UNIVERSITAT DE VALÈNCIA

MÀSTER EN ASSESSORAMENT LINGÜÍSTIC I CULTURA LITERÀRIA

TREBALL DE FI DE MÀSTER

ARTICULACIÓ I RECONEIXEMENT DE LES FRICATIVES DEL VALENCIÀ

Presentat per Paula Cruselles Seser
Dirigit per Jesús Jiménez Martínez
Curs: 2013-2014

València, setembre 2014

DECLARACIÓ JURADA

Paula Cruselles Seser, amb DNI 53628295-T, declare que el treball presentat ha estat realitzat només per mi i que cap de les parts de què consta i del material presentat no ha estat escrit per cap altra persona, a excepció de les citacions o del material identificats com a pertanyents a altri.

Faig aquesta declaració jurada amb el coneixement que, si se'n comprova la falsedat, la qualificació serà negativa.

València, 5 de setembre 2014

Màster en Assessorament Lingüístic i Cultura Literària

Curs 2013-2014

Treball de Fi de Màster

Estudiant: Paula Cruselles Seser

Títol del treball: Articulació i reconeixement de les fricatives del valencià

Director del treball: Jesús Jiménez Martínez

Convocatòria: Segona convocatòria

Data: Vistiplau del director del treball

Signat: Signat:

ÍNDEX

RESUM 9

I. INTRODUCCIÓ 11

1. DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA DE LES FRICATIVES SIBILANTS DEL CATALÀ 11

2. OBJECTIUS 13

3. METODOLOGIA 14

4. ORGANITZACIÓ DE L'ESTUDI 15

II. LES CONSONANTS FRICATIVES SIBILANTS. ESTAT DE LA QÜESTIÓ 17

1. DESCRIPCIÓ ARTICULATÒRIA DE LES SIBILANTS FRICATIVES ALVEOLARS I DE LA SIBILANT FRICATIVA ALVEOLOPALATAL /ʃ/ 17

2. ORIGEN DELS FONEMES /S/, /Z/ I /ʃ/ DEL CATALÀ 19

3. SOBRE L'ESTATUS FONEMÀTIC DE LES FRICATIVES EN CATALÀ OCCIDENTAL 23

III. ARTICULACIÓ DE LES FRICATIVES DEL VALENCIÀ 35

1. INTRODUCCIÓ 35

2. OBJECTIUS DESCRIPTIUS 36

3. OBJECTIUS FORMATIUS 40

4. ESTUDI ACÚSTIC DE LES CONSONANTS FRICATIVES A PARTIR DEL CENTRE DE LA FRICCIÓ 43

4.1. *Metodologia de l'estudi acústic* 43

4.1.1. Corpus 43

4.1.2. Segmentació i etiquetatge amb Praat 46

4.1.3. Anàlisi estadística i elaboració dels gràfics amb SPSS 49

4.2. *Resultats de l'estudi acústic* 50

4.2.1. Oposició fonemàtica de les consonants fricatives /z/ i /s/ 50

4.2.1.1. Durada i harmonicitat (HNR) 50

4.2.1.2. Pic espectral i moments espectrals 52

4.2.2. Oposició fonemàtica de les consonants fricatives /ʃ/ i /s/ 55

4.2.2.1. Durada i harmonicitat (HNR) 55

4.2.2.2. Pic espectral i moments espectrals 57

4.3. *Sumari de l'estudi acústic* 62

IV. RECONEIXEMENT DE LES FRICATIVES DEL VALENCIÀ 65
1. INTRODUCCIÓ 65
2. OBJECTIUS DESCRIPTIUS 65
3. OBJECTIUS FORMATIUS 66
4. EXPERIMENT 1: ESTUDI PERCEPTIU DE LES CONSONANTS FRICATIVES A PARTIR DEL CENTRE 68
4.1. *Metodologia de l'experiment* 68
4.1.1. Participants en l'experiment 68
4.1.2. Planificació i execució de l'experiment perceptiu amb Perceval 68
4.1.3. Realització de l'experiment 70
4.1.4. Tractament dels resultats 71
4.1.5. Anàlisi estadística i elaboració dels gràfics amb SPSS 75
4.2. *Discussió dels resultats* 76
4.3. *Sumari de l'estudi perceptiu a partir del centre* 83
5. EXPERIMENT 2: ESTUDI PERCEPTIU DE LES CONSONANTS FRICATIVES AMB LA INCLUSIÓ DE LES TRANSICIONS VOCÀLIQUES 85
5.1. *Metodologia de l'experiment* 85
5.1.1. Participants en l'experiment 85
5.1.2. Disseny de l'experiment i execució amb Perceval 85
5.1.3. Realització de l'experiment 90
5.1.4. Tractament dels resultats 90
5.1.5. Anàlisi estadística i elaboració dels gràfics amb SPSS 93
5.2. *Discussió dels resultats* 94
5.2.1 Resultats per a les seqüències prevocàliques 94
5.2.2. Resultats per a les seqüències postvocàliques 95
5.3. *Sumari de l'estudi perceptiu amb transicions vocàliques* 97
V. CONCLUSIONS 99
VI. BIBLIOGRAFIA 101
VII. ANNEXOS 107

RESUM

En valencià existeixen dos contrastos bàsics entre les sibilants fricatives: l'oposició /s/ vs. /z/ i el contrast, més dubtós, /s/ vs. /ʃ/. El primer objectiu d'aquest estudi és caracteritzar les fricatives /z/, /s/ i /ʃ/ a partir dels següents paràmetres acústics: duració, harmonicitat, pic espectral, centre de gravetat i asimetria (cf. Jongman *et al*. 2000). Per a l'anàlisi, ens basem en el material *Fonet* (Gonzàlvez *et al*. 2007), de la Universitat d'Alacant. Les dades mostren que /s/ i /z/ contrasten en durada, harmonicitat i asimetria, i que /ʃ/ i /s/ també es distingeixen per l'harmonicitat, però, a més, presenten diferències en el pic espectral i el centre de gravetat, encara que són menys prominents que en els altres dialectes o en altres llengües.

El segon objectiu és comprovar si els parlants són capaços de reconéixer els contrastos analitzats. Per verificar-ho, hem realitzat dos experiments de percepció amb el programa Perceval (André *et al*. 2003). En el primer, s'ha comprovat si es distingeixen els dos contrastos a partir del segment del centre de la consonant. En el segon, s'ha analitzat en quina mesura les transicions vocàliques milloren la discriminació de l'oposició /s/-/ʃ/. Els resultats indiquen que els subjectes perceben clarament el contrast entre les alveolars, però presenten dificultats per distingir /s/ i /ʃ/.

Paraules clau: articulació, durada, fricatives sibilants, harmonicitat, moments espectrals, percepció, valencià

I. INTRODUCCIÓ

1. DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA DE LES FRICATIVES SIBILANTS DEL CATALÀ

El sistema de les consonants fricatives sibilants del català general, que mostrem en la Figura 1, presenta quatre fonemes amb un doble contrast: l'alveolar sord /s/ contrasta en sonoritat amb l'alveolar sonor /z/, i l'alveolopalatal sord /ʃ/ s'oposa per la sonoritat a l'alveolopalatal sonor /ʒ/. A més, els fonemes alveolars contrasten amb els alveolopalatals en el punt d'articulació. No obstant això, aquest model fonemàtic no existeix íntegre en el català occidental, perquè es donen algunes variacions. Per una banda, el fonema alveolopalatal sonor /ʒ/ no existeix en aquest dialecte, en el seu lloc la realització més estesa és l'africada alveolopalatal sonora [ʤ] (Colón 1970: 331; Recasens 1996: 285), encara que a les zones apitxades la pronúncia pròpia és [ʧ]. Per tant, comprovem com el sistema de les consonants fricatives sibilants del català occidental, representat en la Figura 2, difereix del model proposat per a les fricatives sibilants del català general, ja que, tot i que es manté l'oposició /z/-/s/, l'alveolopalatal sorda /ʃ/ no presenta el correlat sonor /ʒ/. Per una altra banda, en el català occidental trobem que a les zones tradicionalment apitxades, localitzades en el valencià central (zona de València) i el nord-occidental (Pallars, Ribagorça i el Baix Aragó occidental) i als nuclis urbans o localitats fortament influïdes pel castellà, a part de no tenir el fonema /ʒ/, el fonema sonor /z/ ha estat substituït per /s/. És per això que, en del dialecte occidental, el fenomen de l'apitxament crea una variació dins del sistema de les fricatives sibilants. Com podem apreciar en la Figura 3, el valencià central té un model diferent del proposat per al català occidental general i també del sistema amb tots els contrastos del català general. La peculiaritat del sistema fricatiu d'aquest parlar és la manca de tret de sonoritat; per tant, l'alveolar sorda /s/ no presenta correlat sonor /z/ ni l'alveolopalatal sorda /ʃ/ el fonema alveolopalatal sonor /ʒ/.

Figura 1. Sistema complet de les consonants fricatives sibilants del català

Figura 2. Sistema de les consonants fricatives sibilants del català occidental

Figura 3. Sistema de les consonants fricatives sibilants del valencià central

Al llarg de la història, la bibliografia mai no ha qüestionat l'existència de l'oposició fonològica entre l'alveolar sorda /s/ i l'alveolar sonora /z/ en el català occidental, excepte en les varietats apitxades naturals. Ara bé, la qüestió ha estat més debatuda per al contrast entre l'alveolar sorda /s/ i l'alveolopalatal sorda /ʃ/: per una banda, el contrast ha estat posat en dubte en diferents estudis de lingüistes com Nebot (1996), Colón (1970), Casanova (1990), Jiménez (1996) o Saborit (2009), entre d'altres, i, per una altra banda, ha estat defensat en altres estudis com Rafel (1981), Garcia & Beltran (1994), Beltran (1997) o Saragossà (2005). Finalment, des d'un punt de vista experimental, en Recasens & Espinosa (2006, 2007) i Recasens (2014), s'arriba a la conclusió, després de realitzar estudis acústics i palatogràfics, que /ʃ/ i /s/ continuen

mantenint una distinció important en valencià, encara que la diferència és menor que en altres dialectes del català com el català oriental o el mallorquí. No obstant això, tot i els avanços realitzats en l'estudi de les fricatives del català, encara queden aspectes per investigar.

2. OBJECTIUS

L'objectiu general d'aquest estudi fonètic és descriure les fricatives sibilants del valencià. Ens hem centrat a analitzar acústicament i perceptivament dos contrastos fricatius bàsics en valencià: /z/-/s/ i /ʃ/-/s/, amb la voluntat de poder conéixer els trets de les consonants fricatives sibilants del valencià i de contribuir a resoldre la problemàtica del contrast /ʃ/-/s/.

En primer lloc, la finalitat de l'anàlisi acústica ha estat caracteritzar articulatòriament les consonants fricatives sibilants objecte d'estudi a partir dels indicis acústics (durada, harmonicitat, pic espectral, centre de gravetat i asimetria), utilitzats de manera efectiva en l'estudi de Jongman *et al*. (2000) per conéixer l'oposició de punt d'articulació de les fricatives angleses. El material del qual hem extret les sibilants fricatives analitzades és el *Fonet. Pràctiques de fonètica* (Gonzàlvez *et al.* 2007), creat per la Universitat d'Alacant per ajudar els estudiants a diferenciar i interioritzar els fonemes del valencià. Aquest propòsit s'aconsegueix amb exercicis en què s'escolten sèries de paraules, pronunciades en un estil de parla hiperarticulada, que inclouen els contrastos fonològics que tractem en el nostre estudi.

Un cop definits els valors articulatoris, l'objectiu de l'estudi perceptiu ha estat constatar si els valencianoparlants experts en llengua perceben, per una banda, el contrast de sonoritat entre l'alveolar sonora /z/ i l'alveolar sorda /s/ i, per una altra banda, el contrast de punt d'articulació entre l'alveolopalatal sorda /ʃ/ i l'alveolar sorda /s/. L'expectativa era que els resultats es relacionarien amb les dades de l'estudi acústic. Per aquesta raó, com que /z/-/s/ es distingeixen clarament, s'espera que el reconeixement del contrast entre les alveolars siga nítid; en canvi, atesa la diferència estreta entre els punts d'articulació de /ʃ/ i /s/, els parlants tindran més dificultats per percebre aquest contrast.

Per tal com existeix complicació en la identificació del contrast entre /ʃ/ i /s/, en aquest estudi hem realitzat una segona anàlisi per comprovar si la percepció d'aquesta

oposició millora en incloure en els estímuls perceptius les transicions formàntiques. Hem ampliat, per tant, el primer experiment perceptiu, en el qual s'han extret les dades a partir del centre de les consonants fricatives, perquè d'acord amb la literatura (Delattre *et al*. 1964; Whalen 1981; Nittrouer 1992; Blandon *et al*. 1987; Nowak 2006) les transicions formàntiques són indicis acústics que contribueixen en bona mesura a una identificació més acurada de les fricatives. Per tant, s'espera que la identificació del contrast /ʃ/-/s/ millore per part dels valencianoparlants analitzats quan s'afegeixen les transicions.

3. METODOLOGIA

La metodologia d'aquest estudi de les fricatives valencianes s'ha basat en un enfocament experimental, ja que tant en l'estudi acústic com en els experiments que componen l'anàlisi perceptiva hem utilitzat, d'una banda, diferents programes informàtics dirigits a analitzar les característiques del so des del punt de vista acústic i perceptiu, i, d'una altra banda, hem analitzat estadísticament els resultats obtinguts amb un programa estadístic.

Concretament, com hem comentat, en l'estudi acústic hem estudiat els apartats dedicats als contrastos /z/-/s/ i /ʃ/-/s/ del material *Fonet. Pràctiques de fonètica* (Gonzàlvez *et al.* 2007). Fonamentalment, ens hem basat en les seqüències de sons de l'activitat Tipus II i hem fet servir la del Tipus I, en menor mesura, per realitzar comparacions amb els sons de l'activitat Tipus II. Per dur a terme l'anàlisi, en primer lloc, hem segmentat cada so amb el programa Praat, és a dir, hem seleccionat el període de fricció que correspon a la fricativa sibilant i l'hem etiquetat atenent al tipus de consonant. A continuació, hem executat un fitxer *script* (o arxiu d'ordres) amb el programa Praat per calcular els valors de durada, harmonicitat (HNR), pic espectral, centre de gravetat i asimetria de les consonants fricatives delimitades. Finalment, hem analitzat estadísticament els valors obtinguts amb el programa SPSS, hem realitzat gràfics i hem extret les conclusions.

En relació amb l'anàlisi perceptiva, hem realitzat un conjunt d'experiments de percepció amb l'ajuda del programa Perceval. En el primer experiment perceptiu, 20 estudiants de 3r i 4t curs del Grau de Filologia Catalana de la Universitat de València han realitzat dos tests de discriminació ABX: en el primer s'ha analitzat el contrast /z/-

/s/ i en el segon el contrast /ʃ/-/s/, l'objectiu és confirmar si aquests subjectes, amb alts coneixements en llengua, són capaços de distingir el contrast de sonoritat entre l'alveolar sonora /z/ i l'alveolar sorda /s/ i el contrast de punt d'articulació entre l'alveolopalatal sorda /ʃ/ i l'alveolar sorda /s/. En la realització del segon experiment han intervingut 11 estudiants dels 20 que han participat en el primer experiment. En aquest cas tenint en compte la dificultat de reconeixement de l'oposició /ʃ/-/s/ en el primer test, s'han inclòs en els estímuls perceptius les transicions formàntiques per comprovar en quina mesura aquests elements acústics milloren la discriminació del contrast. Amb aquesta finalitat, hem realitzat un test d'identificació de resposta forçada en què els subjectes han indicat si un estímul, conformat per la sibilant i una transició vocàlica, correspon a /ʃ/ o a /s/.

4. Organització de l'estudi

Aquest treball s'estructura en set parts: després d'aquest capítol introductori (§ I), en el capítol II oferim una aproximació a les consonants fricatives del català. En el capítol III, expliquem l'estudi acústic dels contrastos /z/-/s/ i /ʃ/-/s/ i, en el capítol IV, presentem l'anàlisi perceptiva, que inclou els dos experiments realitzats: en primer lloc, els tests en què els estímuls es basen en el centre de la consonant (§ IV, 4) i, a continuació, el test que inclou en els estímuls les transicions formàntiques (§ IV, 5). Finalment, a tall de conclusions, indiquem les idees generals que podem extraure de l'estudi acústic i dels experiments perceptius (§ V). Darrere de la bibliografia (§ VI), incloem un annex (§ VII) amb els dos models de qüestionari d'avaluació del grau de dificultat dels experiments perceptius.

II. LES CONSONANTS FRICATIVES SIBILANTS. ESTAT DE LA QÜESTIÓ

1. DESCRIPCIÓ ARTICULATÒRIA DE LES SIBILANTS FRICATIVES ALVEOLARS I DE LA SIBILANT FRICATIVA ALVEOLOPALATAL /ʃ/

Tradicionalment, les sibilants del català, atenent al mode d'articulació i al punt d'articulació, s'han organitzat en quatre grups: per una banda, les fricatives alveolars (/s/ i /z/) i les fricatives alveolopalatals (/ʃ/ i /ʒ/) i, per una altra banda, les africades alveolars (/ʦ/ i /ʣ/) i les africades palatals (/ʧ/ i /ʤ/) (Colon 1970: 329; Wheeler 2005: 11). En aquesta investigació ens detenim, però, en l'estudi de les sibilants fricatives del valencià i, atenent al fet que en aquesta varietat el fonema /ʒ/ no existeix, només aprofundirem en l'anàlisi de /s/, /z/ i /ʃ/.

Les sibilants es caracteritzen, des d'un punt de vista articulatori, per la presència d'una constricció en la cavitat oral, concretament, es crea un canal estret i còncau en la zona alveoloprepalatal, a través del qual es produeix la sortida a l'exterior d'aire turbulent; l'aire esdevé turbulent perquè el corrent provinent dels pulmons es veu obligat a xocar contra un obstacle (les dents superiors, en aquest cas) i, des d'un punt de vista acústic, crea una fricció prototípica (un xiulet típic) d'on prové la denominació *sibilants*.

La realització de la fricativa alveolar (sorda i sonora) depén del dialecte. Així, s'articula dental, alveolar anterior o centroalveolar en els dialectes balears; postalveolar en català oriental (Recasens 1996: 267); alveolar anterior i centroalveolar en valencià (Recasens 2014: 245); dental o alveolar anterior en alguerés (Kuen 1932: 148-149), i amb una posició alveolar anterior bastant pronunciada, per influència del francés, en rossellonés (Recasens 1996: 267). El punt d'articulació, seguint Recasens (1996: 267), també depén de la naturalesa dels sons adjacents, per tant, la consonant alveolar té una articulació apical en contacte amb consonants apicoalveolars, i és laminal amb consonants palatals o velars. En el cas de les més palatalitzades, el predors s'eleva cap a la zona prepalatal.

