

DESCRIPCIÓN ACÚSTICA DE TRES FRICATIVAS GALEGAS: [ʂ], [θ], [ʃ]

CONCEPCIÓN MARTÍNEZ MAYO
Instituto da Língua Galega

1. *Introducción*

Na articulación fricativa, a canle vocal estréitase nalgún dos seus puntos, o aire sae constrinxido¹ e prodúcese un ruído máis ou menos forte. En galego, a descrición destes sons é particularmente interesante dada a variedade de subsistemas (González, 1991) e de realizacións.

Neste traballo, interésannos os sons [ʂ] fricativo apicoalveolar xordo; [θ] fricativo interdental xordo e o [ʃ] fricativo postalveolar xordo, por seren os propios do estándar oral e por teren unha grafía diferente e facilmente identificable por parte dos informantes.

A partir desta primeira selección de obxectivos elaboramos un cuestionario, tomando tres posicións para cada fricativa (V. Apéndice): posición inicial de palabra, intervocálica e final de palabra. En cada posición buscáronse as fricativas en contacto coas diferentes vocais do galego; en posición intervocálica estudiáronse as fricativas precedidas de diferentes vocais e seguidas sempre de /a/. O galego posúe estes sons en case tódalas posicións e con case tódalas vocais excepto [θ] en posición implosiva con [o]; ademais [ʃ] nunca aparece en posición final nin en posición intervocálica con [ɛ]/[a]. Buscamos palabras patrimoniais que inserimos nunha frase marco e con todas elas elaboramos un cuestionario pechado que pretendía neutralizar, na medida do posible, os factores de variabilidade que se dan nunha conversa normal ou nun cuestionario aberto: estrutura silábica, estrutura acentual, velocidade de elocución.

Traballamos con cinco informantes con idades comprendidas entre os 24 e os 29 anos, un home e catro mulleres, tres de zonas de seseo e dous de zonas de non seseo (Santa Comba, Muros (2), Monforte e

¹ Segundo Ladefoged & Maddieson (1996: 138), "Fricative sounds may be the result of turbulence generated at the constriction itself, or they may be due to the high velocity jet of air formed at a narrow constriction going on to strike the edge of some obstruction such as the teeth" (p. 138).

Chantada); isto tivo implicacións no tratamento da información e a chegada de novos datos a ter en conta:

- diferencias acústicas entre unha probable pronunciación ápico-alveolar e unha lámino-alveolar;
- identificación acústica do trazo da despalatalización que se dá nos falantes dalgunhas zonas seseantes.

O traballo realizouse no Laboratorio de Fonética do Instituto da Lingua Galega. O cuestionario foi lido, integramente, tres veces polos cinco informantes e gravado en DAT. Unha vez seleccionada a lectura máis natural, co *CSL (Computerized Speech Lab)* de Kay Elemetrics Corp., estudiámo-los seguintes parámetros:

- duración do son,
- rango de enerxía espectral,
- duración do baleiro de son que hai antes e despois do ruído,
- zonas de maior concentración de enerxía.

Unha vez obtidos os datos, achámo-los valores medios dos cinco informantes, ou ben por separado entre seseantes e non seseantes nos casos que nos interesaban. Despois calculámo-la media para cada contexto e tiramos unhas conclusións finais.

2. Breve descripción acústica e articulatoria

Antes de comezar cos resultados obtidos cremos necesario facer algunhas consideracións sobre a caracterización articulatoria e acústica dos sons que imos estudar.

Ladefoged & Maddieson (1996) definen [θ] como unha fricativa interdental: na súa pronuncia a lingua sitúase debaixo do bordo dos dentes. Ademais explica que estes sons son por necesidade laminais xa que a constricción dáse entre a lámina da lingua (*blade*) e a parte interior baixa dos incisivos superiores. No son fricativo postalveolar [ʃ] e no fricativo apicoalveolar [ʂ] os dentes aproxímanse, a canle estréitase e isto produce un son máis estridente; fálese entón de sons fricativos sibilantes e as diferencias entre eles son as seguintes:

- a constricción está máis atrás en [ʃ] ca en [ʂ]: para o [ʃ], na denominada zona postalveolar, mentres que para [ʂ], na zona alveolar inmediatamente posterior ós incisivos superiores.

- a parte da lingua situada detrás da constricción está máis levantada en [ʃ] ca en [s]; isto é, a lingua elévase cara ó padal máis en [ʃ] ca en [s].
- en [ʃ] os labios están máis arredondados ca en [s].
- a corrente de aire é máis forte para [s] ca para [ʃ].

Acusticamente, os sons fricativos defínense tamén como non soantes ou obstruíntes porque non presentan unha estrutura formántica definida, senón enerxía acústica distribuída desordenadamente no espectrograma, con maior concentración arredor de determinadas frecuencias.

Martínez Celdrán (1989) indica que o son apicoalveolar [ʃ] presenta unha gran variación articulatoria que se reflicte en aspectos acústicos. No seu estudio ofrece os seguintes datos: o son predorsal tería un espectro de enerxía dos 4000 ós 8000 Hz, mentres que o apical presentaría enerxía dos 2500 ós 8000 Hz. Para Martí i Roca (1986) o a fricativa apicoalveolar tamén ten un continuo espectral desde 2 KHz ata 10 KHz, se ben a maior parte da enerxía sitúase nos 4 KHz. Para a identificación acústica do [θ] fricativo interdental xordo, Martínez Celdrán describe ruído de pouca intensidade situado na zona alta do espectro. Por último, o son fricativo postalveolar xordo [ʃ] mostra, segundo este mesmo autor, resonancias entre 2,3 KHz e 8 KHz. Martí i Roca (1986) indica que posúe unha resonancia máis alta que [s] e menos enerxía, ó redor de 9 decibelios menos.

