 y 4 de noviembre de 2005.

<sup>1</sup> Para etiquetar los distintos grados de variabilidad ambiental hemos iniciado la numeración en "5" a fin de permitir la inserción relativa de otros grados de reverberación.

## Obras citadas

Baldwin, J., P. French. 1990. *Forensic Phonetics*. Londres: Printer Published Limited.

Battaner, E. et al. 2004. "Vile: Estudio acústico de la variación inter e intralocutor en español", en *6ª Congreso de Lingüística General. Santiago de Compostela*, 3-7 de mayo de 2004. Área de Lingüística Xeral, Universidade de Santiago de Compostela.

Braun, A., T. Rietveld. 1995. "The influence of Smoking Habits on Perceived Age". *ICPhS 95* (2): 294-297.

Broeders, A.P.A 1995. "The role of Automatic Speaker Recognition Techniques in Forensic Investigation". *ICPhS 95* (3): 154-163.

Compton, A. J. 1963. "Effects of filtering and vocal duration upon the identification of speakers aurally". *Journal of the Acoustical Society of America*. 35: 1748-1752.

De Figuereido, R. M., S. L. Olivier. 1995. "Speaker Identification Using a Spectral Moments Metric with the Voiceless Fricative /s/". *ICPhS 95* (3): 286-289.

Hollien, H., Majewski W., E. T. Doherty. 1982. "Perceptual identification of voice under normal, stress and disguise speaking conditions". *Journal of Phonetics*. 10: 139-148.

Homayounpour, M.M., G. Chollet. 1995. "A Study of Intra \_and iInter- Speaker Variability in Voices of Twins for Speaker Verification". *ICPhS 95* (3): 289-301.

Kreiman, J., G. Papcun. 1991. "Comparing discrimination and recognition of unfamiliar voices". *Speech Communication* 10: 265-275.

Kuwabara, H., T. Takagi. 1991. "Acoustic parameters of voice individuality and voice-quality control by analysis-synthesis method". *Speech Communication* 10: 491-495.

Ladefoged, P. 2003. Validity of voice identification. *Journal of the Acoustical Society of America*. Vol. 114 (4) Pt.2.

Nolan, F. 1995. "Can the definition of each speaker by expected to come from the laboratory

Pisoni, D. B. 1993. "Long-term spectral memory in speech perception: some new findings on talker variability, speaking rate and perceptual learning". *Speech Communication* 13: 109-125.

Pollack, I., Pickett J.M. y W. Sumbly. 1954. "On the identification of speakers by voice". *Journal of the Acoustical Society of America* 35: 354-358.

Rosas A., C. 2005. "La fonética en la Universidad Austral de Chile: revista general". *Documentos Lingüísticos y Literarios* 28: 86-88.

Sommerhoff, J. 2003. "Aplicación de la medida de disimilitud de Itakura a la medición de la inteligibilidad de la palabra". Proyecto de Investigación DID S-2003-58. Instituto de Acústica. Universidad Austral de Chile.

Sommerhoff J., C. Rosas. 2003. Informe pericial Defensoría Penal Pública de Caldera y Chañaral.

Sommerhoff J., C. Rosas. 2003. Informe pericial Defensoría Penal Pública La Serena.

Sommerhoff J., C. Rosas. 2004. Informe pericial Defensoría Penal Pública La Serena.

Sommerhoff J., C. Rosas. 2004. Informe pericial Defensoría Penal Pública Coronel \_ Lota.

Stevens, K. 1971. "Sources of Inter.- and intra-speaker variability in the acoustic properties of speech sounds". *Proceedings of the Seventh International Congress of Phonetic Sciences*. Ed. por R. Charboneau y A. Rigault. The Hague: Mouton: 206-232.

Stevens, K. *et al.* 1968. "Speaker identification and authentication: a comparison of spectrographic and auditory presentation of speechmaterials". *Journal of the Acoustical Society of America* 44: 1596-1607.

Tosi, O. *et al.* 1972. "Experiment on voice identification". *Journal of the Acoustical Society of America* 51: 2030-2043.

Van Dommelen, W. 1995. "Speaker and Listener sex for speaker height and weight identification". *ICPhS* 95 (3): 738-741.

Van Rie, J., R. Bezooijen. 1995. "Perceptual characteristics of voice quality in dutch males and females from 9 to years". *ICPhS* 95 (3): 290-293.