A diferència de la fricativa alveolar, la fricativa palatal sorda es produeix amb una constricció laminoalveolar, ja que l'àpex de la llengua es troba abaixat cap a les dents

incisives inferiors, i amb elevació dorsal vers la zona palatal. En valencià, la realització de /ʃ/ varia entre un contacte centroalveolar o postalveolar (Recasens & Espinosa 2006: 130), mentre que en mallorquí i català oriental la realització és postalveolar o alveolopalatal (Recasens 2014: 245). Per tant, observem que en aquesta darrera consonant el contacte és més posterior que en l'alveolar. No obstant això, igual que en la consonant alveolar, la realització palatal presenta una constricció estreta i amb forma còncava (Recasens 1996: 281-282).

En relació amb la forta palatalitat de la sibilant alveolar sorda /s/ en valencià, Navarro Tomás & Sanchis Guarner (1934: 127-128), Sanchis Guarner (1936: 50; 1950: 83) i Recasens (1996: 268), entre altres, han defensat tradicionalment que és més palatalitzada i més intensa en aquest dialecte que en la resta del català. Tanmateix, aquesta opinió tan estesa hauria de ser objecte de revisió, atés que, darrerament, Recasens & Espinosa (2006, 2007) han realitzat un estudi articulatori experimental de les consonants fricatives del valencià i del mallorquí que demostra el caràcter alveolar de la /s/ valenciana. A partir d'experiments articulatoris, conclouen que la fricativa alveolar sorda del valencià presenta un contacte dorsopalatal menor que la mallorquina i unes freqüències espectrals molt superiors, relacionades amb un punt d'articulació alveolar (Jongman *et al*. 2000: 1256-1257).

Pel que fa al contrast /z/-/s/ existent en català, els sons sonors, a diferència dels sords, s'articulen amb la glotis tancada i vibració de les cordes vocals (Ladefoged 2011: 149). És a dir, com que les cordes vocals es troben tancades, el corrent d'aire que passa provoca la vibració d'aquestes i es genera el so sonor (Prieto 2004: 33). Amb tot, com hem comentat abans, el correlat sonor /z/ no existeix en tots els dialectes de la llengua. D'acord amb Recasens (1996: 268), el fenomen de l'apitxament existeix en dos subdialectes: el valencià central i el nord-occidental. El primer abraça les comarques del Camp de Morvedre, el Camp de Túria, l'Horta i algunes poblacions d'altres comarques valencianes com la Plana Baixa (Sanchis Guarner 1970: 290-291), la Ribera Baixa, la Ribera Alta i Gandia, a la Safor. El segon grup comprén algunes localitats del Baix Aragó occidental (Rafel 1981: 92-93), Maella (ALPI 1962: 629.I, 5), Fraga, alguns pobles de la Llitera, la Baixa Ribagorça, i algunes localitats de l'Alta Ribagorça nord-occidental (Griera 1920: 49; Haensch 1958-59: 81; 1961-62). Pel que fa a l'apitxament que es produeix en alguns sectors de població a Barcelona i a altres zones urbanes,

Recasens (1996: 269) l'atribueix a la influència del castellà, de manera semblant al que documenta Montoya (1985, *apud* Recasens 1996: 269) en localitats properes a la frontera lingüística amb el castellà com, per exemple, Petrer.

2. ORIGEN DELS FONEMES /S/, /Z/ I /ʃ/ DEL CATALÀ

Des d'un punt de vista diacrònic, l'origen dels fonemes sibilants alveolars i del fonema palatal /ʃ/ ha estat estudiat per un bon nombre de lingüistes com Coromines (DCLC, v.7), Badia (1984), Moll (2006), Alarcos (1983), Casanova (1990), etc. Aquesta tasca retrospectiva és imprescindible en qualsevol llengua romànica, ja que ens permet conéixer la nostra connexió amb la llengua *mater*.

Els fonemes sibilants sorgeixen de l'evolució històrica de diferents consonants o grups consonàntics. El fonema alveolar sord /s/ en posició inicial té dos orígens: la S-llatina, amb pronúncia apicoalveolar, conservada en el pas del llatí al català (SAPERE > *saber*, SEDERE > *seure*, SINGULARE > *senglar*) (Moll 2006: § 99), i la consonant del grup grup $C^{e,i}$-, que després de passar per l'etapa d'africada alveolar /ts/ en el segle XV, se simplifica i esdevé fricativa alveolar sorda /s/ (CILIA > *cella*, CIRCARE > *cercar*, CICALA > *cigala*) (Badia 1984: § 67, II, D, 1; Moll 2006: § 101).

La /s/ en posició intervocàlica pot derivar d'una gran varietat de grups consonàntics: del grup geminat llatí -SS-, que es manté inalterat: PASSARE > *passar*, MASSA > *massa*, OSSA > *ossa* (Badia 1984: § 76; Moll 2006: § 135); també pot sorgir del grup -RS- que ja en llatí vulgar es va reduir a <ss>: MORSICARE > mossegar, BORSA > bossa (Badia 1984: § 79, III, 3; Moll 2006: § 166). El grup -TY precedit de vocal, en posició posttònica i sempre que no siga final, segueix aquest procés: TY > [tsy] > [tss] > [ts] > [s]: per exemple, ARBŬTĔA > *arboça*, MATĔA > *maça*, PETĬA > *peça* (Badia 1984: § 87, II, A, b; Moll 2006: § 183). Un altre origen és el grup -TY precedit de consonant diferent de S: LECTIONE > *lliçó*, LINTEOLU > *llençol*, MATTIANA > *maçana* (Badia 1984: § 87, II, 3; Moll 2006: § 185); la consonant del grup -Cy-, que evoluciona igual que en el grup $C^{e,i}$- inicial: ACIARIU > *acer*, ERICIONE > *eriçó*, FACIAT > *faça* (Badia 1984: § 87, V, A, 2; Moll 2006: § 191), i el grup NC pretònic precedit de les vocals /e/ o /i/, que es redueix a la fricativa alveolar: *MANCIPU > *macip*, VINCENTIU > *Vicenç* (Badia 1984: § 92, II, 1; Moll 2006: § 163).

En posició postconsonàntica, la /s/ pot provenir del grup TY postconsonàntic, sempre que la consonant precedent siga diferent de S: MARTIU > *març*, LINTEA > *llença*, FORTIA > *força* (Badia 1984: § 87, II, 3; Moll: § 185); també del grup CY postconsonàntic, però només si la consonant precedent és una altra que S: BILANCIA > *balança*, CALCEARE > *calçar* (Badia 1984: § 87, V, A, 3; Moll 2006: § 191), i, en darrer lloc, de la consonant del grup $C^{e,i}$ postconsonàntic, que després de passar a /ʦ/, se simplifica i esdevé /s/, igual com ocorre amb el grup TY postconsonàntic, el grup $C^{e,i}$ inicial i el grup CY (Moll 2006: 140).

En posició final, darrerament, la /s/ deriva del grup final –RS, el qual es redueix a /s/: URSU > *ós* (Badia 1984: § 79, III); de la –S final llatina, que es conserva: CASAS > cases, DORMIS > dorms (Badia 1984: § 99), i també, algunes vegades, del grup -CY postconsonàntic per pèrdua de la vocal final: BRACHIU > *braç* (Moll 2006: § 191).

En relació amb l'alveolar sonora /z/, en posició inicial, d'acord amb Coromines (DCLC v.7), prové de cultismes presos ja en llatí o en català de llengües tan diferents com el grec, el francés, l'àrab o l'alemany: per exemple, *zèfir*, deriva del llatí ZEPHYRUS i aquest del grec *ζέφυρος* 'bullir, ser fervent'; *ziga-zaga*, es basa en el francés *zigzag*, que es pensa que és un mot manllevat de l'alemany *zickzack* 'punta, dent, merlet'; *zenit*, deriva de la forma del baix llatí ZENIT, provinent d'una lectura errònia de *çemt*, abreviació del mot àrab *sämt ar-ra's* 'el paratge del cap'; i *zinc*, es pres de l'alemany *zink* a través del francés *zinc*. En posició postconsonàntica, l'origen de l'alveolar sonora es troba en la consonant del grup postconsonàntic -C^{e}, en llatí aquest grup anava precedit d'una vocal però va desaparéixer i aleshores el grup va quedar en contacte amb una consonant: UNDĔCE > UND(Ĕ)CE > *onze*, QUATTORDĔCE > QUATTORD(Ĕ)CE > *catorze* (Moll 2006: § 175).

El fonema /z/ intervocàlic sorgeix a partir de l'evolució de diferents consonants i grups llatins. Pel que fa a les consonants, prové de la -S- intervocàlica, que darrere de vocal accentuada es manté i se sonoritza: ASINU > *ase*, ROSA > *rosa*, CAUSA > *cosa* (Badia 1984: § 71, II, 1; Moll 2006: § 112, a), i de la -D- llatina, que normalment es manté quan va darrere de l'accent, però evolucionada a una /z/: ALAUDA > *alosa*, LAMPREDA > *llampresa*, INCUDINE > *enclusa*; davant de l'accent, -D- també va canviar a /z/, però es va elidir: JUDAEU > *jueu*, SUDARE > *suar*, CRUDELE > *cruel* (Badia 1984: § 70, II, 2; Moll 2006: § 111, a). En relació amb els grups, -SY- en llatí vulgar es va reduir

a S i després es va sonoritzar com a /z/: BASIAT > **baisa* > *besa*, CAMISIA > *camisa*, NAUSEA > *nosa* (Badia 1984: § 87, II, E, 1, 2; Moll 2006: § 190). El grup -NS- comença a assimilar la N a la S i esdevé -S- en llatí vulgar, en general, després sonoritza en /z/: DEFENSA > *devesa*, INCENSA > *encesa*, PENSARE > *pesar* (Badia 1984: § 80, III, 3, a; Moll 2006 §: 161). El grup -$C^{e,i}$- evoluciona de la mateixa manera que la -D-; per tant, passa a /z/ i si es troba darrere d'accent es manté (Badia 1984: 71, III). Finalment, trobem el grup -TY, que segueix el procés TY > [tsy] >[ts] > [dz] > [z], ja que, quan el grup es resol ràpidament com a sibilant, l'africada alveolar intervocàlica es va poder sonoritzar com a /z/: TRISTITIA > *tristesa*, NOBILITIA > *noblesa*; aquesta /z/ se sol elidir en valencià, en el català fronterer amb el Baix Aragó, en alguns casos a les Balears i, fins i tot, en parles dels Pirineus (Badia 1984: 87, II, A, c).

Pel que respecta al fonema /ʃ/ català naix com la resta dels fonemes palatals, a causa de la coarticulació amb la iod llatina. La iod apareix, entre els segles III aC i I dC, com a resultat del sorgiment de l'accent fonològic d'intensitat i el desplaçament de l'accent a les vocals més fortes o obertes que va comportar (Casanova 1990: 45). Com explica Badia (1984: 115), en el llatí vulgar hi havia la tendència a reduir a diftong dues vocals en hiat que es trobaven en la segona i tercera síl·laba; així doncs, com que l'accent havia d'anar sobre la vocal més oberta, es va produir un desplaçament vers aquestes vocals, la qual cosa va provocar que moltes paraules reduïren les seues síl·labes en el llatí vulgar: MU-LI-Ĕ-RE > MU-LIÉ-RE> *mullé*.

En posició intervocàlica i final, seguint Badia (1984) i Moll (2006), /ʃ/ naix de l'evolució de diferents grups consonàntics intervocàlics, els quals poden quedar en posició final per pèrdua de les vocals finals. Un dels grups originaris és -SC-, que, en contacte amb les vocals E i I, esdevé /ʃ/: per exemple, DISCIPULU > *deixeble* o CRESCERE > créixer (Badia 1984: § 81, II; Moll 2006: § 149). El grup -CS- també dona lloc a /ʃ/; a la seqüència CS, a més, han estat assimilats alguns casos amb el grup -PS-: CAPSA > CACSA > *caixa* (Badia 1984: § 84, II; Moll 2006: §154). El grup -SSY- segueix l'evolució [*sʃj] > [ʃj] > [jʃ] > [ʃ] i esdevé /ʃ/, com podem observar en mots com CRASSEU > *greix* o GROSSIU > *gruix* (Badia 1984: § 87, II, E, 4; Moll 2006: § 190). El grup -SCY- es resol palatalitzant també la S en /ʃ/: ASCIA > *aixa*, FASCIA > *faixa* (i *feixa*) o *ROSCIARE > *ruixar* (Badia 1984: § 87, V, A, 3, a; Moll 2006: § 191). El grup -CTY- ha optat algunes vegades per la palatalització i ha seguit el procés CTY > [kts] > [jts] >

[js] > [jʃ] > [ʃ], com podem comprovar en mots com AMBACTIATA > *ambaixada*, i altres vegades la primera consonant s'ha assimilat a la segona com a *TTY, i el grup ha evolucionat a [tts] > [ts] > [s], com en TRACTIARE > *traçar* o LECTIONE > *lliçó* (Badia 1984: § 87, II, 3, b; Moll 2006: § 185). El grup intervocàlic -STY- també dóna lloc al fonema /ʃ/ en el pas al català, com il·lustren AGUSTIA > *angoixa* o MUSTIU > *moix* (Badia 1984: § 87 II, A, 3, a; Moll 2006: § 185). Finalment, Moll (2006: § 207-208) destaca que el fonema /ʃ/ en posició intervocàlica o final té origen àrab en alguns casos: per una banda, prové del so àrab [ʃ], representat en àrab per <ش> i adaptat al català amb la grafia <x>, el qual s'ha mantingut en totes les posicions, com podem comprovar en mots d'origen àrab com AX-XUWĀR *aixovar*, MARAXXA *marraixa* o KANBŪX *cambuix*, i, per una altra banda, del so àrab [ʤ], representat en àrab per /ج/ i adaptat al català amb la grafia <j>, el qual, en passar al català, després d'afegir-s'hi darrere una vocal, ha evolucionat en alguns casos al so [ʃ] com en BARDAJ *bardaixa*.

En relació amb el fonema /ʃ/ en posició inicial, existeixen quatre orígens possibles. Moll (2006: § 207) defensa que el so àrab [ʃ] s'ha mantingut també en posició inicial en paraules d'origen àrab; per tant, paraules com XABAKA *xàvega* conserven aquest so àrab. No obstant això, Badia (1984: § 67, II, C) proposa que aquesta influència aràbiga s'ha de limitar als noms dels topònims de les zones fortament arabitzades com SUCRO > *Xúquer* o SAETABI > *Xàtiva*, atés que la palatalització de /s/ és menys freqüent en català que en castellà i, a més, que quasi totes les palatalitzacions de /s/ responen a motius fonètics. Un altre origen de /ʃ/ inicial es troba en les palatalitzacions esporàdiques de la /s/ inicial en contacte amb una vocal anterior, com en SYRINGA > *xeringa*, SIBILARE > *xiular* o SIMPLU > *ximple*; aquesta palatalització es veuria afavorida per l'articulació apicoalveolar de /s/, la qual l'aproxima als sons palatals (Badia 1984: § 67, II, C; Moll 2006: § 99; Alarcos 1983: 81). La /ʃ/ inicial, en alguns casos, és resultat de l'assimilació de /s/ a la palatal següent com en SAXEA > *xeixa*, SEXANTA > *seixanta*, *xixanta* (dial.) o IPSU AGNU > *xai* (Badia 1984: § 67, II, C). Finalment, Badia (1984: § 67, II, D, 2) i Moll (2006: § 101) comenten que el grup $C^{e,\,i}$, en l'etapa primitiva, va evolucionar a africada alveolar /ʦ/, la qual gràcies al caràcter un poc palatal de la /s/ catalana va esdevenir africada palatal /ʧ/, so que modernament en oriental s'ha simplificat en /ʃ/ mentre que l'occidental ha mantingut la forma de l'africada palatal /ʧ/: CICCU > [tsik(u)] > [ʧik] > [ʃik].

De tot el que hem vist abans, es desprén que, per una sèrie de circumstàncies històriques, la distribució de les fricatives no és idèntica com mostra la Taula 1. En posició inicial, l'alveolar sorda /s/ apareix de manera habitual en una gran quantitat de mots: *sala*, *solució*, *sucre*; en canvi, tant l'alveolar sonora /z/ com l'alveolopalatal sorda /ʃ/ només es troben en mots procedents d'altres llengües: *zebra*, *zona*, *xemeneia*, *xarxa*. En posició intervocàlica, la distribució és més regular i les tres consonants apareixen en mots del lèxic comú: *caçar*, *casa*, *caixa*. En posició postconsonàntica l'alveolar sorda /s/ apareix normalment: *cansada*, *pensar*, *consideració*; tanmateix, l'alveolar sonora /z/ es presenta amb limitacions: *bronze*, *quinze*, *colze* i l'alveolopalatal sorda /ʃ/ no pot manifestar-se en aquesta posició. Finalment, en posició final, per la neutralització de la vocal, apareix /s/: *cas*, *permís*, *canyís*, i també /ʃ/: *coneix*, *peix*, *pareix*, però /z/ no es pot donar en aquesta posició.

Taula 1. Posicions en què apareixen les consonants fricatives sibilants /s/, /z/ i /ʃ/ en el mot

Consonant	Posició inicial	Posició intervocàlica	Posició postconsonàntica	Posició final
/s/	Sí	Sí	Sí	Sí
/z/	Excepcionalment	Sí	Excepcionalment	No
/ʃ/	Excepcionalment	Sí	No	Sí

3. Sobre l'estatus fonemàtic de les fricatives en català occidental

Els lingüistes mai no han posat en dubte l'existència d'un contrast entre els fonemes alveolar sord /s/ i alveolar sonor /z/ en la major part del català occidental (tret de les zones apitxades naturals). Aquests elements tenen en la llengua una gran quantitat de parells mínims com [kaza] vs. [kasa] que corroboren l'oposició /z/-/s/. En canvi, la presència del fonema alveolopalatal sord /ʃ/ en aquest dialecte ha estat força discutida en la bibliografia. En conseqüència, en aquesta retrospectiva sobre la consideració del caràcter fonemàtic de les fricatives per part dels principals autors, estudiarem especialment el cas de la fricativa sibilant alveolopalatal sorda.

Al llarg dels anys, el fonema /ʃ/ en català occidental ha rebut un tractament secundari i asistemàtic en la literatura, possiblement com a conseqüència del caràcter complex i variable que presenta en aquest dialecte i especialment en el valencià. No obstant això, alguns lingüistes han aprofundit en l'estudi de les diferents realitzacions de /ʃ/ per determinar si realment es pot considerar un fonema, en quins contextos apareix i, si no existeix en una varietat, quines són les possibles causes.