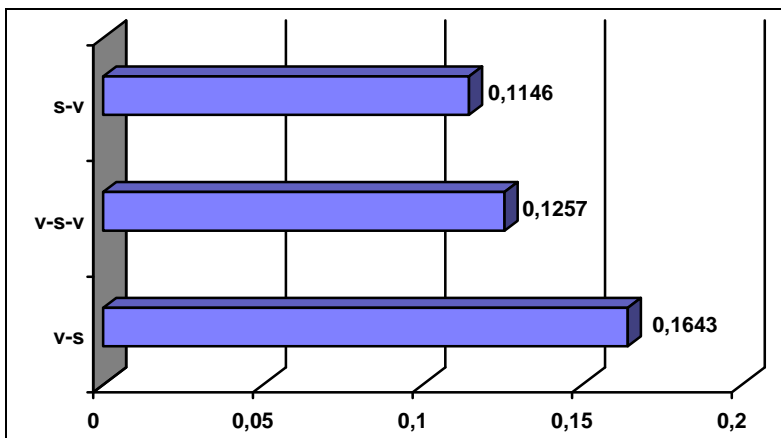
3. Resultados

3.1. Son [s]

Non se detectaron diferencias significativas nos parámetros medidos nas realizacións deste son feitas por falantes de zonas seseantes e os de zonas non seseantes, polo que tratámo-los datos de maneira conxunta.

3.1.1. Duración

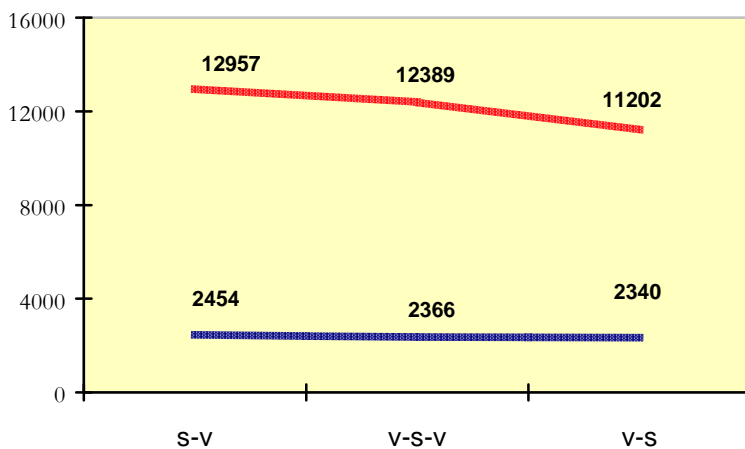
Na gráfica seguinte aparecen representados os valores medios de duración da fricativa áptico-alveolar xorda en cada contexto estudado. A duración é significativamente maior en posición final (0,164 segundos), ca en posición inicial (0,11) e intervocálica (0,12).



Gráfica 1. Duración media da fricativa en cada contexto.

3.1.2 Rango de enerxía intensa

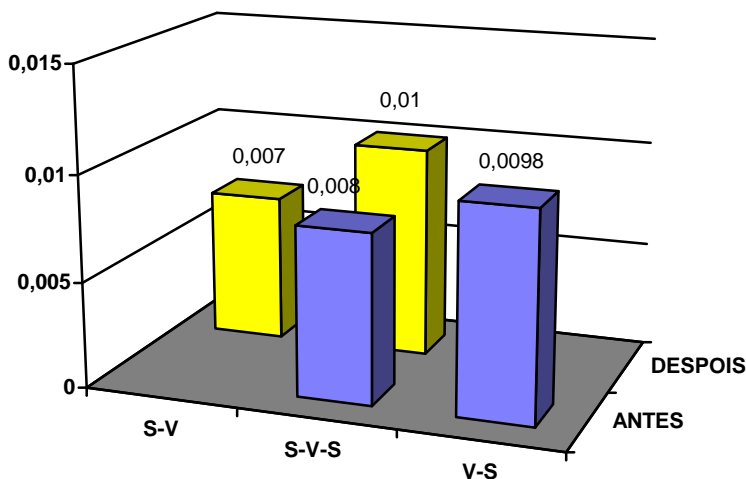
Con este parámetro pretendemos estudar qué zona do espectrograma aparece con manchas fortes de enerxía na pronunciación da fricativa ápico-alveolar. Como vemos na gráfica, non hai moita variación dependendo do contexto: hai son intenso entre os 2300 Hz e os 12000. Tamén observamos que a enerxía aparece e remata antes en posición final (2340-11202 Hz) ca nos outros dous contextos.



Gráfica 2. Rango de enerxía intensa en cada posición.