A principi del segle XIX, Nebot y Pérez, en *Apuntes para una gramática valenciana popular* (Nebot 1996: 28-29), exposa que en valencià [ʃ] ha desaparegut, «transformándose según los casos en *ch* española ó en *s* precedida ó seguida de la síl·laba *ei*». D'aquesta manera, segons Nebot (1996: 28-29), [ʃ] s'ha convertit en posició inicial en [ʧ] o en [s], darrere o davant del grup *ei*: per exemple, *xeròl* [tʃe'rɔl], *Xàtiva* ['ʧativa] o [ei'sativa], *Xixona* [sei'sona]; també afirma que [ʃ] ha passat a [ʧ] darrere de consonant: *panxa* ['pantʃa]. Finalment, comenta que la /ʃ/ intervocàlica es pronuncia de la mateixa manera que [s]:

> «La *x* toma exactamente el sonido de la *s* castellana: *faixa*, *reixa*, (...), los pronunciamos como un castellano leería *faisa*, *reisa* [...]» (Nebot 1996: 29)
> «Jamás hemos podido notar diferencia entre la manera de pronunciar una misma persona, no prevenida de antemano, las siguientes palabras, por ejemplo: *peix*, *feix*, *coneix*, *lleys* y *reys*; *patix*, *cumplix*, *permís* y *concís*; *faixá* (golpe dado con una faja ó abundancial de faja) y *faisá (*faisán, ave); y hasta en la unión de palabras hablando de prisa y sin fijar la atención, suena lo mismo la *s* de *café y sigarro* que la *x* de *pareix igual*.» (Nebot 1996: 157)

Per tant, defensa que /ʃ/ precedida de /i/ ha esdevingut [s]. Malgrat tot, aquesta posició sembla haver estat força discutida entre els lingüistes de la seua època, com es desprén dels apunts «por más que opinen lo contrario personas que nos merecen el mayor respeto» (Nebot 1996: 29). Nebot, a més, apunta la coarticulació dels dos membres del grup, la semivocal i la sibilant, per justificar que els parlants interpreten que pronuncien [iʃ]: «[...] al fundirse la *i* y la *s* en un solo sonido, resulta algo que alarma á un oído delicado, però de ningún modo una letra nueva; [...]» (Nebot 1996: 29).

Posteriorment, a principi del segle XX, Grandia (1901: 27-28), pel que fa al lleidatà, comenta que aquest dialecte actua de manera diferent a la resta de dialectes del català occidental i sempre que s'hauria de pronunciar [js] o [is] s'hi realitza com a [iʃ], idea qüestionada per Alcover (1908-1909: 385), en no tenir constància que el fenomen adduït per Grandia fóra general en tot el lleidatà.

Alcover, en «Una mica de dialectologia catalana» (1908-1909: 387) i en «Quatre mots sobre llengua i ortografia valenciana» (1913: 365), torna a tractar la idea de la desaparició del fonema /ʃ/ en valencià, defensada per Nebot (1996), i postula que aquesta idea no és ben bé certa, conclusió que ja havia estat proposada anteriorment per Saroïhandy (1904-1906: 858). Alcover, a partir d'entrevistes, sosté que la manca del fonema /ʃ/ es produeix a València ciutat, però fora d'aquesta la seua existència és ben real: «la senyora nadiua de València pronunciava ben llampant: *káiʒsa*, *fáiʒsa*, *kéiʒsa, io patisk*, *que io patiska*, mentres el seu senyor i els altres pronunciaven ben estil·lat: *káiʒša*, *fáiʒša*, *kéiʒša*, *io patišk*, *que io patiška*» (Alcover 1908: 387). Amb tot, en el segon estudi l'autor admet que, a banda de la ciutat de València, és cert que en «qualque altre punt s'es iniciat un moviment de conversió de tal *x* amb el sò de *s sorda*» (Alcover 1913: 371). Al marge d'aquests casos de confusió, Alcover (1908-1909: 349-350) conclou que, d'acord amb les seues dades, tant en posició intervocàlica com en posició final, es pronuncia [jʃ] en tot el valencià (llevat de l'alacantí i el parlar de la Safor), en nord-occidental i en tarragoní; [ʃ] en català central (tret del tarragoní), en català septentrional, en balear, en l'alacantí i el parlar de la Safor; i [(j)ʃ] en posició intervocàlica, amb una [j] poc clara, i [jʃ] en posició final, amb una [j] clara, en disset pobles: Benidorm, Finestrat, Relleu, Bolulla, Verger, Benissa, Dénia, Oliva, Bellreguard, Xixona, Ibi, Biar, Simat de la Valldigna, Xàtiva, Santa Coloma de Queralt, Savellà i Igualada.

En els anys 30, Sanchis Guarner continua amb la crítica a la teoria de Nebot en *La llengua dels valencians* (1967: 51-52) i atribueix a un «error d'interpretació [...] que els valencians pronuncien el mateix fonema en dir *peix* que *lleis* [...]». Sanchis Guarner explica que la raó d'aquesta confusió és que la /s/ valenciana és apicoalveolar i més greu que la /s/ del català; per això, pot tenir una realització més palatalitzada, però «[...] mai el subjecte parlant no deixa de tenir plena consciència que el fonema alveolar *s* té un valor significatiu ben distint del fonema palatal *x* [...]» (1967: 51-52). Sanchis

Guarner era un gran defensor de la distinció perfecta entre /s/ i /ʃ/ en valencià, la qual torna a ser defensada per Navarro Tomàs i Sanchis Guarner en l'article «Análisis fonético del valenciano literario» (Navarro Tomàs & Sanchis Guarner 1934), si bé en aquest cas s'indica que en el valencià no apitxat el fonema /ʃ/ en posició final seguit de mot iniciat en vocal es realitza [z].

Badia, en la *Gramática histórica catalana* (1984: § 81, II, 1), continua amb la tesi del manteniment del fonema /ʃ/, defensada per Grandia, en relació amb el lleidatà, i per Alcover, Sanchis Guarner i Navarro Tomàs, pel que fa al valencià. Així, perfecciona la teoria afegint, per una banda, que aquest fonema també es manté «en el habla tarraconense», i, per l'altra banda, que a l'igual de València ciutat, aquest so tampoc no existeix en el dialecte alacantí meridional.

En valencià, i concretament en alacantí, Colomina (1985: 142-143) exposa que la sibilant fricativa sorda té tres solucions depenent de la zona: en primer lloc, es realitza [ʃ] als pobles situats al Sud de la línia Biar-Busot, als de l'Alt Vinalopó i a Castalla i Onil; en segon lloc, [jʃ] a set pobles al Nord de la línia Biar-Busot, i, en darrer lloc, a Orxeta i Finestrat, els dos pobles de la Marina Baixa analitzats per Colomina, hi ha variació de pronúncia entre [ʃ] i [jʃ]. Colomina també destaca aquesta manca d'uniformitat en l'estudi de /ʃ/ en posició inicial: en els llocs on es pronúncia [ʃ] en posició intervocàlica i final, aquest so també es troba en posició inicial; per contra, en els llocs on trobem el so [jʃ] en aquestes posicions s'afegeix el reforç [aj-] al so [ʃ] en inici de mot com, per exemple, en *Xàtiva*, que passa a ser *Aixàtiva* [aj'ʃativa]. L'anàlisi no incideix, però, en l'existència o no de confusió entre /ʃ/ i /s/; per tant, atesa l'absència d'aquest aspecte, podem deduir que l'autor no considera que hi ha haja problemes de distinció entre els dos fonemes.

Colón sí que tracta aquesta qüestió en l'estudi que realitza sobre les sibilants a Castelló (Colón 1970). Colón conclou que, encara que les gramàtiques normatives de Fullana, Sanchis Guarner o Carles Salvador i els atles lingüístics transcriguen el so [ʃ], aquest no existeix en castellonenc. L'autor defensa que l'oposició que existeix en català oriental entre /ʃ/ i /s/, com en ['baʃə]/['basə], en castellonenc es produeix entre /js/ (pronunciat [js]) i /s/, com en ['bajsa]/['basa]. Cal assenyalar que l'autor determina que en l'aplec [js] la sibilant és un element molt palatalitzat, «però això no lleva res al fet que els parlants senten aquest so com una *s* i no pas com una palatal fricativa sorda [ʃ]»

(1970: 333). Així mateix, Colón (1970) constata, igual com van fer Navarro Tomás i Sanchis Guarner (1934) per al valencià no apitxat, que quan una paraula acaba en [ʃ] i la següent comença per vocal, es realitza el so d'una fricativa alveolar sonora [z]: per exemple, *un calaix obert* [uŋ kalàizu'βɛrᵗ], *pareix aixina* [parɛizaj'sina]); aquest fenomen, segons l'autor, no ocorre en català oriental, en què el so [ʃ] es transforma en [ʒ]. Tanmateix, en castellonenc el so [ʒ]. no pot existir perquè «la correspondència castellonenca del so [ʃ] del català literari i del català oriental és [is]» (Colón 1970: 333) i, per tant, «podríem dir que aquest boldró funciona com "un fonema"» (Colón 1970: 333); és a dir, en castellonenc /ʃ/ no seria un fonema, sinó que ho seria /js/. Aquesta manca del fonema /ʃ/ en castellonenc queda demostrada per Colón (1970: 333), per una banda, en les commutacions que proposa entre la pronúncia del castellonenc i la del català oriental en relació amb la palatal fricativa sorda: per exemple, mentre que en castellonenc s'oposen [fes]/[fejs] i ['kasa]/['kajsa], en català oriental ho fan [fes]/[feʃ] i ['kasə]/['kaʃə]. Es pot comprovar, per tant, com en castellonenc l'oposició s'estableix entre /is/ i /s/, no entre /ʃ/ i /s/. Per una altra banda, l'autor prova que el fonema /ʃ/ no existeix analitzant les realitzacions pròpies del castellonenc d'aquest fonema en posició inicial. D'acord amb Colón (1970: 334), el castellonenc presenta tres solucions en posició inicial: en primer lloc, la pronuncia més genuïna i natural és [js-], la qual esdevé [ejs-] «per analogia als nombrosos mots que comencen pel prefix *eix- (< EX-)*, *com eixir*, *eixugar*, *eixut*, *eixam*, *eixamplat*, etc.» (Colón 1970: 334); per això, pronuncien *Xàtiva* [ejs'ativa], *xarop* [ejsa'rɔp] o *xeringa* [ejse'riŋga]. La segona solució és l'africada sorda [ʧ] i hi ha un gran grup de mots que es pronuncien amb aquest so inicial com *xafar*, *xapa*, *xarrar*, *xocar*, etc., que presenten la pronúncia [ʃ] en català oriental. Colón explica que «la palatal africada sorda es troba en un nombre reduït de mots autènticament antics (*xic*, *xop*, els topònims *Xodos*, *Xert*, etc.) en alguns dels quals ha pogut jugar un paper important l'èmfasi expressiu. D'altres són manlleus (*xapa*, *xarnego*, *ximenera*, *xufa*)» (1970: 335), en què la fricativa sorda es reinterpreta com a africada sorda. Colón defensa que /ʧ/ és un fonema, ja que té «funció commutadora en posició inicial absoluta: *xafa/safa; xopar/topar; xic/pic;* etc.» (Colón 1970: 336); el castellonenc, d'acord amb l'autor, com altres parlars occidentals, utilitza l'africada sorda en qualsevol posició, la qual cosa oposa el català occidental a l'oriental, que no pot tenir una africada sorda en posició inicial ni darrere una consonant implosiva.

Finalment, la darrera solució, suposa el manteniment de la *s-* etimològica, que ha palatalitzat en català; així, en castellonenc, per exemple, els mots *ximple, xiprer, xixella* es pronuncien ['simple], [si'pɾeɾ], [si'seʎa] (Colón 1970: 336).

Rafel (1981: 96-97) també documenta en l'estudi sobre el Baix Aragó una tendència en algunes localitats (la Canyada, Arenys de Lledó, Bellmunt i Beseit) a pronunciar de manera despalatalitzada el so [ʃ] fins al punt que arriba a confondre's amb [s], encara que aquest fenomen es produeix en menor mesura entre la gent més gran. D'aquesta manera, Rafel defensa que en aquesta zona del català occidental hi ha localitats que realitzen el so fricatiu palatal sord [ʃ] i el so fricatiu alveolar sord [s] de manera diferenciada, i pronuncien ['kajʃa], mentre que cada vegada més indrets només realitzen el so [s] alveolar o una mica palatalitzat, com en ['kajsa]. Aquesta situació de confusió de les fricatives condueix Rafel a defensar que en aquests casos [ʃ] i [s] poden ser «variantes combinatorias de un único fonema, que prodríamos representar momentáneamente como /s/, con una variante palatal [š] cuando precede /i/, realizado [i̯] o [i] (y ocasionalmente cuando le precede /t/ o cuando le sigue /k/), y con una variante alveolar [s], que se da en cualquier otro caso» (Rafel 1981: 114).

Rafel té dificultats per trobar parells mínims que contrasten /ʃ/ i /s/ a la varietat del Baix Aragó (1981: 114); de fet, només en documenta un: [piʼʃa] i [piʼsa], dues paraules que, segons l'autor, «suelen confundir-se, [...] en las únicas localidades en que existe el segundo de estos tipos lexicos» (Rafel 1981: 114-115). Per tant, la dificultat de trobar un grup suficient de parells mínims en la parla real i el fet que el parell mínim trobat no es puga prendre com a fiable, ja que «se dan sustituciones ocasionales de [š] por [s] en algunas palabras» (Rafel 1981: 115), impossibilita la descripció amb exactitud de la situació fonològica.

Pel que fa a la caracterització del grup [js], observem que Rafel dissenteix de la proposta de Colón (1970) i defensa que aquest aplec, pronunciat de manera alveolar, comporta la realització consecutiva de dos fonemes «y no [...] un grupo monofonemàtico» (Rafel 1981: 112). La proposta de Colón, segons Rafel (1981: 112), no és vàlida perquè es basa en commutacions inconsistents i perquè l'anàlisi del comportament del català occidental s'estableix per comparació amb l'oriental, pràctica que Rafel rebutja: «el anàlisis de una lengua, de un dialecto, de una habla, debe basarse fundamentalmente en los datos que esta misma lengua, dialecto o habla aporta, y que

únicamente después de haber establecido de este modo su propia estructura [...] podemos considerar cómo resuelven los aspectos equivalentes otras lenguas, dialectos o hablas» (Rafel 1981: 112).

Rafel (1981: 116) considera que les diferents realitzacions del fonema /ʃ/ que es donen en els dialectes del català es poden explicar perquè la llengua presenta, actualment, tres fases evolutives: en la primera, els fonemes /i/ + /s/ tenen dos al·lòfons distribuïts aleatòriament [js] i [jʃ], per tant, en aquests parlars no existeix distinció entre [js] i [jʃ]. En aquesta situació es troben, d'acord amb l'autor, alguns parlars del català occidental com el la zona fronterera del Baix Aragó. En la segona fase, anomenada d'associació, el fonema ja s'interpreta com a /ʃ/ però es pronuncia [jʃ]. Aquesta és la situació de la majoria del català occidental. Finalment, en la darrera fase, la de consolidació, s'han perdut totes les traces de la vocal anterior i el fonema /ʃ/ es realitza com a [ʃ], situació que ocorre en el català oriental.

Un altre autor que no considera que [jʃ] corresponga a un fonema és Borràs (1984: 51; 1992: 325), el qual propugna que /ʃ/ és un fonema palatal sord del català, juntament amb /tʃ/, i té dos al·lòfons: [ʃ], que apareix darrere de la vocal /i/, i [jʃ], que apareix darrere de les altres vocals. És a dir, que [j] es tracta com un element afegit accessori (Jiménez 1996: 127). Pel que fa a la pronúncia [ʃ] en inici de mot, aquest autor afirma que «amb dades actuals, podem observar que aquestes paraules, o són pronunciades amb [tʃ] o s'incrementen amb [aj]» (Borràs 1992: 325). Cal comentar que aquesta proposta planteja la creació de les formes [jʃ] a partir d'un forma subjacent de /ʃ/, la qual cosa condueix a pensar que es crea [jʃ] a partir de /ʃ/ per a després tornar a eliminar [j] en els dialectes amb [ʃ] només, com en català oriental i cada vegada més en l'occidental. Tanmateix, aquesta suposada reducció, d'acord amb Jiménez (1996), aniria en contra, per una banda, de l'ordre cronològic de l'aparició de /ʃ/, perquè en la gran part de casos que proporciona Rafel (1981: 116) [jʃ] és anterior a [ʃ], i, per una altra banda, del "Principi d'Economia", que recomana evitar els elements superflus i els passos innecessaris en les derivacions (Chomsky 1991: 417-454).

En canvi, Casanova (1990: 47), seguint amb la idea de Colón, proposa que en el català occidental /ʃ/ no és un fonema, sinó que és un aplec de /i/ + /s/. L'autor defensa (1990: 51) que en aquest àmbit lingüístic del català, com que no s'ha creat el fonema alveolopalatal sonor /ʒ/, tampoc no hi existeix el fonema alveolopalatal sord /ʃ/, ja que

la presència d'aquest darrer fonema provocaria una asimetria en el sistema sibilant. Casanova també comenta que un altre aspecte que intervé en l'absència de /ʃ/ és el fet que /s/ té realitzacions palatals, sobretot davant de /k/ ([pejʃkaɾ]). I, finalment, remarca que els parlants han identificat el grup [iʃ] amb «dos fonemes successius /i/+/s/ on la *s* sona palatal per contacte amb la *i* i on la palatalitat està repartida entre el dos elements».

Poc després, Jiménez (1996) continua amb la proposta de Colón i Casanova i defensa, basant-se en una sèrie de regles fonològiques, que en les representacions subjacents del fonema /ʃ/ hi ha una /s/ que apareix amb l'element contigu /j/, del qual manlleva la palatalitat (Jiménez 1996: 126). En conseqüència, aquest autor va més enllà de la idea de Casanova que l'element /ʃ/ basa la seua palatalitat en /j/ i considera que /ʃ/ pren el tret palatal de l'element contigu. Així, Jiménez defensa que el fonema /ʃ/ en català occidental realment no és un fonema, sinó que és un al·lòfon de /s/ palatalitzat per una vocal alta. Aquesta idea la demostra basant-se en el fet que /ʃ/ apareix prototípicament en posició postvocàlica darrere de la semiconsonant /j/ o /w/ (*baixa, disbauxa*) i també en posició inicial, en la qual si la vocal posterior és una /j/ o /w/ palatalitza (['ʃuker]. Mentre que si és una /a/ es necessita afegir una /j/ davant de la /ʃ/ perquè siga palatal ([aj'ʃatiβa]). D'aquesta manera, l'autor sosté que la pronúncia [ʃ] del tipus *Xàtiva* es crea «a partir de la reducció de l'aplec /js/ > [ʃ] [...] fruit de l'actuació d'alguna regla al llarg de la derivació (una regla de buidatge de trets com a resultat de la impossibilitat de sil·labificar la /j/ amb una síl·laba precedent)» (Jiménez 1996: 126). Tanmateix, comenta que cal admetre l'existència del fonema /ʃ/ en les varietats de l'occidental en què la reducció /js/ > [ʃ] apareix també en posició postvocàlica, com l'alacantí, ja que « [...] /ʃ/ hi pot rebre el tret [alt] independentment d'altres segments, i, per tant, /ʃ/ formarà part de l'inventari de fonemes d'aqueixa varietat» (Jiménez 1996: 126).

Beltran (1997: 23, i també a Garcia & Beltran 1994: 30-31), per la seua banda, defensa que, tot i que en alguns pobles de la Marina Alta s'observa una tendència a realitzar el so palatal fricatiu sord com a alveolar, la qual cosa l'aproxima a /s/, aquests sons no es confonen ja que «encara es manté l'oposició entre dos demostratius tan usuals i pròxims fonèticament com *açò* i *a(i)xò*» (1994: 30-31). Tanmateix, l'autor apunta que aquesta tendència neutralitzadora en un futur es convertirà en regla i aquests dos sons es fusionaran, com ha ocorregut en castellonenc.

Saragossà (2005: 258-259) considera que el fonema fricatiu palatal sord /ʃ/ té plena vitalitat en valencià. De fet, d'acord amb l'autor (2005: 287-288), aquest és el fonema que predominava en el paradigma verbal clàssic de present d'indicatiu de la tercera conjugació (existent en tres persones: 2a *prefereixes*, 3a *prefereix* i 6a *prefereixen*), fet que va provocar que en el segle XV s'estenguera també a la 1a persona, que presentava /s/. Així, es va crear un paradigma regular i proper a la llengua real. No obstant això, a partir dels anys 60 es va iniciar una tendència de retorn cap a les formes amb l'alveolar sorda (per exemple es passa de *servixc* a *servisc*), una decisió molt desafortunada, en opinió de l'autor, ja que, per una banda, és «una substitució que no he vist justificada i que afavorix que els alumnes que aprenen el valencià a l'escola no diferencien bé els sons finals de *sis* i *ixes*» (Saragossà 2005: 288), i, per l'altra, perquè «les formes verbals com *preferixca* són vives en la major part del valencià [...]» (Saragossà 2000: 52). Per tant, l'autor defensa la realització de /ʃ/ com a [ʃ] en valencià actual, la qual es reflecteix en la llengua escrita amb la grafia <x>.

Saborit (2009: 69-70) defensa que la majoria de valencians realitzen /ʃ/ amb una articulació palatal, sobretot en posició intervocàlica: *mateixa*, *faixa*. No obstant això, aquesta producció perd la tensió en posició final, i, per tant, es percep menys palatal i més propera a /s/. Així, segons l'autor, *peix* i *lleis* rimarien en [ejs̻]. En relació amb aquesta despalatalització de /ʃ/, Saborit afirma, d'una banda, l'existència d'una tendència en augment a no contrastar /ʃ/-/s/ i a realitzar un únic so alveolar palatalitzat proper a [s̻], que ja es patent en el nord de la Plana, el Pla de l'Arc, l'Alcalatén, Alcoi, Gandia, Alberic, València o Sagunt (Saborit 2010: 67-73). D'altra banda, informa que alguns parlants despalatalitzen /ʃ/ i produeixen [s̻], però aquesta realització encara contrasta amb /s/, teoria que coincideix amb les dades de Recasens & Espinosa (2006, 2007) i també Recasens (2014). Saborit explica aquest procés de despalatalització per l'articulació desplaçada de /ʃ/, que deixa de ser posterior per esdevenir un poc més anterior i, per tant, més propera a /s/, i també per l'articulació endarrerida de la /s/ valenciana. D'acord amb l'autor, la pèrdua de palatalitat de /ʃ/ també es demostra en el fet que en la majoria del valencià, tret del valencià meridional, els parell mínims com *baixa* o *bassa* no s'oposen per l'articulació palatal de /ʃ/, sinó per l'existència de l'apèndix vocàlic [j].

En una línia més descriptiva, Recasens (1996: 282-283), a banda de fer palesa la manca de consens entre els autors precedents en relació amb l'existència de la fricativa palatal sorda en valencià, indica que tant en el català nord-occidental com en el valencià hi ha una reticència a realitzar com a [ʃ] sons que anteriorment es pronunciaven com a [s], que en valencià és bastant palatalitzada, com ja apuntaven autors anterior; és a dir, aquests dialectes «s'han mostrat més refractaris al canvi fonètic [de [s] a [ʃ]]» (Recasens 1996: 279). Recasens defensa la possibilitat que la causa de la reticència al canvi fonètic [s] > [ʃ] en valencià siga la voluntat de mantenir l'oposició fonològica entre /s/ i /ʃ/, sempre que, apunta l'autor, «aquella oposició fonològica sigui realment distintiva» (Recasens 1996: 279). Ara bé, en aquest estudi descriptiu del català l'autor no s'endinsa a analitzar aquesta oposició fonològica, sinó que simplement expressa la necessitat urgent de «investigar experimentalment l'estat de l'oposició entre els fonemes fricatius palatal i alveolar a les zones geogràfiques citades» (Recasens 1996: 283). Basant-se en tota la literatura anterior, postula tres possibilitats que es poden donar en estudiar el tema en profunditat: 1) que /s/ i /ʃ/ es distingisquen articulatòriament i perceptualment; 2) que /s/ i /ʃ/ no contrasten perceptualment però sí articulatòriament o 3) que no es distingisquen ni perceptualment ni articulatòriament (Recasens 1996: 283).

En posteriors estudis acústics i palatogràfics de les consonants fricatives del valencià i del mallorquí, Recasens & Espinosa (2006, 2007) investiguen la distinció entre /s/ i /ʃ/ en valencià i comparen aquests elements amb els corresponents en mallorquí. Les anàlisis demostren, en primer lloc, que tant /s/ com /ʃ/ tenen una articulació més anterior i tenen freqüències espectrals superiors en valencià que en mallorquí. D'acord amb Recasens & Espinosa, «la /s/ valenciana no mostra més contacte dorsopalatal i, per tant, no és més palatalitzada que la mallorquina, sinó a la inversa» (2006: 136). En segon lloc, els autors constaten que en valencià es distingeixen les dues fricatives, «sobretot pel que fa al grau de contacte dorsopalatal i a l'indret i llargada de la constricció, si bé aquesta distinció és clarament inferior a la que exhibeixen els parlants mallorquins.» (Recasens & Espinosa 2006: 136). I, finalment, els autors demostren que en valencià la /s/ en posició final de mot darrere de consonant palatal es produeix més palatalitzada que en mallorquí; aquest major grau de palatalitat, segons els autors, «és resultat d'un procés coarticulatori retardatori sistemàtic exercit per la consonant precedent.» (Recasens & Espinosa 2006: 136).

Darrerament, Recasens (2014), en un nova investigació de fonètica i fonologia experimental, ha aprofundit en l'estudi de les realitzacions de /ʃ/ i /s/. A partir d'experiments articulatoris i acústics, Recasens corrobora que en valencià /s/ presenta un punt d'articulació alveolar anterior i centroalveolar; mentre que /ʃ/ presenta la constricció en la zona postalveolar o en la centroalveolar (Recasens 2014: 24); per tant, el valencià es caracteritza per una realització més avançada de /ʃ/. A més, confirma que el marge de discriminació entre /s/ i /ʃ/ és menor que la distància que existeix en mallorquí (Recasens & Espinosa 2006, 2007) i en català oriental (Recasens 1986), segurament per la producció anterior de /ʃ/. Aquesta situació de proximitat entre les fricatives sordes, com afirma l'autor, «[...] pot comportar la neutralització de la distinció de lloc d'articulació entre les dues fricatives per part de parlants determinats» (Recasens 2014: 262).

En definitiva, actualment ens trobem en una situació d'incertesa sobre la realització real del fonema /ʃ/ en el català occidental, especialment en valencià, com a conseqüència de la manca de consens per part dels lingüistes que han aprofundit en aquest aspecte fonètic. Advertim en la primera meitat del segle XX una tendència a considerar inqüestionable l'existència del fonema /ʃ/ en valencià, com es pot deduir de la forta oposició, per part d'autors com Alcover (1908-1909), Sanchis Guarner (1967) o Badia (1984), a la teoria de neutralització de Nebot (1996). Amb tot, en algun estudi com el d'Alcover (1913) traspua l'existència, en el valencià, d'una inclinació a confondre la fricativa palatal sorda amb l'alveolar sorda, com corrobora l'afirmació que en «qualque altre punt s'es iniciat un moviment de conversió de tal *x* amb el sò de *s sorda*» (Alcover 1913: 371). Pel que fa al català nord-occidental, només tenim en aquesta primera meitat del segle XX l'estudi de Grandia (1901) que manté l'existència clara del fonema /ʃ/ en lleidatà. A partir de la segona meitat del segle XX, observem una major heterogeneïtat de parers respecte aquest tema: per una banda, trobem una sèrie de propostes en la línia de la tesi de Nebot, defensades amb diferents matisos per Colón (1970), Casanova (1990) i Jiménez (1996). I, per una altra banda, les propostes de Rafel (1981), Garcia & Beltran (1994), Beltran (1997) i Saragossà (2005) que segueixen la senda dels estudis predominants en la primera meitat del segle XX. En un àmbit més descriptiu, trobem els estudis de Recasens & Espinosa (2006, 2007), Recasens (2014) i Saborit (2009), en què s'afirma que el fonema alveolopalatal sord /ʃ/ es produeix una

mica despalatalitzat en valencià, com a conseqüència del tret alveolar, però contrasta amb la fricativa alveolar sorda /s/.

III. ARTICULACIÓ DE LES FRICATIVES DEL VALENCIÀ

1. INTRODUCCIÓ

Com ja hem apuntat abans, el català presenta en el sistema fonològic de les consonants fricatives dos contrastos importants: per una banda, hi ha l'oposició de sonoritat entre la fricativa alveolar sorda /s/ i el seu correlat sonor /z/. Aquest contrast també es dóna en altres llengües del món, per exemple l'italià o l'anglés; ara bé, a les zones tradicionalment apitxades i a nuclis urbans o localitats fortament influïdes pel castellà el fonema /z/ ha estat substituït per /s/. Per una altra banda, existeix una oposició de punt d'articulació entre l'alveolar fricativa sorda /s/ i l'alveolopalatal fricativa sorda /ʃ/; aquest contrast és, com hem apuntat en § II, 3, més discutible en català occidental, i, en especialment, en valencià. En aquest estudi el nostre objectiu és analitzar el contrast /ʃ/-/s/ per corroborar si hi ha oposició en valencià; per aconseguir-ho, fem servir el contrast robust /z/-/s/ com a grup de control, ja que, a partir de la comparació amb un contrast que presenta un nivell d'oposició alt, podem conéixer el grau real d'oposició del contrast objecte d'estudi.

Els contextos en què contrasten les oposicions /z/-/s/ i /ʃ/-/s/ són diferents: el contrast /z/-/s/ no és molt comú en posició inicial, només existeix en certes paraules, algunes de les quals són mots procedents d'altres llengües, per exemple: *zel*/*cel* [zɛl/sɛl], *zink*/*cinc* [ziŋk/siŋk]. En posició postconsonàntica també és bastant estrany i apareix en un nombre molt reduït de casos: *falzia*/ *falsia* ['falzia/'falsia], *polzejar*/ *polsejar* [polze'ʤaɾ/polse'ʤaɾ]. En canvi, en posició intervocàlica, el contrast existeix en una gran quantitat de mots com: *casa*/*caça* ['kaza/'kasa], *casal*/*cassal* [ka'zal/ka'sal], *casot*/*cassot* [ka'zot/ka'sot], *gasa*/*gassa* ['gaza/'gasa], etc. En darrer lloc, en posició final no hi ha cap parell de mots que contrasten /z/-/s/, ja que en aquesta posició la consonant sonora no es pot donar. En relació amb el contrast /ʃ/-/s/, en posició inicial no és usual, perquè les paraules que tenen el so [ʃ] en aquesta posició són mots procedents d'altre llengües, majoritàriament de l'àrab: *sa*/*xa* [sa/ʃa], *sara*/*xara* [saɾa/ʃaɾa]. En posició postconsonàntica no hi ha cap mot que tinga aquesta oposició. En posició intervocàlica, també es rar trobar mots que presenten aquest contrast, un cas podria ser:

pisar/*pixar* [pi'saɾ/pi'ʃaɾ]. Finalment, en posició final, l'alveolopalatal i l'alveolar sorda sí que contrasten en mots com: París/parix [pa'ɾis]/[pa'ɾiʃ].

Per aprofundir en l'estudi de les consonants fricatives, cal caracteritzar-les acústicament per conéixer els trets articulatoris i poder distingir-les. La bibliografia tradicional (Stevens 1971; Ladefoged 2011; Recasens 1986; Shadle 1990) ha basat aquesta tasca en quatre aspectes acústics: les propietats espectrals del soroll fricatiu, l'amplitud del soroll, la durada del soroll i les transicions vocàliques. Aquests aspectes acústics permetien diferenciar les fricatives sibilants de les fricatives no-sibilants, és a dir, /s, z, ʃ, ʒ/ de /f, v, θ, ð/; però no servien per distingir els quatre punts d'articulació de les fricatives (cf. Jongman *et al.* 2000: 1252-1253). Per això, Jongman *et al.* (2000), afegeixen uns altres indicis acústics (pic espectral, moments espectrals i amplitud normalitzada i relativa), i demostren que també és possible identificar els quatre punts articulatoris de les fricatives. Atesos els bons resultats de l'estudi de Jongman *et al.* (2000), aquests indicis acústics s'analitzen, actualment, en totes les investigacions acústiques de les fricatives. En aquesta part del treball seguim les directrius establertes en la investigació de Jongman *et al*. (2000) i apliquem alguns dels indicadors acústics que s'hi utilitzen per conéixer les propietats articulatòries de les consonants fricatives /s/, /z/ i /ʃ/ del valencià. A més, en el capítol IV, aprofundim en l'anàlisi del contrast /ʃ/-/s/, des d'una vessant perceptiva, per conèixer si els valencianoparlants poden percebre l'oposició entre aquestes consonants fricatives sibilants.

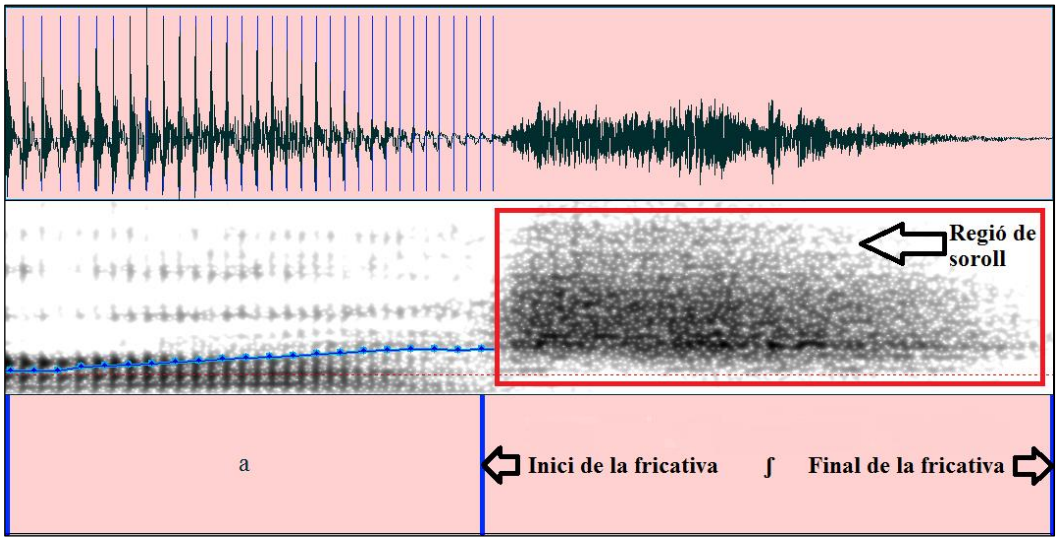
2. Objectius descriptius

L'objectiu d'aquest capítol és caracteritzar acústicament i articulatòriament els contrastos /z/-/s/ i /ʃ/-/s/ del valencià a partir de les propietats emprades per la bibliografia per definir les fricatives. El contrast entre l'alveolar sonora i la sorda és una oposició existent en el valencià, reconeguda per tots els lingüistes i parlants. En canvi, el contrast articulatori entre l'alveolopalatal sorda i l'alveolar sorda ha estat un tema més controvertit (cf. § II, 3); per això, en aquest treball aprofundim, des de la fonètica experimental, en aquest aspecte per intentar mostrar quina és la diferència articulatòria entre aquestes sibilants. Per dur a terme l'anàlisi utilitzem com a material el *Fonet. Pràctiques de fonètica* (Gonzàlvez *et al.* 2007). Aquesta eina va ser creada per la Universitat d'Alacant per ajudar els estudiants a identificar i interioritzar els fonemes

del català a partir d'exercicis en què s'han d'escoltar sèries de paraules, pronunciades en un estil de parla hiperarticulat, que contenen els contrastos fonològics en conflicte que analitzem en aquest estudi. La varietat lingüística emprada en el material analitzat és el valencià meridional, el qual presenta una característica distintiva respecte de la resta de varietats valencianes: l'alveolopalatal sorda no va precedida de la semivocal de transició /j/. Per tant, el contrast entre /ʃ/-/s/ es basa únicament en la consonant sibilant. Aquest material és adequat per a la nostra investigació perquè podem analitzar si hi ha diferència entre els sons, ja que presenta seqüències de paraules paral·leles amb els dos segments estudiats.