3.1.3. Intervalos de ausencia de enerxía antes e despois do ruído

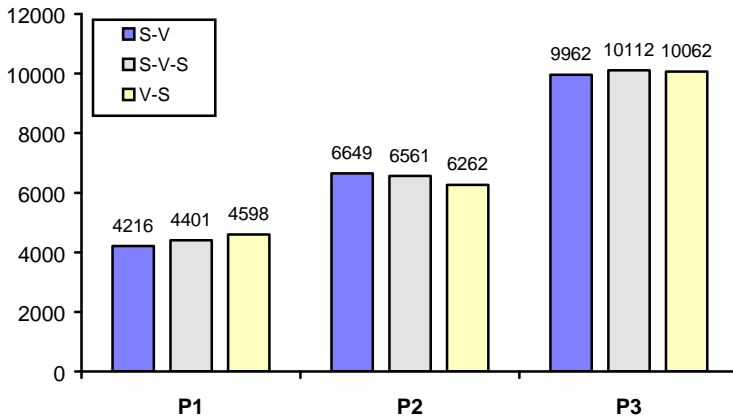
Antes e despois da turbulencia de enerxía que aparece no espectrograma hai uns baleiros que cremos interesante identificar. En posición final a ausencia de enerxía despois da vocal tónica supera os 0,01 segundos. No resto dos contextos este baleiro é de 0,008 antes da fricativa e 0,009 despois, en posición intervocálica; e 0,007 despois da fricativa en posición inicial. Na gráfica aparecen representados visualmente as zonas de ausencia de enerxía que se dan nos tres contextos.



Gráfica 3. Duración das zonas de ausencia de enerxía nas tres posicións.

3.1.4. Zonas de maior concentración de enerxía (Hz)

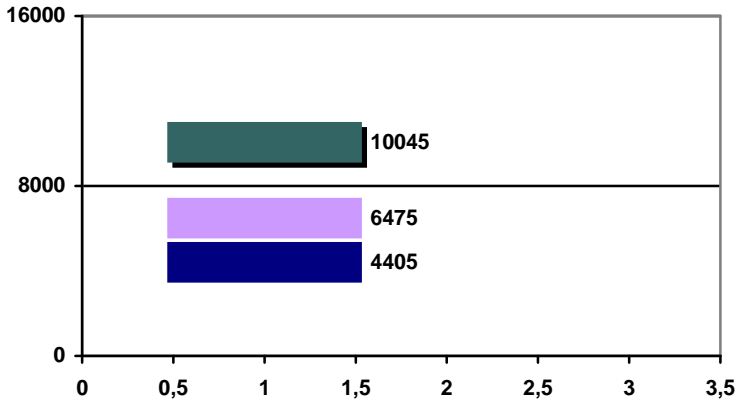
No estudio da frecuencia buscamos as tres zonas do espectro de ruído onde hai unha maior concentración de enerxía. Obtivémoslos datos coa opción que marca os tres niveis formánticos onde se concentra a enerxía (*LPC Formant History*). Os resultados podémolos observar na seguinte gráfica:



Gráfica 4. Puntos de maior concentración de enerxía nos tres contextos.

- a primeira zona do espectro onde se concentra a enerxía está máis baixa en posición inicial (4216 Hz); en posición intervocálica está a 4401 Hz e en posición final a 4598 Hz. A diferenza entre a inicial e a final é de case 300 Hz.
- a segunda zona de concentración de enerxía sitúase a 6262 Hz en posición final, 6515 Hz inicial e 6649 Hz en posición intervocálica. A diferenza entre a final e a intervocálica chega case ós 400 Hz.
- a terceira zona está por riba dos 10000 Hz en posición intervocálica e final (10112 Hz e 10062 Hz respectivamente), e por debaixo en posición inicial (9962 Hz).

Reflicítense os termos medios de tódolos contextos na seguinte gráfica que indica ónde estarían as tres zonas de maior concentración de enerxía no espectro da fricativa áptico-alveolar xorda.



Gráfica 5. Zonas de máxima concentración de enerxía na fricativa áptico-alveolar.

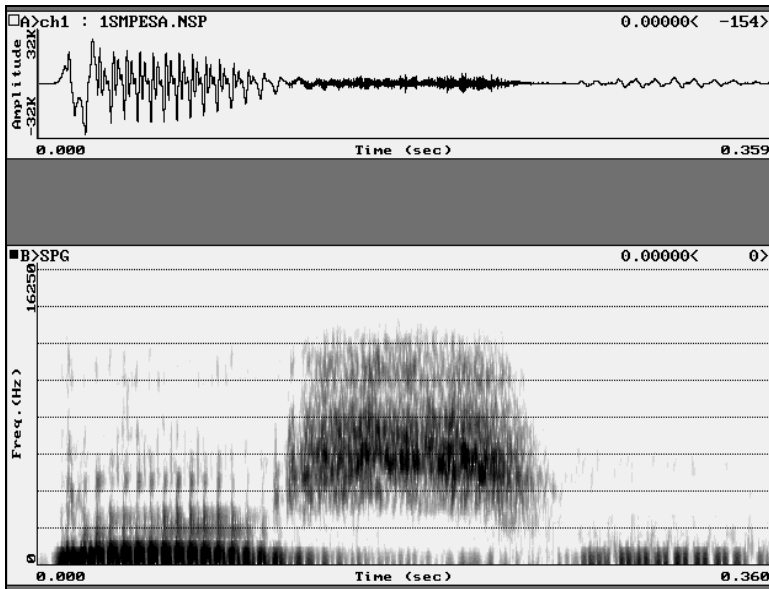
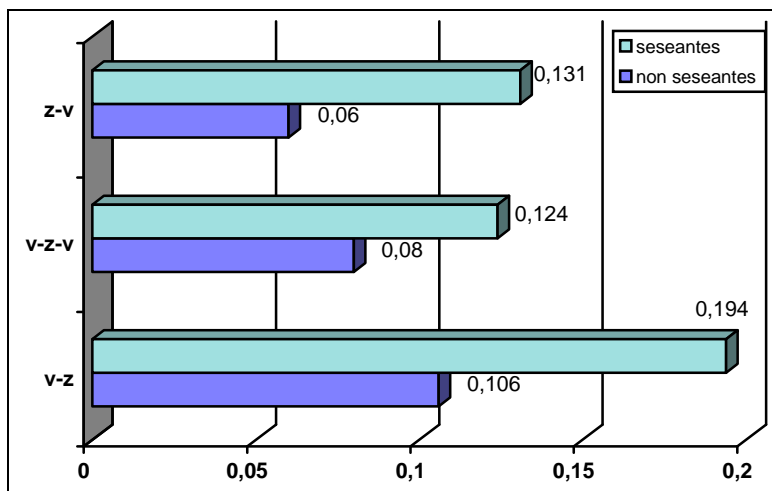


Figura 1. Fricativa áptico-alveolar en contexto intervocálico. Inf.1 - secuencia: dime se pesa moito.