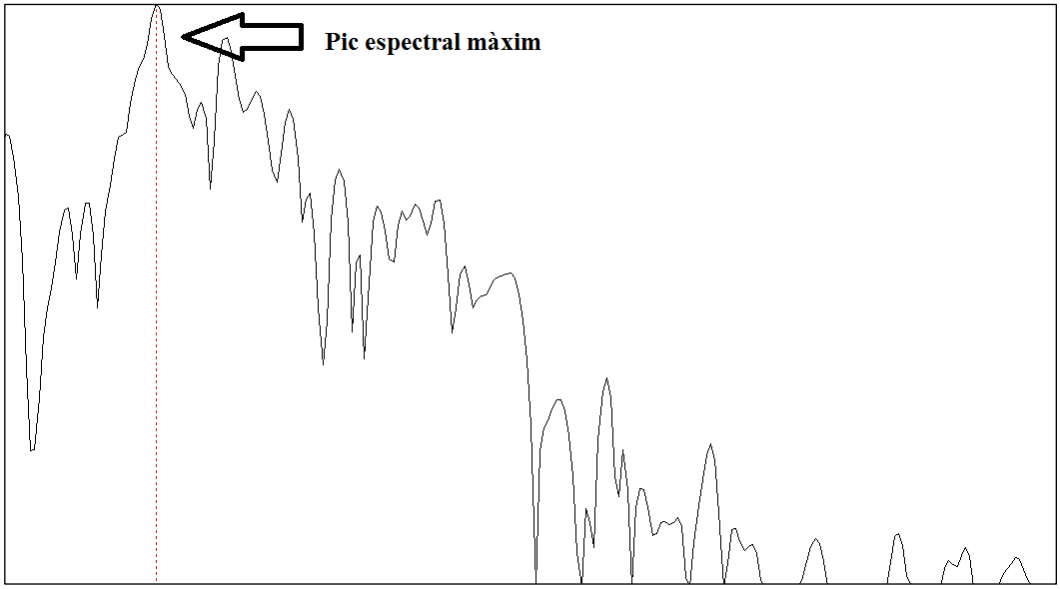
Concretament, els indicis acústics de les consonants que analitzem són la durada, l'harmonicitat (*Harmonic-to-Noise Ratio*, HNR), el pic espectral i dos moments espectrals: centre de gravetat i asimetria o *skewness* (Jongman *et al*. 2000). La durada, com mostrem en la Figura 4, l'hem calculada observant quan acaben les ones harmòniques de la vocal precedent i aleshores hem marcat des de l'inici de l'interval de fricció de la consonant, és a dir, des que s'inicia la regió de soroll, composada per ones inharmòniques, fins al final d'aquest interval, que és quan acaba la regió de soroll. L'harmonicitat indica el grau d'harmonicitat d'un so (en decibels), concretament, aquest indici acústic representa la ràtio entre el so harmònic i el soroll. Per exemple, si un so presenta una harmonicitat de 0 dB significa que té la mateixa quantitat d'energia en la regió harmònica i en la del soroll; en canvi, si un so té una harmonicitat de 20 dB indica que el 99% de l'energia d'aquest so es troba en la zona harmònica i l'1% en la zona del soroll (Boersma & Weenink 2003). L'harmonicitat és més elevada en les vocals que en les consonants, ja que les vocals presenten una major concentració de l'energia en la part harmònica, mentre que les consonants la tenen en la part del soroll.

Figura 4. Mesura de la durada de la consonant [ʃ] després de la vocal [a] en la paraula *marraix*



El pic espectral es relaciona amb el punt d'articulació i, com il·lustra la Figura 5 localitza la freqüència concreta en què es concentra una energia de major amplitud.

Figura 5. Pic espectral de [ʃ] en la paraula *ix*, situat aproximadament en 3.404 Hz

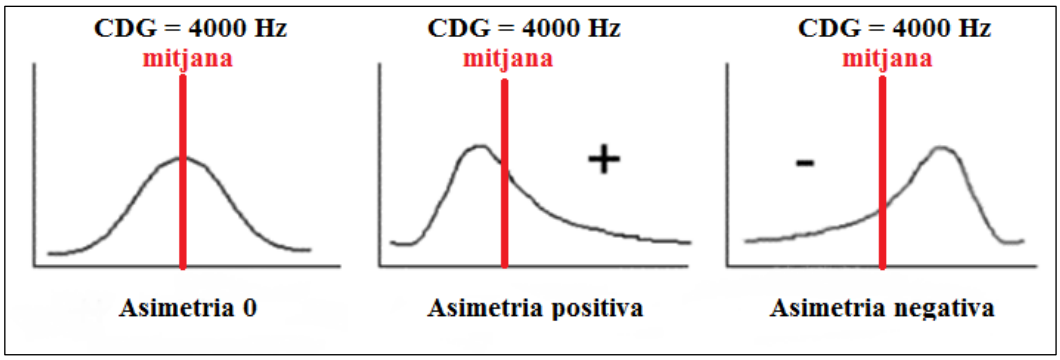


El centre de gravetat (CDG), o mitjana espectral, mesura la concentració mitjana de l'energia de l'espectre, per tant, en l'exemple de la Figura 5 el centre de gravetat

agafaria els valors localitzats entre els 11.000 i els 1.000 Hz i calcularia la mitjana. A més, informa sobre el punt d'articulació, ja que aquest factor es troba relacionat amb la mesura de la cavitat frontal bucal: així, com més elevat siga el valor, més alveolar és la consonant, i com menys elevat, més palatal (Hamman & Avelino 2007: 950).

Finalment, la asimetria, vinculada amb el punt d'articulació, es relaciona amb la distribució de l'energia a ambdós costats del CDG: si la asimetria és 0 significa que la energia té una distribució simètrica. Quan el valor de la asimetria és positiu, és a dir, quan la cua dreta és més llarga que l'esquerra, indica concentració d'energia en freqüències baixes (relacionades amb un punt d'articulació palatal), mentre que si el valor és negatiu, en altres paraules, si la cua esquerra és més llarga que la dreta, hi ha una acumulació de l'energia en freqüències altes (indicatiu d'una articulació alveolar). Suposem, per exemple, que els gràfics següents de la Figura 6 representaren un so amb un CDG de 4.000 Hz. Aleshores tindríem el mateix centre de gravetat, però diferiren en la asimetria, és a dir, en la distribució de l'energia. En el primer gràfic la distribució de l'energia a banda i banda del CDG és simètrica. En el segon cas, el CDG no es troba en el centre, sinó que es desplaça una mica cap a la dreta (en positiu) per influència dels valors elevats de la cua, mentre que en el tercer gràfic el CDG es mou un poc cap a l'esquerra (en negatiu) per influència de la major concentració de valors en la banda inferior.

Figura 6. Models d'asimetria per a un valor de centre de gravetat equivalent



La literatura utilitza la durada, l'harmonicitat i la asimetria per distingir la fricativa alveolar sorda /s/ del correlat sonor /z/: /s/ sol ser més llarga, amb menor harmonicitat i amb una tendència lleugerament major a concentrar l'energia en

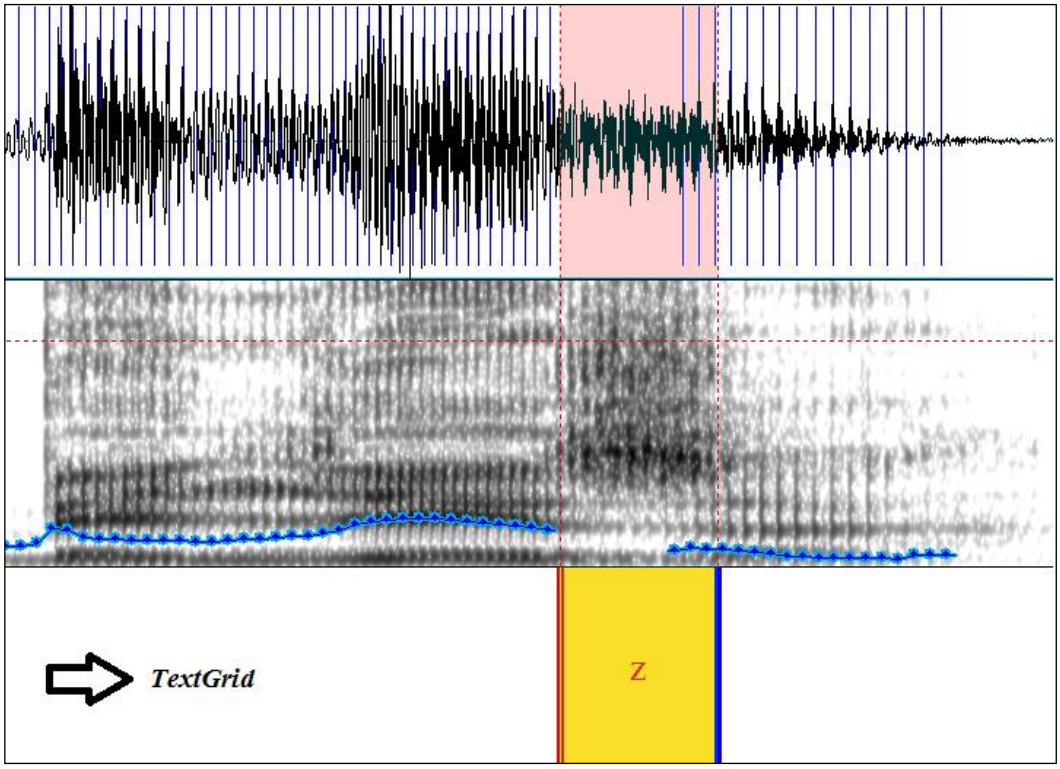
freqüències baixes, en canvi, /z/ és normalment més llarga, amb major harmonicitat i amb menor concentració d'energia en freqüències baixes. D'altra banda, la bibliografia ha fet ús del pic espectral, el centre de gravetat i la asimetria per diferenciar l'alveolopalatal sorda /ʃ/ de l'alveolar sorda /s/: la primera fricativa presenta menor valor de pic i de CDG i un valor més elevat d'asimetria, resultats que s'associen amb la palatalitat; per contra, la segona té un valor més elevat de pic i de CDG i un valor més baix d'asimetria, indicis que mostren major alveolaritat En el nostre estudi acústic tenim l'objectiu de mostrar si aquests valors permeten diferenciar aquests contrastos en el material *Fonet.*

3. Objectius formatius

Amb la realització d'aquest estudi hem assolit una sèrie d'objectius formatius, tant teòrics com instrumentals, que ens han permés introduir-nos en la fonètica acústica experimental. Per començar, per realitzar l'estadística de l'estudi acústic, hem ampliat el nostre coneixement d'estadística aplicada als estudis humanístics assistint a les classes del professor Pedro Valero a la Facultat de Psicologia. L'assistència a aquestes lliçons ens ha proporcionat l'oportunitat d'aconseguir un coneixement general d'estadística, útil per al desenvolupament del nostre estudi. Concretament, hem consolidat el nostre coneixement sobre conceptes estadístics bàsics, com ara *mostra*, *població*, *mostreig*, *moda*, *mediana*, etc. També hem aprofundit en el coneixement d'altres aspectes estadístics més complexos com la variància, desviació típica, l'amplitud, etc., i ens hem iniciat en la creació i interpretació de diferents tipus de gràfiques: diagrama de caixa i bigotis, diagrama de dispersió, histograma, etc.

A més, ens hem iniciat en l'ús del programa Praat (Boersma 2009), un programa gratuït que permet analitzar científicament la parla. Hem utilitzat el programa Praat per segmentar i etiquetar els sons. En primer lloc, hem aprés a crear amb Praat (a partir dels diferents arxius de so) un *TextGrid*, com el que oferim en la Figura 7, que és una graella paral·lela al so que ens permet delimitar el segment que ens interessa analitzar. En segon lloc, hem aprés a segmentar els sons i, finalment, hem conegut les millors tècniques d'etiquetatge.

Figura 7. *Textgrid* del so de la paraula *bellesa* en què s'ha segmentat i etiquetat el so [z]



Per conéixer les propietats acústiques (durada, harmonicitat, pic espectral, centre de gravetat i asimetria) de cadascun dels sons segmentats, ha estat necessari crear un fitxer d'ordres o *script* per a Praat. Un *script* és un arxiu amb un conjunt d'instruccions perquè el programa Praat calcule els indicis acústics estudiats en tots els sons objecte d'estudi. Un cop extrets els valors de les propietats acústiques dels sons, el fitxer d'ordres els guarda en un arxiu Excel. Si no s'usa un *script*, aquestes accions s'han de fer manualment, la qual cosa implica una gran despesa de temps. Nosaltres hem treballat amb un fitxer d'ordres creat per Ricard Herrero, professor de la Universitat Catòlica de València, i hem aprés a executar l'*script* per calcular la durada, l'harmonicitat, el pic espectral, el centre de gravetat i la asimetria de les fricatives analitzades.

Per analitzar les dades, hem posat en pràctica tot el que hem aprés a les classes d'estadística. En concret, hem utilitzat el programa IBM SPSS Statistics (IBM Corp. 2010; a partir d'ara, SPSS), un programa estadístic informàtic de referència que permet treballar amb bases de dades de manera senzilla i ràpida. De fet, ha esdevingut una eina

fonamental per poder realitzar les operacions matemàtiques i els gràfics de les dades, que són la base del nostre estudi. En l'ús de l'SPSS, primerament, hem aprés a introduir les dades en el programa: hem creat les variables, les hem etiquetades, els hem donat un valor i hem indicat de quin tipus eren: d'escala (nombres) o nominal (paraula). A més, hem aprés com obtenir amb SPSS la mitjana, la mediana i la moda. Posteriorment, hem realitzat l'anàlisi estadística amb SPSS, tasca que ens ha permés introduir-nos en conceptes més avançats de l'estadística i aprendre quines són les passes que s'han de seguir en aquest programa estadístic per aconseguir els resultats que ens interessen. D'aquesta manera, ens hem familiaritzat amb les proves estadístiques adients per al nostre estudi: la prova *t* per a mostres relacionades i l'anàlisi de la variància (ANOVA) amb mesures repetides. El primer test indica si dos grups de dades que es comparen són significativament diferents i el segon, que té la mateixa funció, s'aplica quan tenim més de dos grups. En ambdós casos el nivell de significació per establir si els grups comparats són equivalents es troba en $p = 0{,}05$: les consonants analitzades són estadísticament diferents, amb un 95% de fiabilitat, sí p és menor que 0,05; en canvi, assumirem que les fricatives no són estadísticament diferents quan p siga major que 0,05.

La confecció dels gràfics, molt útils en la interpretació de les dades, també s'ha realitzat amb el programa SPSS. Per poder crear-los, hem aprés quines accions cal realitzar per obtenir un diagrama de barres, un diagrama de dispersió, un diagrama de caixes i bigotis, histogrames, etc.

Finalment, per interpretar els resultats obtinguts amb Praat i després analitzats estadísticament amb el programa SPSS, hem consultat diferent bibliografia com Jongman *et al.* (2000), Hamann & Avelino (2007), Hualde (2010), Bardina & Farré (2009), etc. Així, per una banda, hem pogut conéixer quines són les conclusions a les quals han arribat autors destacats en el camp de la fonètica, en relació amb les característiques de les fricatives d'altres llengües com l'anglés o el basc. D'altra banda, també hem aprofundit en la comprensió dels elements estadístics que podem treballar amb SPSS.

En definitiva, amb la realització d'aquest estudi acústic, hem aprofundit en el funcionament del programa Praat, ja que hem aprés a crear *TextGrid*, a segmentar els sons i a etiquetar-los; ens hem introduït en els indicis acústics que permeten

caracteritzar les consonants fricatives; ens hem iniciat en el programa SPSS i hi hem aprés a crear estadístiques i gràfics, i, finalment, hem assolit informació teòrica sobre els elements estadístics i la interpretació de les estadístiques.

4. Estudi acústic de les consonants fricatives a partir del centre de la fricció

4.1. *Metodologia de l'estudi acústic*

4.1.1. Corpus

Per dur a terme l'anàlisi acústica, hem extret el corpus fonètic dels arxius de so dedicats als contrastos /z/-/s/ i /ʃ/-/s/ de les activitats Tipus II i Tipus I del material *Fonet. Pràctiques de fonètica* (Gonzàlvez *et al.* 2007). En els arxius del test II un subjecte masculí (CSL) d'Alacant pronuncia dues paraules: una real, que conté l'alveolar sonora o l'alveolopalatal sorda, com en [ˈkɔza] i [ˈdɔzi], i una pseudoparaula paral·lela amb l'alveolar sorda en el lloc del segment original, com en [ˈkɔsa] i [ˈdɔsi]. En aquest subjecte advertim que, malgrat pertànyer a la varietat meridional, força la pronúncia de [j] darrere de vocal /e/ o /a/ i abans de /ʃ/ final de mot; per exemple, en *fleix* el subjecte emet [flejʃ] en compte de [fleʃ], l'opció pròpia de la varietat meridional. No obstant això, l'aparició de /j/ davant la consonant estudiada /ʃ/ no influeix en els resultats de l'estudi acústic, perquè aquest es fonamenta en l'anàlisi de les consonants a partir del centre de la fricció, ni tampoc en els resultats de l'estudi perceptiu, ja que els estímuls seleccionats no tenen la seqüència /jʃ/. D'altra banda, els sons segmentats del test I estan pronunciats per un subjecte masculí (HGE) d'Elx, que emet sempre dues paraules reals: una paraula conté una alveolar sorda i l'altra una alveolopalatal sorda sempre en la mateixa posició, des del punt de vista sil·làbic i mètric: per exemple, en final de síl·laba accentuada, [mes] i [teʃ]. En aquest estudi acústic ens centrem en els resultats de les consonants de l'activitat Tipus II, mentre que els resultats de les consonants de l'activitat Tipus I sols els utilitzem per establir comparacions amb els de les consonants del Tipus II.

En total, per a aquest estudi, s'han analitzat, de l'activitat del Tipus II, les 16 parelles de mots amb contrast /ʃ/-/s/ que observem en la Taula 2. En aquest conjunt hem assenyalat en cursiva la pseudoparaula i, en tots els casos, els pseudomots presenten la grafia <s>, ja que el so de l'alveolar sorda substitueix el de l'alveolopalatal sorda, grafiat <x>. També, s'han estudiat d'aquesta mateixa activitat les 41 parelles de mots

amb l'oposició /z/-/s/ que mostrem en la Taula 3. En aquestes paraules hem marcat també la pseudoparaula en cursiva i hem realitzat els següents canvis en l'ortografia: <z-> en posició inicial representa l'alveolar sonora, <s-> en posició inicial assenyala l'alveolar sorda, <-s-> entre vocals representa l'alveolar sonora, <-ss-> entre vocals indica l'alveolar sorda, <z> darrere de consonant designa l'alveolar sonora (menys en *endinsar* i *transatlàntic* que utilitzem <s> per indicar l'alveolar sonora) i <s> darrere de consonant representa l'alveolar sorda (menys en els mots *endinssar* i *transsatlàntic* que marquem la sorda amb <ss>). Finalment, s'han estudiat, de l'activitat Tipus I, els 18 mots amb el contrast /ʃ/-/s/ que il·lustrem en la Taula 4. Totes les paraules en aquesta activitat són paraules reals i presentem els mots que acaben en /-jʃ/ amb la forma <-ix>, tot i que el subjecte les emet sense la semivocal [j].