3.2. Son [θ]

3.2.1 Duración

Ó traballar con informantes orixinarios de zonas de seseo establecemos unha subdivisión nos resultados obtidos. En resumo, observamos que, nos tres contextos, a pronunciación dos falantes seseantes que aprenderon o [θ] no galego estándar e no castelán, é máis longa cá pronunciación da fricativa interdental xorda feita polo grupo dos non seseantes.



Gráfica 6. Duración media dos sons correspondentes ó estándar [θ] en falantes seseantes e non seseantes

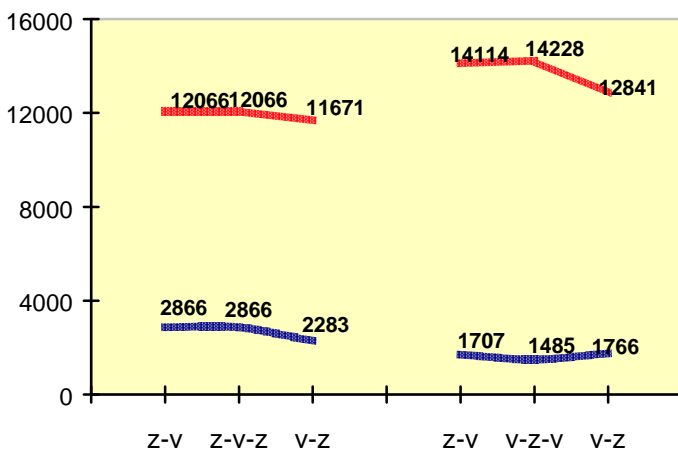
Como vemos, a fricativa interdental só supera os 0,1 segundos en posición final en falantes que teñen unha pronuncia seseante na súa lingua orixinaria e que os achega a unha pronuncia semellante ó [s]; en contexto inicial e intervocálico mantense por debaixo destes valores. No caso do son emitido polos falantes seseantes observamos que a duración é sempre superior ós 0,1 segundos e case chega ós 0,2 en posición final (0,194).

3.2.2. Rango de enerxía intensa

No referente á presenza de enerxía intensa no espectrograma para as dúas pronunciacións e nos tres contextos, os resultados son:

- en posición final a mancha de ruído iníciase a 2283 Hz; nos outros contextos supera os 2500 Hz e empeza a 2866 Hz (inicial) e 2709 Hz (intervocálica).
- a zona de ruído no espectro remata a 11677 Hz en posición final e máis de 1000 Hz despois en posición intervocálica (12797 Hz).

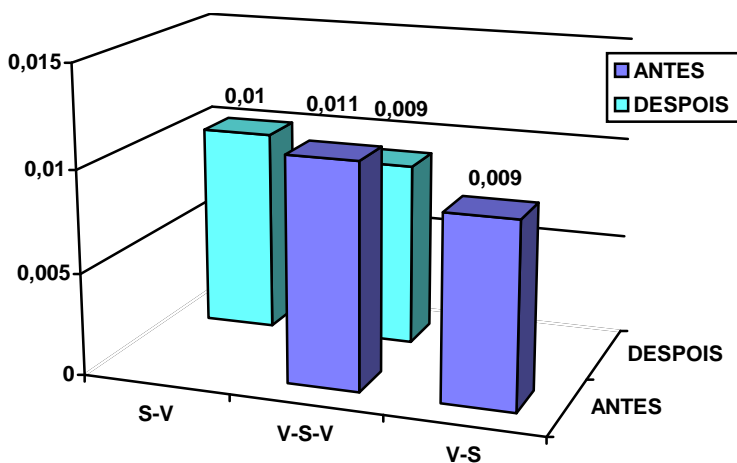
Na seguinte gráfica observamos que o rango de enerxía apreciable no espectrograma é máis amplo para a fricativa interdental xorda pronunciado por falantes de zonas non seseantes (dereita) ca para os falantes de zonas seseantes (esquerda); como vemos nestes últimos os valores aproxímanse máis ós da pronunciación da fricativa ápico-alveolar xorda.