Taula 2. Activitat Tipus II del Fonet: mots i pseudomots que contrasten /ʃ/ vs. /s/

1	conduïx-*conduís*	9	mateix-*mateis*
2	coneix-*coneis*	10	*pantais*-pantaix
3	*entristís*-entristix	11	*sarop*-xarop
4	*esqueis*-esqueix	12	*Savier*-Xavier
5	establix-*establís*	13	*teis*-teix
6	*fleis*-fleix	14	xaloc-*saloc*
7	*is*-ix	15	Xàtiva-*Sàtiva*
8	*marrais*-marraix	16	xeringa-*seringa*

Taula 3. Activitat Tipus II del Fonet: mots i pseudomots que contrasten /z/ vs. /s/

1	abundosa-*abundossa*	21	*cossí*-cosí
2	*acidessa*-acidesa	22	*cossificar*-cosificar
3	agradosa-*agradossa*	23	decorosa-*decorossa*
4	agudesa-*agudessa*	24	desacostumar-*dessacostumar*
5	aguditzar-*agudissar*	25	*dessembre*-desembre
6	analitzar-*analissar*	26	*dessequilibri*-desequilibri
7	anatemitzar-*anatemissar*	27	*dessestimar*-desestimar
8	bellesa-*bellessa*	28	*destressa*-destresa
9	bel·licosa-*bel·licossa*	29	*digitalissar*-digitalitzar
10	*beneficiossa*-beneficiosa	30	*dossi*-dosi
11	besada-*bessada*	31	endinsar-*endinssar*
12	*calse*-calze	32	enze-*ense*
13	candidesa-*candidessa*	33	enzim-*ensim*
14	*carnossa*-carnosa	34	*exteriorissar*-exterioritzar
15	casella-*cassella*	35	*onse*-onze
16	*categorissar*-categoritzar	36	*polse*-polze
17	*cobdiciossa*-cobdiciosa	37	transatlàntic-*transsatlàntic*
18	*colse*-colze	38	zanzibarés-*sansibarés*
19	*computerissar*-computeritzar	39	zanzibarés-*sansibarés*
20	*cossa*-cosa	40	zumzeig-*sumseig*
		41	zumzeig-*sumseig*

Taula 4. Activitat Tipus I del Fonet: mots que contrasten /ʃ/ vs. /s/

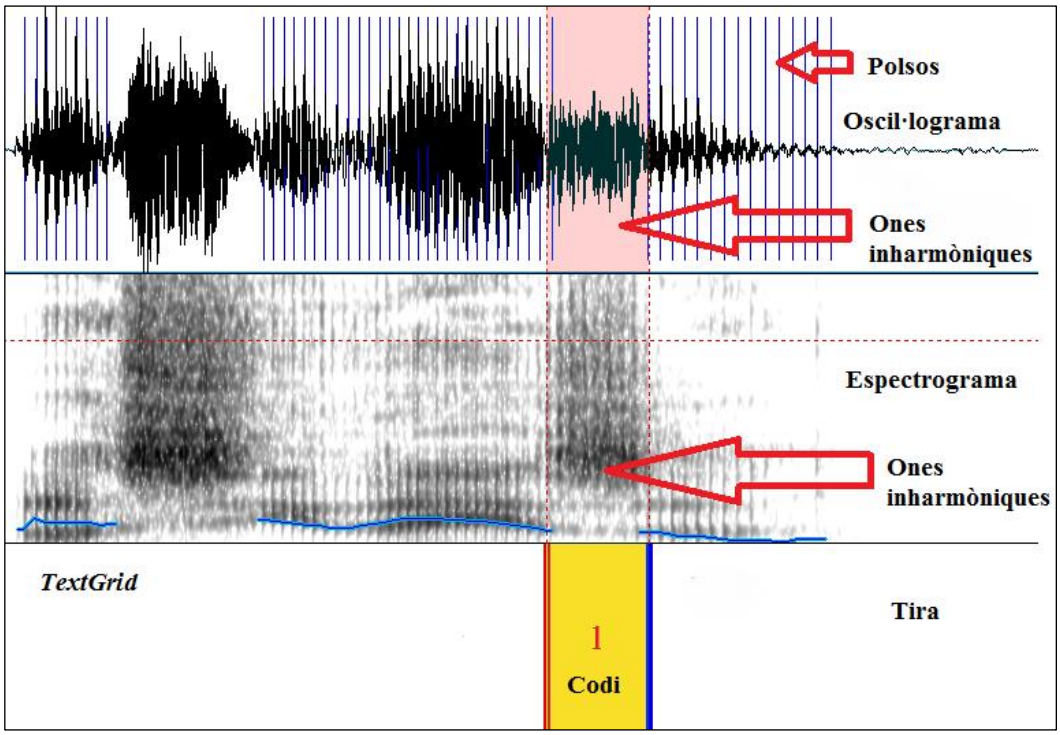
1	aleix-remés	10	pantaix-mas
2	cafés- mateix	11	París -conduïx
3	dinés-esqueix	12	pretés-Marraqueix
4	entristix-postís	13	saló-xarop
5	fleix-atés	14	servei-xeringa
6	maleïx-malaltís	15	somrís-establix
7	marraix-sedàs	16	xaloc-salutació
8	mes-teix	17	Xàtiva-salpar
9	panís-ix	18	Xavier-salvament

4.1.2. Segmentació i etiquetatge amb Praat

Per segmentar i etiquetar els sons de les fricatives objecte d'estudi, hem fet servir el programa Praat (Boersma & Weenink 2009). Per realitzar aquesta tasca és necessari disposar de l'arxiu de so i del *TextGrid*, la graella paral·lela que ens permet delimitar el so que volem estudiar. Per crear el *TextGrid* hem importat l'arxiu de so al panell d'objectes del Praat. Després, hem seleccionat l'arxiu i amb la funció *anotar per a TextGrid* hem generat el *TextGrid* d'aquest arxiu de so, situat en la part inferior en la Figura 8. Com podem comprovar en la Figura 8, la segmentació i l'etiquetatge de les sibilants fricatives /s/, /z/ i /ʃ/ s'ha fet manualment amb Praat a partir de l'oscil·lograma (situat en la secció superior de la Figura 8) i l'espectrograma (localitzat en la secció central de la Figura 8) que ens ofereix el programa. L'oscil·lograma és la «representació del senyal acústic que enregistra la seva amplitud o intensitat [...] en funció del temps (que figura en l'eix d'abscisses)» (Prieto 2004: 84-85). L'espectograma és «un tipus de diagrama que ens permet visualitzar l'evolució espectral del senyal en el temps. [...] En l'eix de les ordenades figuren els valors de freqüència del so [...] i en l'eix de les abscisses, l'evolució d'aquesta informació en el temps.» (Prieto 2004: 89). Per fer la segmentació, a més d'escoltar els arxius de so, hem delimitat l'interval de fricció, és a dir, s'ha marcat l'inici i el final de la consonant fricativa identificant les ones sonores inharmòniques del soroll fricatiu, representades, d'acord com observem en la Figura 8, en l'oscil·lograma amb un espai sense polsos (línies verticals blaves) i en

l'espectrograma amb una taca ennegrida sense línies verticals. Una vegada hem marcat els límits de la consonant fricativa, li hem assignat un codi en la tira per després poder identificar-la. En la Figura 8 hem posat el codi 1 a l'alveolar sonora del mot *acidesa*, perquè aquest número és la referència que utilitzem per identificar aquesta consonant concreta. Finalment, hem desat el *TextGrid*, amb les consonants segmentades i els codis introduïts, en una carpeta.

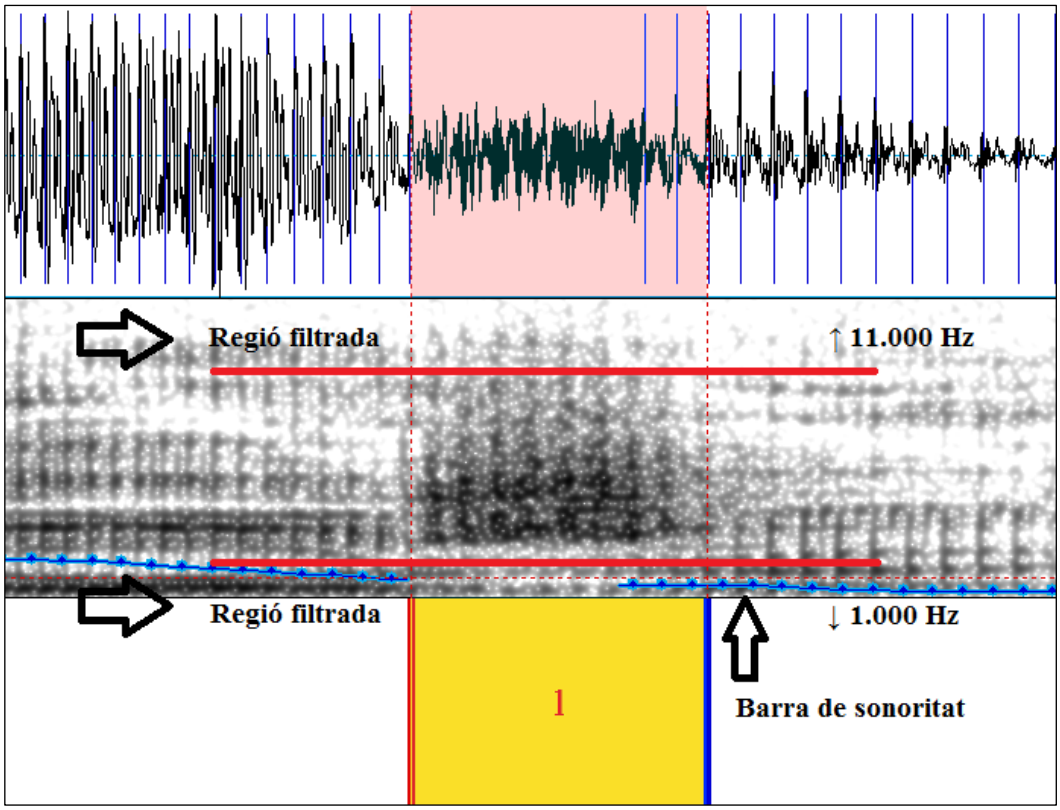
Figura 8. Segmentació i etiquetatge del so alveolar sonor [z] de la paraula *acidesa* amb Praat



Per obtenir els indicis acústics que necessitem, hem executat en Praat un fitxer *script* que ens ha permés conéixer els valors de la durada, l'harmonicitat (HNR), el pic espectral i els dos moments espectrals escollits: centre de gravetat (CDG), o mitjana espectral, i asimetria. Per calcular els valors dels dos moments espectrals, l'*script* pren com a referència una finestra de 20 ms localitzada en el centre de la fricció de la consonant, ja que així es redueixen els efectes de les transicions formàntiques i s'eliminen els fragments no fricatius. La resta d'indicis acústics analitzats, durada, harmonicitat (HNR) i pic espectral, s'han calculat tenint en compte tota la consonant

fricativa. Amb l'objectiu d'obtenir valors representatius dels indicis acústics estudiats, hem filtrat els sons seguint els paràmetres estàndard: hem exclòs les zones per damunt dels 11.000 Hz, com s'indica en la Figura 9 per al so [z], ja que aquesta regió es considera que no és rellevant per als valors analitzats. També hem eliminat les freqüències per sota dels 1.000 Hz, per evitar la contaminació causada per la intensitat en les freqüències baixes que correspondrien a la barra de sonoritat; com es pot veure en la Figura 9 en el so [z].

Figura 9. Àrees filtrades del so alveolar sonor [z] de la paraula *abundosa*



El filtratge del so és imprescindible per aconseguir resultats fiables, ja que si no el duem a terme els valors que obtenim són esbiaixats. Per exemple, si calculem el centre de gravetat del contrast /z/-/s/ a partir de les dades del so sense filtrar, observem diferència significativa en aquest moment espectral en relació amb la consonant; per contra, si calculem aquest mateix indici acústic amb les dades extretes del so filtrat no hi ha efecte significatiu en el contrast analitzat. Aquest canvi en el resultat es produeix perquè, en l'anàlisi amb les dades sense filtratge del so, /z/ (3.088Hz) presenta un valor

de centre de gravetat considerablement més baix respecte /s/ (4.393Hz) com a conseqüència de la concentració en freqüències baixes de la vibració de sonoritat, que provoca un descens en el valor de la sonora. Per altra banda, en l'estadística realitzada amb les dades del so filtrat, és a dir, excloent la regió de sonoritat, /z/ (4.388 Hz) té un valor molt proper a /s/ (4.430 Hz), i, no es distingeixen estadísticament, cosa que és normal perquè les dues consonants tenen el mateix punt d'articulació.

Una vegada hem obtingut totes aquestes dades, hem creat una taula d'Excel per tenir les dades ordenades, analitzar els resultats més fàcilment i fer les estadístiques d'una manera més ràpida.

4.1.3. Anàlisi estadística i elaboració dels gràfics amb SPSS

Pel que fa a l'estadística, amb els valors de durada, d'harmonicitat (HNR), de pic espectral i dels moments espectrals: centre de gravetat i asimetria, hem executat amb el programa SPSS diferents proves *t* per a mostres relacionades, per determinar si existeixen diferències entre la consonant fricativa alveolar sorda /s/ i la fricativa alveolar sonora /z/, per una banda, i entre la consonant fricativa alveolopalatal sorda /ʃ/ i la fricativa alveolar sorda /s/, per una altra. Hem optat per la prova *t* ja que ens permet comparar les mitjanes de dos grups per a una mateixa variable: per exemple, la durada de la consonant /z/ i la durada de la consonant /s/. A més, hem aplicat una prova *t* per a mostres relacionades, ja que un mateix subjecte emet les dues consonants en el mateix entorn posicional i mètric. Així, per al contrast /z/-/s/, es pronuncia un mot amb [z] i el mateix mot amb [s]; mentre que per al contrast /ʃ/-/s/, una vegada es pronuncia [s] i l'altra [ʃ]. Com que l'única diferència entre les dues paraules és la fricativa, el mètode estadístic usat ens permet veure les diferències existents entre els dos tractaments aplicats a les paraules, és a dir, entre les consonants /z/ i /s/, d'una banda, i /ʃ/ i /s/, de l'altra.

Per realitzar aquesta anàlisi, hem establert com a variable independent el tipus de consonant, la qual inclou /z/ i /s/, i /ʃ/ i /s/. Com a variables dependents, prenem les propietats que varien segons els segments, és a dir, durada, harmonicitat (HNR), pic espectral, centre de gravetat i asimetria. Així comprovarem en quina mesura aquests indicis acústics varien en funció de les variables independents.

També hem creat els gràfics amb el programa SPSS, que són resums visuals de la informació numèrica que hem obtingut mitjançant el càlcul de les proves *t*. Finalment, amb totes les dades obtingudes, hem recollit tots els resultats i els hem interpretat basant-nos en la bibliografia més destacada sobre l'estudi de fricatives en diferents llengües.

4.2. *Resultats de l'estudi acústic*

4.2.1. Oposició fonemàtica de les consonants fricatives /z/ i /s/

4.2.1.1. Durada i harmonicitat (HNR)

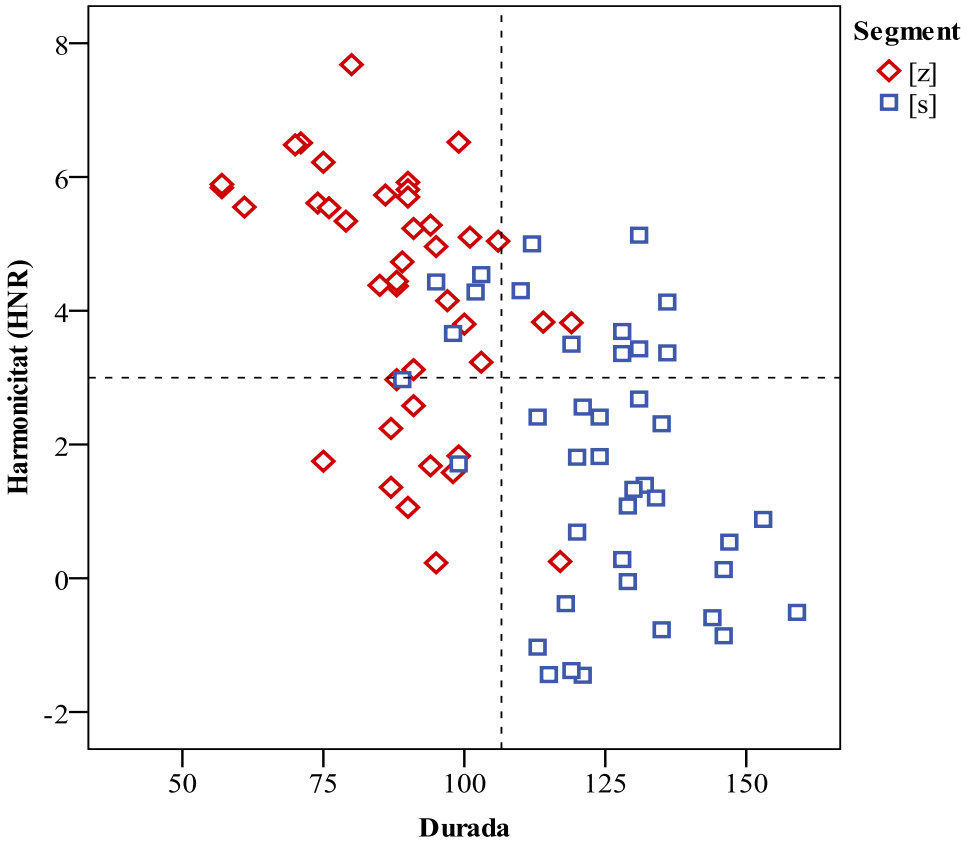
Començarem descrivint els resultats estadístics dels diferents indicis acústics estudiats obtinguts de l'anàlisi de les 41 parelles de mots en què es contrasta la consonant alveolar sonora /z/ i la consonant alveolar sorda /s/. La prova *t* per a mostres relacionades revela un efecte significatiu de la variable 'consonant' en la durada [$t(40) = -21{,}402$, $p < 0{,}001$, $\eta^2 = 0{,}92$]. Les alveolars sordes tenen una durada significativament més elevada que les sonores (vg. Taula 5), la qual cosa és totalment esperable, ja que la durada ha estat utilitzada en la bibliografia (vg. entre altres, Jongman *et al*. 2000: 1255; Recasens 1986: 148; Recasens 2014: 251) per distingir les fricatives alveolars sordes, normalment més llargues, de les sonores, que solen ser més curtes. Aquesta diferència en la durada es percep clarament en la Figura 10, ja que la major part de les consonants sordes es troben concentrades en la secció dreta del gràfic, corresponent a les durades més elevades; en canvi, les alveolars sonores es localitzen en la part esquerra del gràfic on es troben les durades més curtes.[1]

[1] A més, aquests resultats coincideixen amb els del català oriental (Recasens 1986: 148, 2014: 251) i també amb la distribució de la durada en les fricatives angleses (Jongman *et al*. 2000: 1260), ja que les fricatives sordes angleses tenen una durada significativament més elevada que la de les fricatives sonores.