Gráfica 7. Rango de enerxía intensa entre falantes con seseo e sen seseo

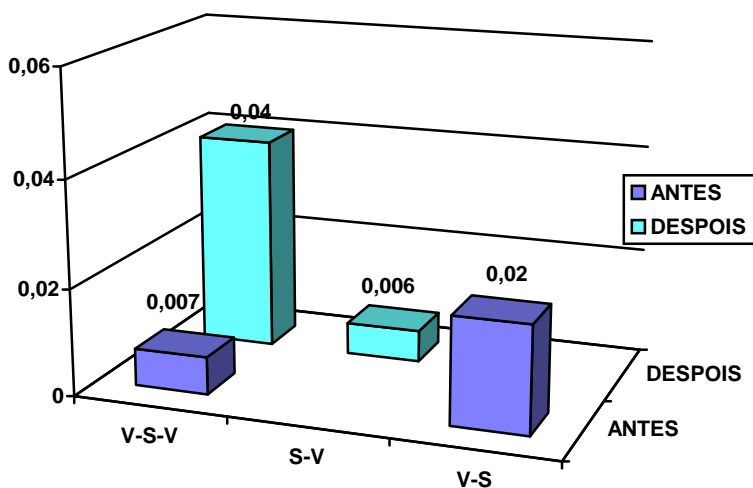
3.2.3. Intervalos de ausencia de enerxía antes e despois do ruído

Como observamos na seguinte gráfica, na pronunciación dos falantes con seseo despois da fricativa hai un baleiro de 0,009 segundos en posición intervocálica, e 0,011 en posición inicial. Despois da fricativa o baleiro é de 0,01 en posición inicial e 0,009 antes da fricativa, en posición final. Os datos non se corresponden cunha pronuncia interdental senón cunha ápico-alveolar.



Gráfica 8. Intervalos de baleiro antes e despois do ruído en falantes seseantes.

Na gráfica 2.3.2 vemos que na pronunciación dos falantes non seseantes despois da fricativa hai un baleiro de 0,04 segundos en posición intervocálica, e 0,006 en posición inicial. Antes da fricativa o baleiro é de 0,007 en posición intervocálica e 0,02 en posición final



Gráfica 9. Intervalos de baleiro antes e despois do ruído. Falantes non seseantes.

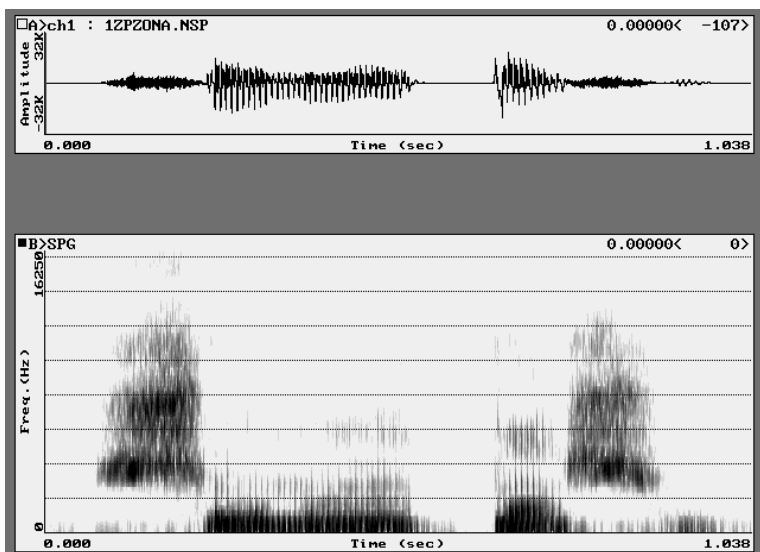
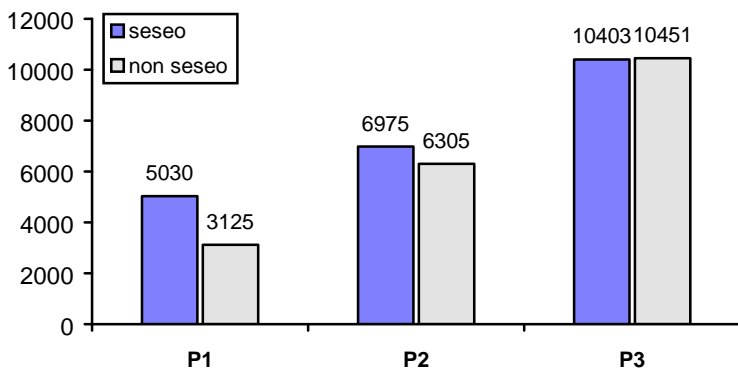


Figura 2. Secuencia zona de paso lida polo Inf.1, cunba sibilante en posición inicial.

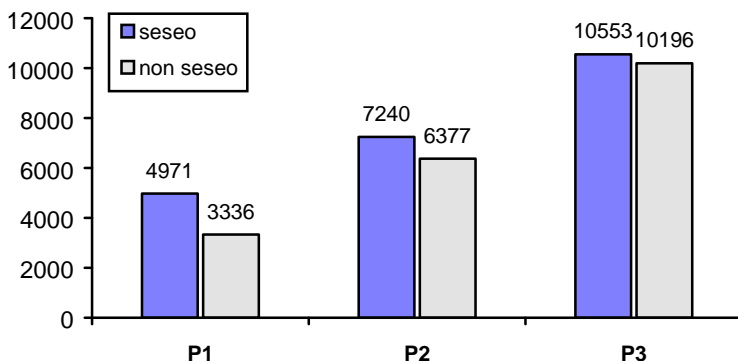
3.2.4. Zonas de maior concentración de enerxía (Hz)

En posición intervocálica, o primeiro pico de enerxía é de menor frecuencia nos falantes sen seseo (3125 Hz) ca nos que proceden de áreas seseantes (5030 Hz). Os dous picos seguintes presentan diferenzas menores, sobre 600 Hz no segundo e case parellos os terceiros.