Taula 5. Valors de la durada (en ms) de les sibilants [z] i [s]

Consonant	Nombre de casos	Mitjana de la durada (en ms)	Desviació típica (en ms)	Error típic (en ms)
[z]	41	88,71	14,15	2,22
[s]	41	124,46	15,83	2,47

Figura 10. Durada i harmonicitat (HNR) de les consonants sibilants [z] i [s]



La mateixa prova estadística indica que existeix un efecte important de la variable 'consonant' en l'harmonicitat (HNR) [t(40) = 10,469, p <0,001, η^2 = 0,73]: la consonant fricativa alveolar sorda /s/ té una harmonicitat (HNR) inferior a la fricativa alveolar sonora /z/ (vg. Taula 6). Aquesta major harmonicitat de la consonant alveolar sonora la podem observar també en la Figura 10, en què quasi la totalitat de les sonores se situen en la banda superior esquerra del gràfic, que es relaciona amb valors d'harmonicitat elevats. Aquest resultat indica que /z/, en ser sonora, té més so en la banda harmònica, és a dir, s'assembla més a una vocal; en canvi, /s/, atés el seu caràcter sord, és més

consonàntica. Si no haguérem filtrat el senyal, el marge de distinció entre ambdues consonants seria encara major, ja que s'hauria tingut en compte en la ràtio entre la part harmònica i el soroll, la regió per sota els 1.000 Hz de /z/, on se situa la vibració de sonoritat, i això hauria provocat un gran augment del valor d'harmonicitat en la consonant sonora.

Taula 6. Valors de l'harmonicitat (HNR) (en dB) de les sibilants [z] i [s]

Consonant	Nombre de casos	Mitjana de HNR (en dB)	Desviació típica (en dB)	Error típic (en dB)
[z]	41	4,23	1,90	0,30
[s]	41	1,77	1,98	0,31

4.2.1.2. Pic espectral i moments espectrals

Els tests estadístics executats no manifesten l'existència de diferències significatives en la variable 'consonant' ni pel que fa al pic espectral [$t(40) = 0{,}497$, $p = 0{,}622$, $\eta^2 = 0{,}01$]: les consonants alveolars tenen un pic espectral semblant (vg. Taula 7); ni tampoc per al centre de gravetat (CDG) [$t(40) = -0{,}932$, $p = 0{,}357$, $\eta^2 = 0{,}02$]: les consonants alveolars presenten un CDG paregut (vg. Taula 8). Com podem observar en la Figura 11, les consonants alveolars sonores i les sordes no segueixen un patró de distribució diferenciat, sinó que es troben barrejades. Aquest resultat s'ajusta a les nostres expectatives perquè les dues consonants alveolars tenen un punt d'articulació semblant (Recasens 2014: 251). Tanmateix, si el senyal no es filtra, el centre de gravetat mostra diferències significatives en relació amb la variable 'consonant'[$t(40) = -12{,}454$, $p = 0{,}001$, $\eta^2 = 0{,}38$] per la influència de l'energia en freqüències baixes de la vibració de les cordes vocals, que provoquen la baixada d'ambdós valors en l'alveolar sonora. Per evitar justament que es produïsca aquest efecte no desitjat es filtra el senyal.

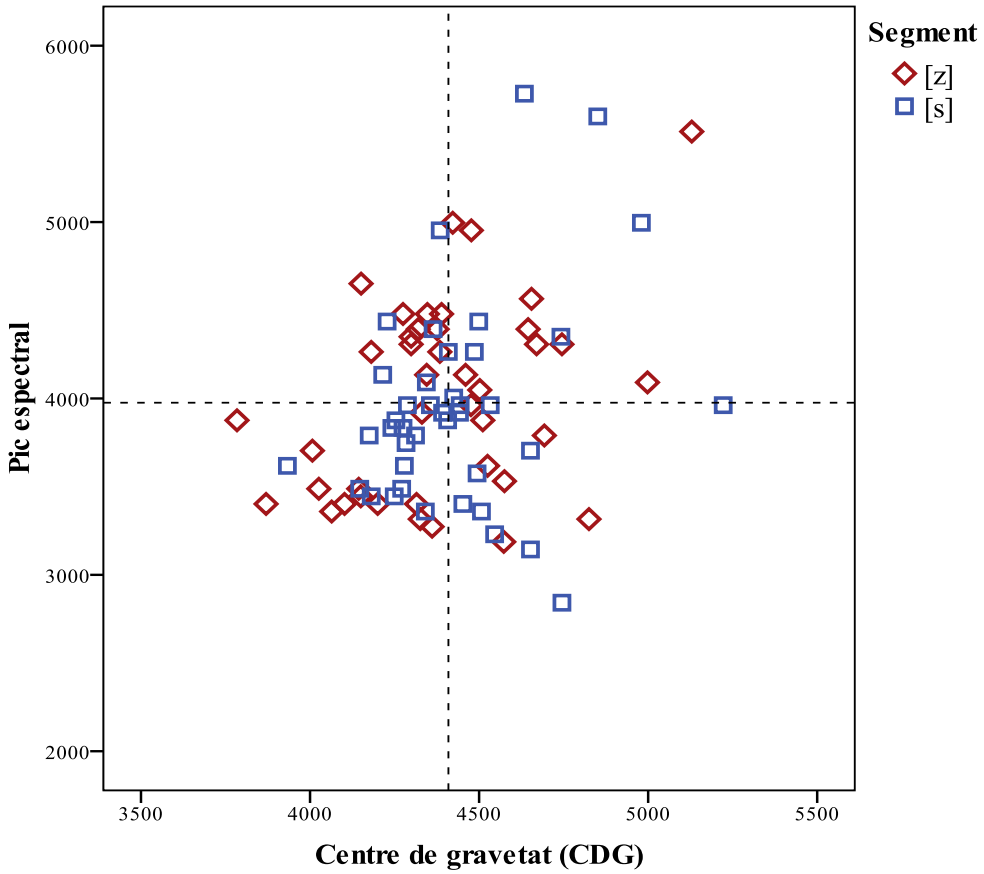
Taula 7. Valors del pic espectral (en Hz) de les sibilants [z] i [s]

Consonant	Nombre de casos	Mitjana del pic (en Hz)	Desviació típica (en Hz)	Error típic (en Hz)
[z]	41	4.006,24	547,92	85,57
[s]	41	3.945,34	590,53	92,23

Taula 8. Valors del centre de gravetat (CDG) (en Hz) de les sibilants [z] i [s]

Consonant	Nombre de casos	Mitjana del CDG (en Hz)	Desviació típica (en Hz)	Error típic (en Hz)
[z]	41	4.388,46	277,68	43,37
[s]	41	4.430,17	238,95	37,32

Figura 11. Pic espectral i centre de gravetat de les consonants sibilants [z] i [s]

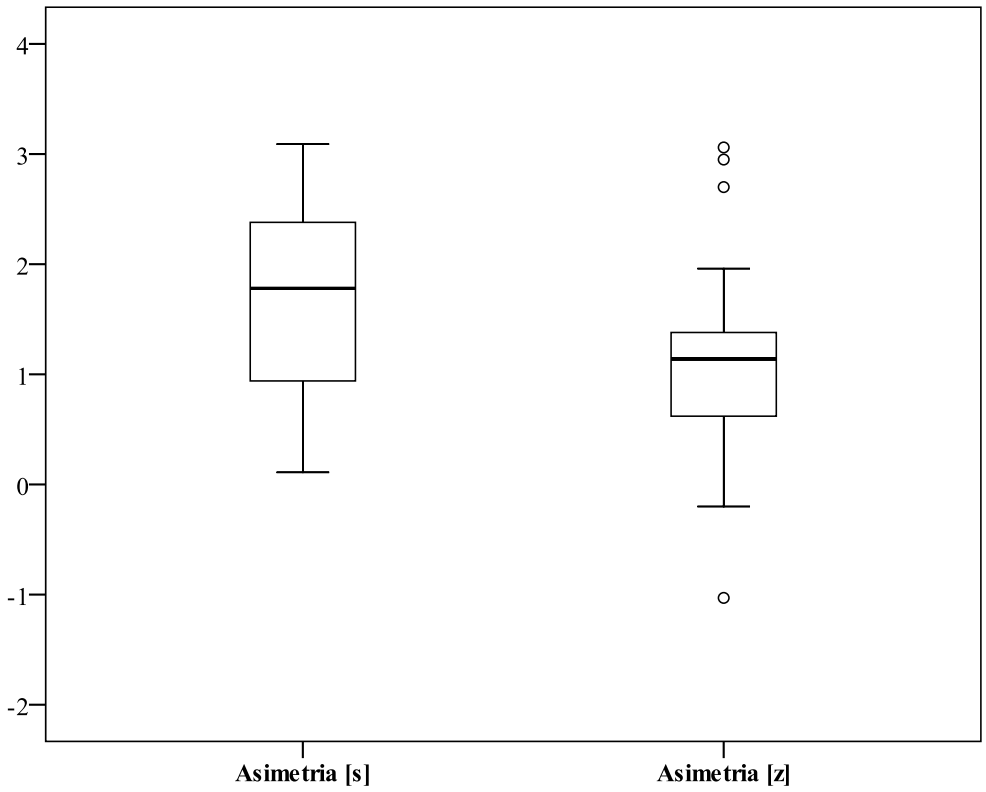


En canvi, sí que hi ha un efecte significatiu de la variable 'consonant' en la asimetria [t(40) = −4,279, p <0,001, η^2 = 0,31], la qual cosa indica que la consonant fricativa alveolar sonora /z/ i la sorda /s/ tenen una distribució de l'energia diferent a ambdós costats del centre de gravetat. Concretament, /s/ té un valor d'asimetria més elevat que /z/ (vg. Taula 9). Aquest resultat és completament normal, ja que l'alveolar sorda habitualment presenta un valor més elevat d'asimetria, indicatiu de la tendència dels segments sords a tenir una concentració d'energia lleugerament major en freqüències baixes, relacionades amb un punt d'articulació una mica més endarrerit (Jongman *et al*. 2000: 1257). Aquesta diferència de la asimetria entre /z/ i /s/ es percep en la Figura 12, en què comprovem que els valors d'asimetria de /z/ són més baixos que els de /s/.

Taula 9. Valors de la asimetria de les sibilants [z] i [s]

Consonant	Nombre de casos	Mitjana de la asimetria	Desviació típica	Error típic
[z]	41	1,11	0,78	0,12
[s]	41	1,62	0,87	0,14

Figura 12. Asimetria de les consonants sibilants [z] i [s]



4.2.2. Oposició fonemàtica de les consonants fricatives /ʃ/ i /s/

4.2.2.1. Durada i harmonicitat (HNR)

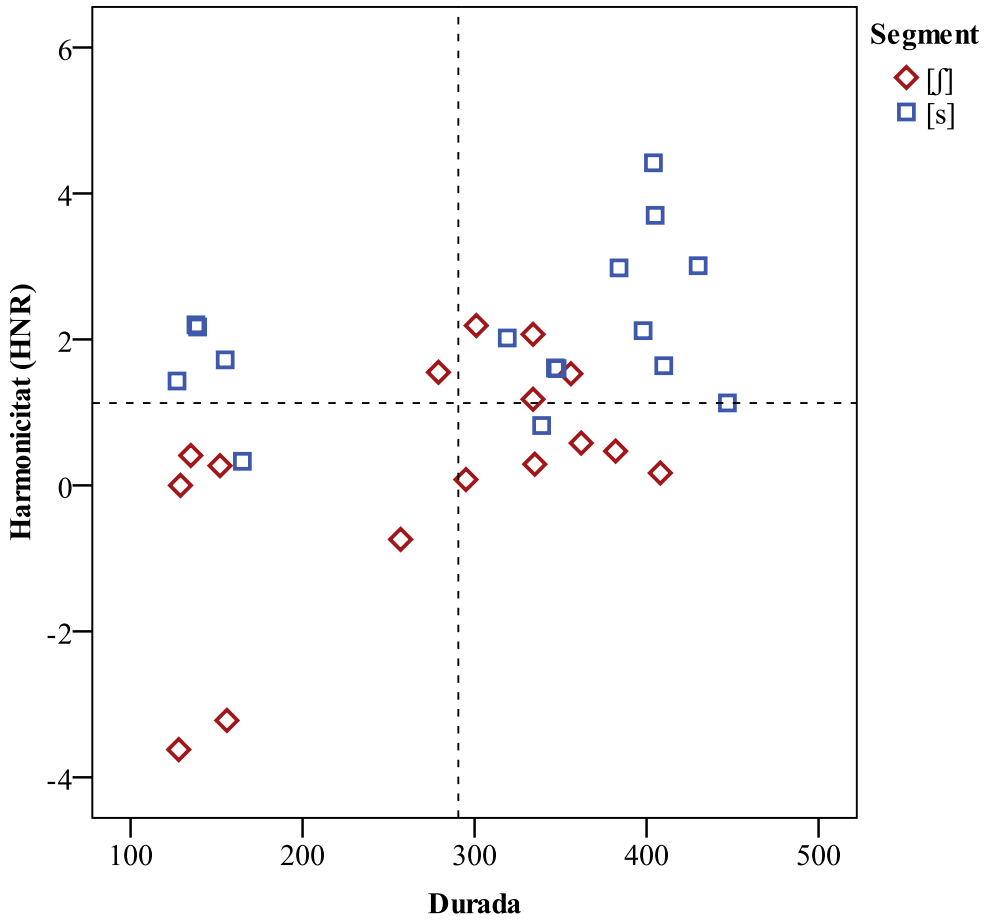
Tot seguit, presentem els resultats de les anàlisis estadístiques realitzades a partir de les 16 parelles de mots de l'activitat Tipus II del *Fonet. Pràctiques de fonètica*, en què es contrasta la consonant alveolopalatal sorda /ʃ/ i l'alveolar sorda /s/. Ocasionalment, els resultats de les 18 parelles de mots de l'activitat Tipus I s'utilitzen per contrastar-los amb els de les parelles de l'activitat del Tipus II. El test *t* per a mostres relacionades confirma l'existència d'un efecte significatiu de la variable 'consonant' respecte a la durada [$t(15) = -2{,}938$, $p = 0{,}010$, $\eta^2 = 0{,}037$]. Les consonants fricatives alveolopalatals sordes tenen una durada menor que les consonants fricatives alveolars sordes (vg. Taula 10). La diferència de durada entre aquestes sibilants és semblant a la que trobem entre l'alveolar sonora i l'alveolar sorda, però com que en aquest cas les consonants són més llargues, en part perquè majoritàriament es troben en

posició final, l'efecte del tipus de consonants sobre la durada és molt menor en aquest test (vg. Figura 13).[2]

Taula 10. Valors de la durada (en ms) de les sibilants [ʃ] i [s]

Consonant	Nombre de casos	Mitjana de la durada (en ms)	Desviació típica (en ms)	Error típic (en ms)
[ʃ]	16	271,44	98,95	24,74
[s]	16	309,69	119,82	29,96

Figura 13. Durada i harmonicitat (HNR) de les sibilants [ʃ] i [s]



[2] Els resultats obtinguts són compatibles amb els de Recasens (1986: 148) per al català oriental, en què /s/ i /ʃ/ tenen una durada molt semblant: 107-108 ms en posició intervocàlica, i també amb els de Jongman *et al*. (2000: 1260) per a l'anglés, d'acord amb els quals /s/ i /ʃ/ tenen la mateixa durada: 178 ms.

La mateixa prova estadística també mostra un efecte significatiu de la variable 'consonant' pel que fa a l'harmonicitat (HNR) [t(15) = −5,443, p <0,001, η^2 = 0,66]. Així, la fricativa alveolar sorda /s/ té un HNR més elevat que la fricativa alveolopalatal sorda /ʃ/ (vg. Taula 11). Aquesta distinció en l'harmonicitat es pot observar en la Figura 13, on pràcticament totes les sibilants alveolars sordes se situen en la secció superior del gràfic, que remet a valors d'harmonicitat més elevats, i, per contra, les sibilants alveolopalatals sordes es concentren en la secció inferior, relacionada amb valors més baixos d'harmonicitat.

Taula 11. Valors de l'harmonicitat (HNR) (en dB) de les sibilants [ʃ] i [s]

Consonant	Nombre de casos	Mitjana de HNR (en dB)	Desviació típica (en dB)	Error típic (en dB)
[ʃ]	16	0,20	1,62	0,41
[s]	16	2,06	1,05	0,26

4.2.2.2. Pic espectral i moments espectrals

Hi ha una diferència important del pic espectral [t(15) = −4,153, p = 0,001, η^2 = 0,53] i del centre de gravetat [t(15) = −5,726, p <0,001, η^2 = 0,69] en relació amb les fricatives estudiades. Pel que fa al pic espectral, comprovem, en la Taula 12, que el valor de /ʃ/ és inferior al de /s/ i, quant al centre de gravetat, observem també que la consonant fricativa alveolopalatal sorda /ʃ/ presenta un valor inferior al de la fricativa alveolar sorda /s/ (vg. Taula 13). Com s'observa en la Figura 14, la concentració de l'energia de /s/ és troba en freqüències més elevades, situades en la meitat superior de l'espectrograma; en canvi, /ʃ/ concentra l'energia en freqüències un poc més baixes, localitzades en la meitat inferior de l'espectrograma. Aquesta diferència de pic espectral i centre de gravetat entre aquestes sibilants s'il·lustra en la Figura 15: la majoria de les consonants alveolopalatals es troben concentrades en la secció inferior de l'esquerra del gràfic, que representa els valors més baixos de pic espectral i centre de gravetat; en canvi, les consonants alveolars sordes se situen en la secció superior de la dreta del

gràfic, relacionada amb els valors més elevats de pic espectral i centre de gravetat.[3] És el resultat que s'espera ja que les fricatives analitzades tenen un punt d'articulació diferent: així, el pic espectral i el centre de gravetat disminueixen de freqüència a mesura que el punt d'articulació és més palatal, és a dir, d'acord amb les dades, es troba més endarrerit en la cavitat oral (Jongman *et al*. 2000: 1256, 1267); per tant, la fricativa alveolopalatal sorda /ʃ/ és un poc més palatal que la fricativa alveolars sorda /s/.