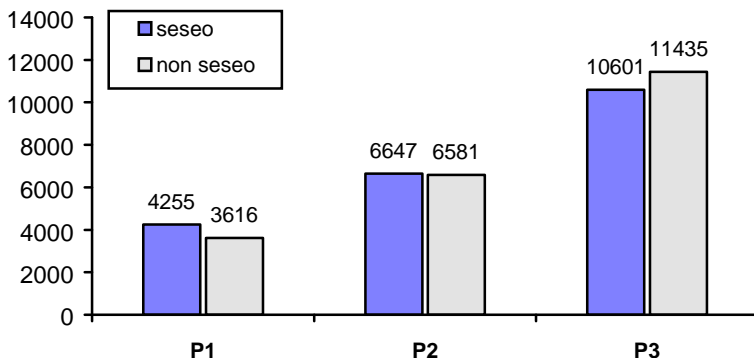
Gráfica 10. Zonas de maior concentración de enerxía entre falantes con seseo e falantes sen seseo en posición v- ζ -v.

En posición inicial, as diferencias entre falantes afectan ás dúas primeiras zonas de concentración de enerxía. A primeira sitúase en 3336 Hz para falantes non seseantes e a 4971 nos falantes con seseo; a segunda sitúase a 6377 para os primeiros e a 7240 para os segundos. A terceira zona de concentración de enerxía sitúase ó redor dos 10000 Hz nos dous casos.



Gráfica 11. Puntos de maior concentración de enerxía entre falantes con seseo e falantes sen seseo en posición ξ -v.

Por último, en posición final as diferencias danse entre a primeira e a terceira zona de concentración de enerxía. A primeira sitúase a 3616 Hz para os falantes non seseantes e a 4255 Hz para os falantes seseantes; a segunda mantense nas dúas pronunciacións sobre os 6000 Hz; a terceira sitúase a 11435 na pronunciación non seseante e a 10601 na seseante.



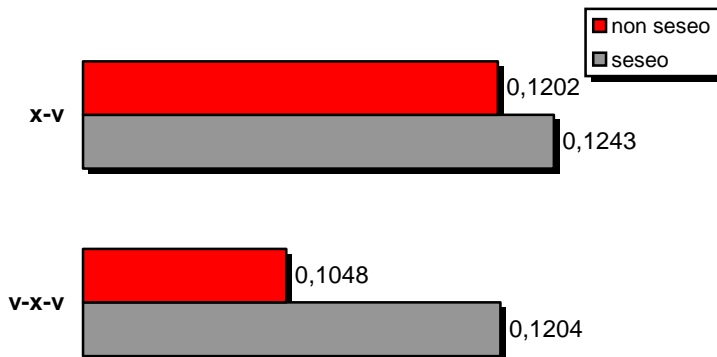
Gráfica 12. Puntos de maior concentración de enerxía entre falantes con seseo e falantes sen seseo en posición v- ξ .

Neste parámetro a diferenciación entre unha pronunciación e outra está na primeira zona de concentración de enerxía en posición intervocálica; nas dúas primeiras en inicio absoluto de palabra, e nas dúas últimas en posición final.

3.3. Son [f]

3.3.1. Tempo

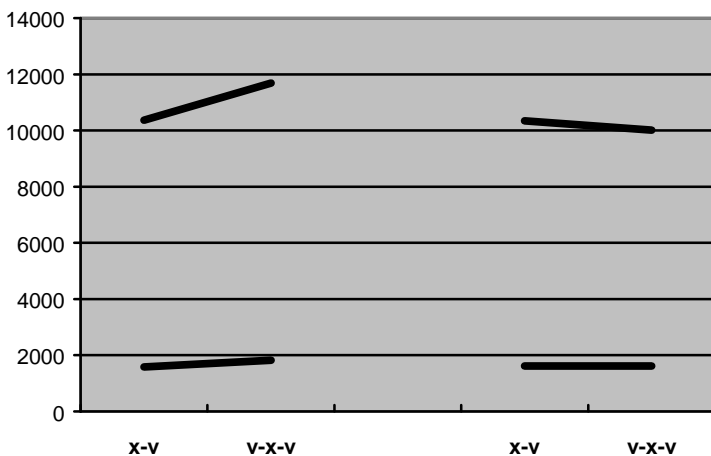
A fricativa é máis longa en posición inicial ca en intervocálica.



Gráfica 13. Duración media da fricativa en cada posición segundo a procedencia dos informantes

3.3.2. Rango de enerxía intensa

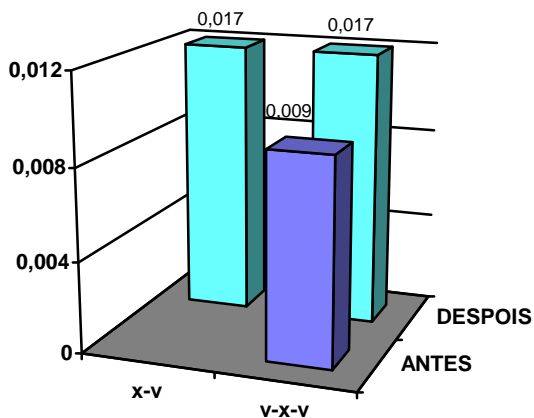
A zona de enerxía que aparece no espectrograma na produción deste son abarca nas dúas pronunciacións desde 1500 Hz ós 11682 Hz na pronunciación inicial seseante e dos 1600 ós 10000 Hz na pronunciación non seseante.



Gráfica 14. Rango de enerxía intensa no espectrograma en falantes seseantes e non seseantes

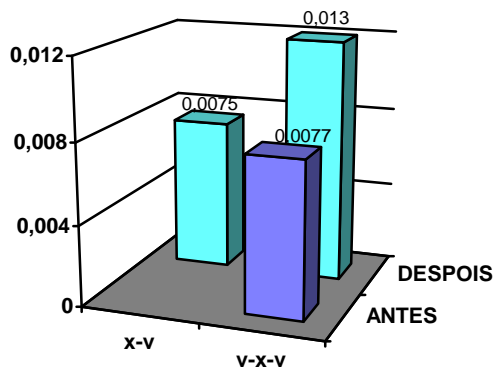
3.3. Intervalos de ausencia de enerxía antes e despois do ruído

A duración do baleiro nas fricativas palatais xordas é de 0,009 antes e 0,017 despois en posición intervocálica e 0,017 despois do son en posición inicial en falantes seseantes.



Gráfica 15. Intervalos de baleiro antes e despois do ruído en falantes seseantes.

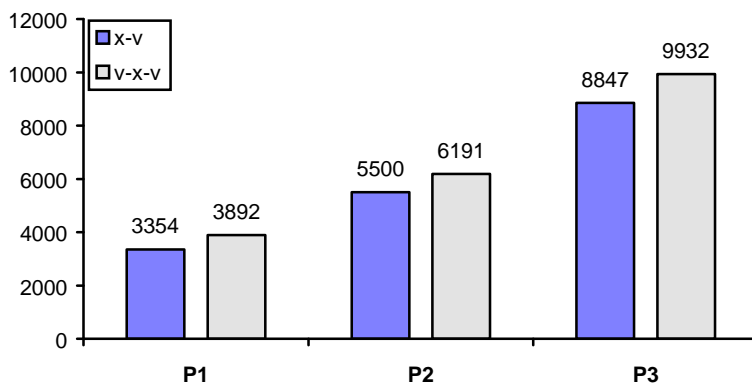
Nos falantes non seseantes o intervalo de baleiro e de 0,0075 en posición inicial e de 0,007 e 0,013 en posición intervocálica nos falantes non seseantes.



Gráfica 16. Intervalos de baleiro antes e despois do ruído en falantes non seseantes

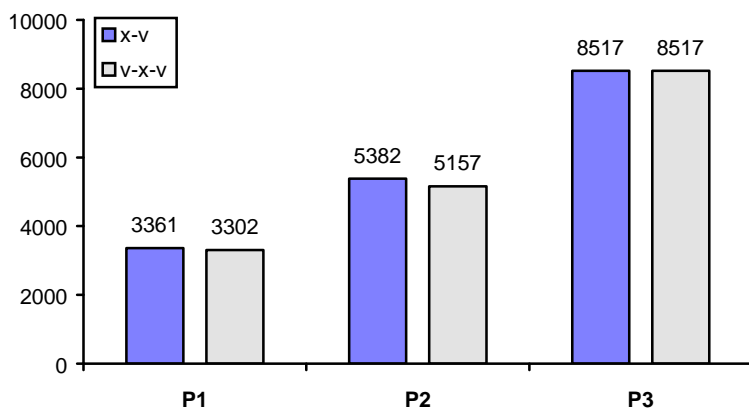
3.3.4. Zonas de maior concentración de enerxía (Hz)

As zonas do espectro que presentan unha maior concentración de enerxía sitúanse, como podemos ver, entre os 3300-3800, 5500-6000 e 8800-9300 Hz, aproximadamente, nos dous contextos, na pronuncia dos falantes seseantes:



Gráfica 17. Zonas de máxima intensidade no espectro en falantes seseantes.

A pronunciación dos falantes non seseantes presenta uns valores máis baixos, como se poden ver na seguinte gráfica:



Gráfica 18. Zonas de máxima intensidad no espectro en falantes non seseantes

3.3.5. Diferencias entre a pronunciación seseante e a non seseante na fricativa palatal [j]

Estes datos permítennos contrasta-las realizacións correspondentes ó [j] do galego estándar entre os falantes procedentes de áreas de seseo e de non seseantes, para tratar de determinar se existen diferencias ligadas ó trazo dialectal de “despalatalización” que se encontra nas falas seseantes propias das zonas de orixe dunha parte dos informantes.

Como se ve nas gráficas anteriores, as pronunciacións de ambos grupos presentan diferencias en posición intervocálica, tanto no referente á duración coma á frecuencia en que se encontran os picos de enerxía, máis elevada nos falantes de áreas seseantes. Nesta posición, o son realizado polos falantes seseantes achégase máis á pronuncia de [s], aínda que non se identifica con ela. En cambio, en posición inicial non se aprecian diferencias significativas entre as realizacións de ambos grupos:

	posic	duración	P1	P2	P3
Seseo	x-v	0,1243	3354,2	5500,5	8847,3
	v-x-v	0,1204	3892,7	6191,8	9932,5
Non seseo	x-v	0,1202	3361,4	5382,5	8517,4
	v-x-v	0,1048	3302,8	5175,6	8109,7

Táboa 1. Diferencias entre as pronunciacións correspondentes a [j] entre falantes seseantes e non seseantes

4. Conclusións

Neste traballo unha serie de informantes procedentes de zonas de seseo e de zonas de non seseo leron unhas frases escritas en galego estándar. Os resultados, por unha parte permítennos tratar de establecer algúns parámetros acústicos relacionados cos distintos sons fricativos que aquí estudiamos e tamén coas diferentes realizacións encontradas nalgúns casos entre falantes de áreas de seseo e os procedentes de áreas con [θ].

Centrándonos nas propiedades dos sons estudados en posición intervocálica, nos falantes non seseantes existe unha diferenza notable na frecuencia do primeiro pico de enerxía (LPC) entre [s] (4401 Hz) e os outros dous sons, en que aparece a frecuencias máis baixas: 3125 Hz en [θ] e 3302 Hz en [ʃ]. Se atendemos ó rango en que se percibe ruído intenso no espectrograma, as diferenzas repítense, xa que para [s] o ruído comeza a 2366 Hz, mentres que para os outros dous sons iníciase antes, a 1485 Hz en [θ] e 1619 Hz en [ʃ]. Estes dous sons son máis graves, pois, ca [s].

As diferenzas entre [θ] e [ʃ] obsérvanse en que na primeira a enerxía está máis repartida polo espectrograma, xa que empeza a frecuencias un pouco máis baixas e remata bastante máis arriba, superando os 14000 Hz, mentres que en [ʃ] cesa polos 10000 Hz.

Por outra parte, existe tamén unha notable diferenza de duración entre os tres sons nesta posición intervocálica, xa que [s] alcanza un valor medio de 125 ms, fronte ós 104 ms de [ʃ] e tan só 80 ms para [θ]. Este último son é, pois, notablemente máis breve cós outros dous, especialmente cá fricativa alveolar, e tamén se pode observar nos espectrogramas que posúe unha enerxía perceptiblemente máis baixa, aínda que neste traballo non consideramos ese parámetro.

Nos falantes de zonas seseantes as realizacións correspondentes a [s] e a [θ] do galego estándar son notablemente semellantes, pois os valores desta última fricativa non coinciden cos dos falantes non seseantes. Por unha parte encontramos un rango de enerxía semellante, pero iniciado en [θ] a frecuencias máis agudas ca en [s], de maneira oposta ós non seseantes. Da mesma maneira, o primeiro pico de enerxía de [θ] está situado nos 5000 Hz, unha frecuencia superior á encontrada en [s], cando nos falantes non seseantes era notablemente máis grave. O reparto de enerxía que se ve nos espectrogramas é moi semellante tamén ó de [s]. Estes datos corroboran a impresión acústica de que os falantes enquisados utilizaron para a lectura das grafías <c>, <z> da lingua escrita un son semellante a [s], pero aínda máis agudo ca este.

Nas realizacións de [ʃ], os falantes seseantes presentan un son máis grave ca [s], pero que resulta máis agudo có que realizan os non seseantes: o primeiro pico de enerxía está situado en 3892 Hz fronte ós 3302 Hz dos non seseantes. Nos falantes seseantes a duración de [ʃ]

igual a da fricativa alveolar, mentres que nos non seseantes é máis breve. Así pois, estes falantes manteñen, na lectura, diferenciadas as realizacións [s] e [ʃ], pero a realización deste último son non coincide coa que teñen os non seseantes.

En posición inicial repítense as diferencias entre os dous grupos na realización do son correspondente ó estándar [θ], mais en cambio en [ʃ] os falantes seseantes pronuncian un son que ten as mesmas características có que presentan os non seseantes. En posición inicial, os nosos informantes seseantes pronuncian un son [ʃ], pero non en posición intervocálica. En posición final de palabra as pronuncias correspondentes a [θ] tamén son distintas, aparecen unha fricativa moito máis longa e máis aguda (e tamén máis intensa) nos falantes seseantes.

Bibliografía

- González González, Manuel (1991): “Subsistemas de sibilantes no galego actual” en *Actes du XVIII Congrès International de Linguistique et Philologie Romanes*, Vol III, Université de Trèves (1986), Tübingen, pax. 531-548.
- Ladefoged, P., & Maddieson, I. (1996): *The sounds of the world's languages*, Ed. Blachwell Publishers Ltd, Oxford.
- Martí i Roca, J.(1986): “Paràmetres acústics per a la síntesi de consonants fricatives catalanes” en *Estudios de Fonética Experimental*, Laboratorio de Fonética, Facultad de Filología, Universidad de Barcelona, Barcelona, páx. 153-193.
- Martínez Celdrán, E. (1989): *Fonología general y española*, Ed. Teide, Barcelona.

APÉNDICE

VsV	sV	Vs
[ˈmaʃa]	[ˈʃaka]	[aˈtraʃ]
[ˈpɾeʃa]	[ˈʃete]	[θemˈpeʃ]
[ˈpeʃa]	[ˈʃeβo]	[luˈyeʃ]
[ˈriʃa]	[ˈʃiɣla]	[paˈriʃ]
[ˈrɔʃa]	[ˈʃɔɣra]	[ˈbɔʃ]
[ˈʃoʃa]	[ˈʃopa]	[ˈboʃ]
[eʃˈkuʃa]	[ˈʃuβe]	[awtoˈβuʃ]

VzV	zV	Vz
[ˈraθa]	[ˈθaŋko]	[ˈpaθ]
[ˈpeθa]	[ˈθeɣo]	[ˈdeθ]
[duˈreθa]	[ˈθeβo]	[ˈbeθ]
[naˈβiθa]	[ˈθifra]	[feˈliθ]
[paˈɫθa]	[ˈθɔka]	[ˈbɔθ]
[ˈpoθa]	[ˈθona]	[]
[tʃaˈpuθa]	[ˈθume]	[ˈluθ]

VxV	xV
[ˈgraʃa]	[ʃaˈβoŋ]
[]	[ˈʃeʃta]
[banˈdeʃa]	[ˈʃema]
[ˈfiʃa]	[ˈʃiβa]
[ˈkɔʃa]	[ˈʃɔβeʃ]
[ˈroʃo]	[ˈʃoɣɔ]
[ˈbruʃa]	[ˈʃuɣo]