Taula 12. Valors del pic espectral (en Hz) de les consonants sibilants [ʃ] i [s]

Consonant	Nombre de casos	Mitjana del pic (en Hz)	Desviació típica (en Hz)	Error típic (en Hz)
[ʃ]	16	3.267,50	946,47	23,62
[s]	16	4.312,19	446,32	111,58

Taula 13. Valors del centre de gravetat (CDG) (en Hz) de les consonants sibilants [ʃ] i [s]

Consonant	Nombre de casos	Mitjana del CDG (en Hz)	Desviació típica (en Hz)	Error típic (en Hz)
[ʃ]	16	3.862,86	354,75	80,69
[s]	16	4.561,38	250,15	62,54

[3] La distribució de valors resultant de la nostra anàlisi és l'habitual, ja que normalment l'alveolar sorda presenta un valor més elevat i l'alveolopalatal sorda més baix, com podem comprovar en Recasens (2014: 250), per al català oriental, mallorquí i valencià o en Jongman *et al*. (2000: 1256, 1267), per a l'anglés.

Figura 14. Diferència en la concentració de l'energia de la sibilant [s] del pseudomot *pantais* i de la sibilant [ʃ] del mot *pantaix*

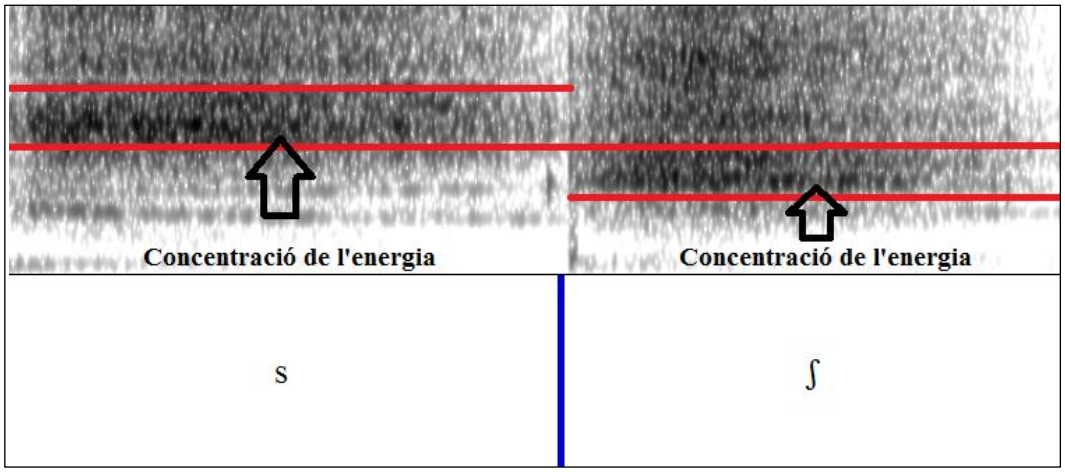
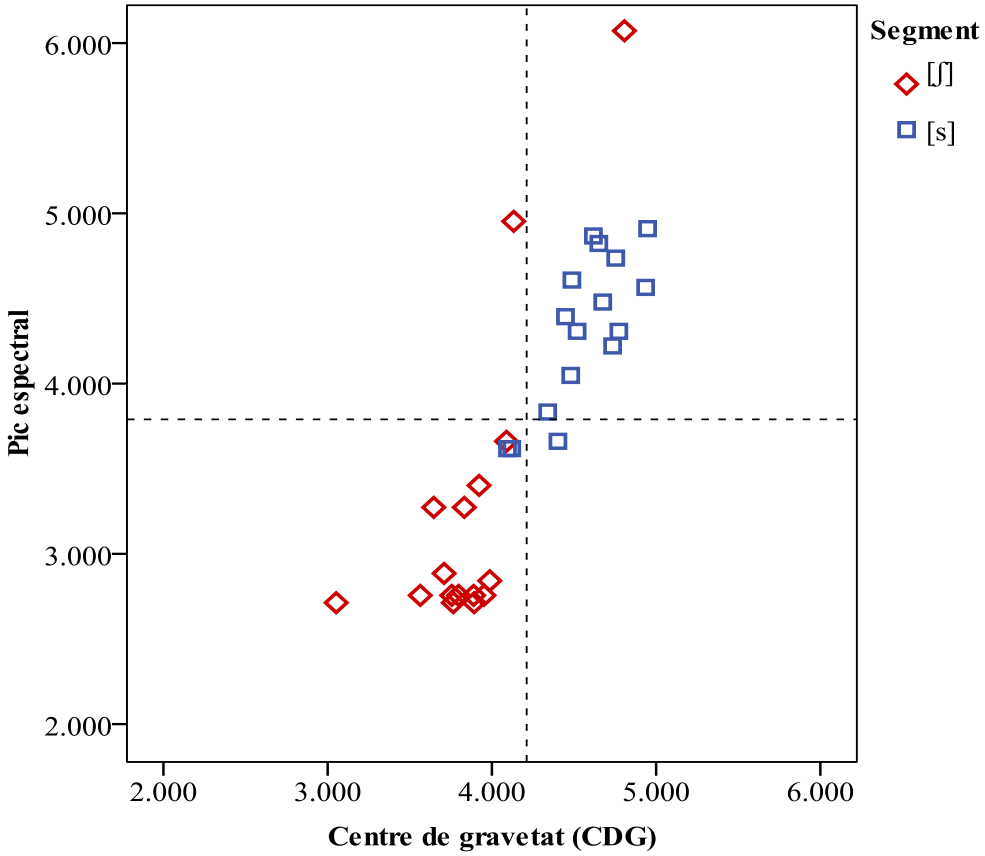


Figura 15. Pic espectral i centre de gravetat de [ʃ] i [s] del subjecte CSL

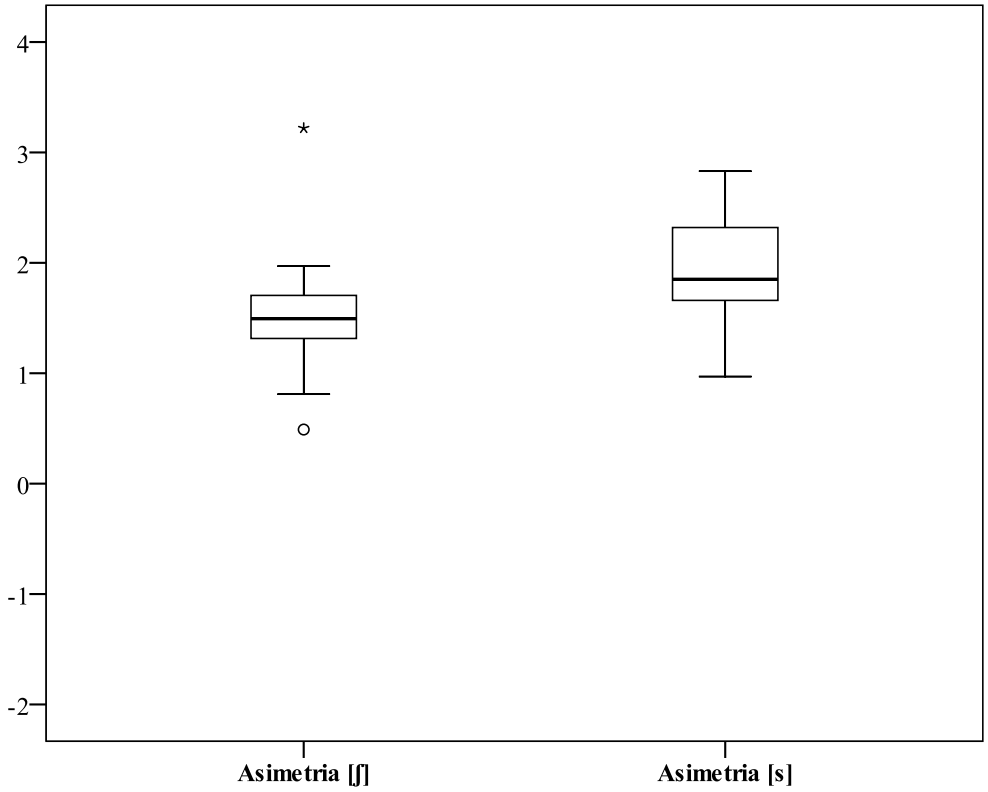


Tot i que advertim un diferència suficient entre els valors de les consonants sordes del subjecte del Tipus II (CSL, procedent d'Alacant), el marge és bastant reduït: com es pot comprovar en la Figura 15, els valors de les dues consonants estan molt propers,

encara que el solapament és mínim, és a dir, el punt d'articulació entre els consonants està pròxim, però la diferència és suficient per establir el contrast. Aquests resultats concorden amb les dades de la bibliografia sobre el valencià: la distancia entre el punt d'articulació d'aquestes consonants en valencià és menor que en altres dialectes con el català oriental (Recasens 1986: 112; Recasens 2014: 250) o el mallorquí (Recasens & Espinosa 2006: 125; Recasens & Espinosa 2007: 147; Recasens 2014: 250) i que en altres llengües com l'anglés (Nartey 1982: 33; Jongman *et al*. 2000: 1.256-1.257), com a conseqüència segurament de la realització avançada de l'alveolopalatal sorda i endarrerida de l'alveolar sorda (Recasens & Espinosa 2006: 136; Recasens & Espinosa 2007: 49; Saborit 2009: 69; Recasens 2014: 246).

D'altra banda, pel que fa a la asimetria la prova *t* revela que no hi ha diferència significativa entre /ʃ/ i /s/ [$t(15) = -2{,}022$, $p = 0{,}061$, $\eta^2 = 0{,}21$], com podem comprovar en la Figura 16, és a dir, que els valors d'asimetria de /ʃ/ i /s/ estan molt propers (vg. Taula 14) Aquest resultat difereix de les dades que trobem per a l'anglés en els estudis de Nittrouer (1995: 525), McFarland (1996: 1097) o Jongman *et al*. (2000: 1257), que coincideixen en el fet que la asimetria és un indici acústic efectiu per distingir estadísticament la consonant /ʃ/ i la consonant /s/ pel que fa el punt d'articulació.

Figura 16. Asimetria de les consonants sibilants [ʃ] i [s]



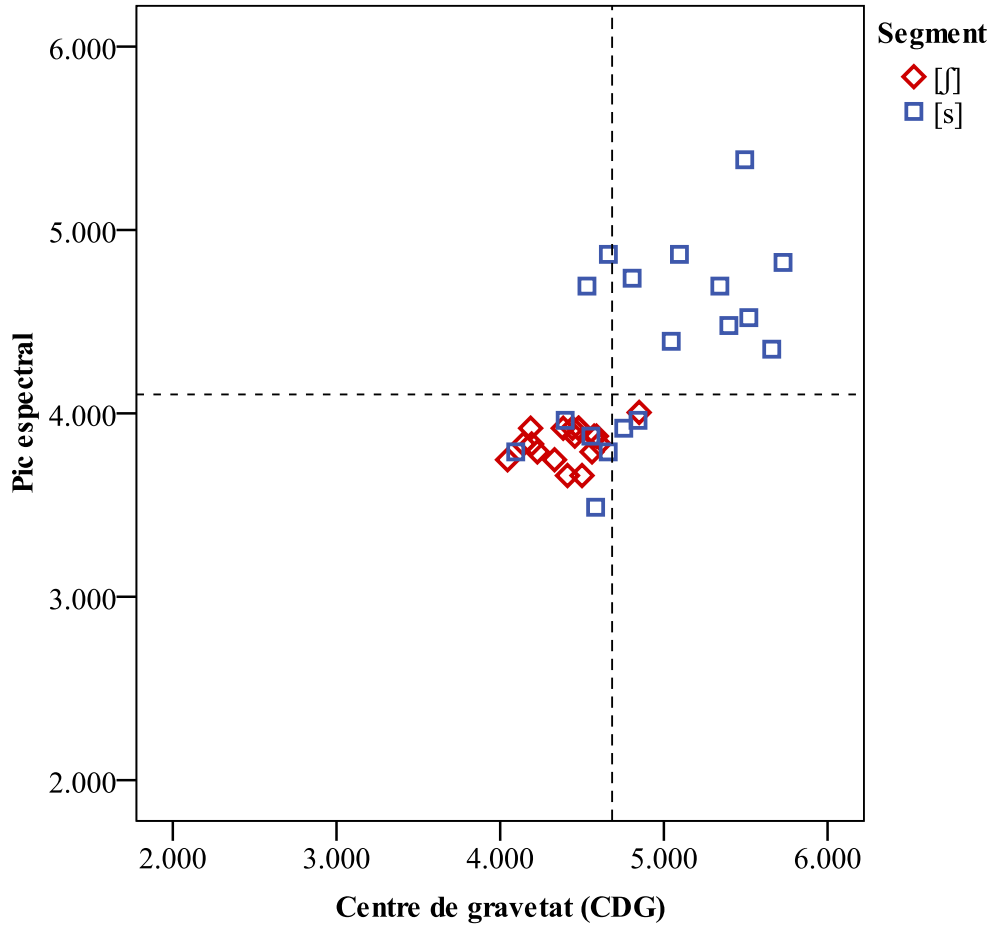
Taula 14. Valors de la asimetria de les consonants sibilants [ʃ] i [s]

Consonant	Nombre de casos	Mitjana de la asimetria	Desviació típica	Error típic
[ʃ]	16	1,52	0,59	0,15
[s]	16	1,97	0,46	0,11

Pel que fa al pic espectral i al centre de gravetat, davant aquesta mínima distància entre les consonants analitzades, no seria estrany que els subjectes tingueren alguns problemes en la discriminació dels segments sords palatal i alveolar (Rafel 1981: 96; Recasens 2014: 262). Aquesta hipòtesi pren encara més força en observar la distribució dels valors dels 18 parells de mots de l'activitat Tipus I del material *Fonet*. En aquest cas, comprovem que en el subjecte que emet aquestes paraules (HGE, procedent d'Elx) la distància entre els valors de les consonants sordes és fins i tot menor que en el subjecte CSL i que el solapament entre els valors també és major. Com il·lustra la

Figura 17 la major proximitat es deu al fet que aquest subjecte presenta uns valors més elevats.

Figura 17. Pic espectral i centre de gravetat de les consonants [ʃ] i [s] del subjecte HGE



4.3. *Sumari de l'estudi acústic*

En definitiva, d'acord amb els resultats estadístics obtinguts, el contrast /z/-/s/ es fonamenta en la durada, l'harmonicitat (HNR) i la asimetria, mentre que el contrast /ʃ/-/s/ es manté per l'harmonicitat (HNR), el pic espectral i el centre de gravetat, tot i que els valors de centre de gravetat i de pic espectral presenten un estret marge. Aquesta situació d'aproximació del punt d'articulació entre /ʃ/ i /s/ pot provocar que el reconeixement d'aquestes dues consonants siga més difícil que la del contrast /s/-/z/. Cal remarcar, a més, que aquests resultats acústics s'han extret d'un estil de parla hiperarticulat, i, per tant, les diferències són màximes. Perquè l'estudi siga complet, una

anàlisi posterior hauria d'investigar en quina mesura els contrastos /z/-/s/ i /ʃ/-/s/ es mantenen en la parla normal i també estudiar si els patrons observats tendeixen a augmentar o a reduir la distància entre cada parell de consonants fricatives.

IV. RECONEIXEMENT DE LES FRICATIVES DEL VALENCIÀ

1. INTRODUCCIÓ

L'anàlisi perceptiva dels sons aporta una informació molt valuosa a l'estudi fonètic de la llengua perquè ens permet conéixer si els parlants perceben com a diferents contrastos que s'han proposat teòricament. En valencià, com hem comentat, es considera clarament diferent el parell /z/-/s/ però s'ha posat en dubte l'existència del contrast /ʃ/-/s/. Un estudi perceptiu ens pot ajudar a esbrinar en quina mesura el parlant reconeix aquests parells com a diferents, i, per tant, comprovar si existeixen com a fonemes diferents en el sistema dels subjectes.

En aquesta anàlisi perceptiva estudiem el contrast /ʃ/-/s/ a partir de dos experiments. Per una banda, en el primer test, ens centrem en un doble contrast: l'oposició robusta entre l'alveolar sorda /s/ i l'alveolar sonora /z/ i l'oposició més dubtosa entre l'alveolopalatal sorda /ʃ/ i l'alveolar sorda /s/. Per una altra banda, en el segon test, comprovem si la identificació del contrast /ʃ/-/s/ millora amb les transicions formàntiques.

No obstant això, abans d'exposar l'estudi perceptiu realitzat expliquem els objectius descriptius, els objectius formatius i la metodologia utilitzada.

2. OBJECTIUS DESCRIPTIUS

El primer objectiu d'aquesta anàlisi és comprovar fins a quin punt els valencianoparlants perceben el contrast de sonoritat entre l'alveolar sonora /z/ i l'alveolar sorda /s/ i el contrast de punt d'articulació entre l'alveolopalatal sorda /ʃ/ i l'alveolar sorda /s/. Per aconseguir aquesta finalitat es realitza un primer experiment perceptiu que pren els estímuls del punt central de la consonant. S'espera que els resultats dels tests perceptius estiguen connectats amb les propietats acústiques; així, si hi ha una menor diferència articulatòria entre les consonants fricatives sibilants, la capacitat del parlant per distingir aquests segments també minvarà.

El segon objectiu és conéixer fins a quin punt les transicions vocàliques contribueixen a millorar el reconeixement de les fricatives alveolopalatals sordes en valencià. Per això, realitzem un segon experiment perceptiu que inclou en els estímuls

les transicions formàntiques. Atesa la gran influència que han tingut les transicions formàntiques en la identificació de les fricatives en altres llengües, esperem obtenir en aquest experiment un augment de la taxa d'identificació de les fricatives analitzades.

3. OBJECTIUS FORMATIUS

Per realitzar l'anàlisi perceptiva dels contrastos /z/-/s/ i /ʃ/-/s/, hem aprés que hi ha tot un seguit de tests que es poden fer servir per comparar dos estímuls sensorials i establir diferències entre aquests (vg. McGuire 2010). Nosaltres hem utilitzat per dur a terme els experiments perceptius dos tests: el test de discriminació ABX (o test d'emparellar amb la mostra correcta, en anglés *Matching-to-Sample*) i el test d'identificació amb resposta forçada (o test d'etiquetatge, en anglés *Labeling*). Per una banda, en el test de discriminació ABX es presenta al subjecte un primer estímul auditiu (A) seguit d'un segon estímul auditiu d'un tipus diferent (B) i després, se li ofereix un tercer estímul (X), que podrà ser del tipus A o del tipus B: la tasca de l'informant consisteix a determinar si el tercer estímul és igual que a A o que B (McGuire 2010: 4). En el nostre experiment, per exemple, en la prova per discriminar /ʃ/-/s/, el subjecte pot escoltar un primer estímul [s] (A) i després, un segon estímul [ʃ] (B), seguit d'un darrer estímul [s] (X): el subjecte només ha d'indicar si aquest tercer estímul (X) és com [s] o com [ʃ]. Per una altra banda, en el test d'identificació amb resposta forçada, s'ofereix un estímul auditiu (X) i el subjecte l'ha d'assignar a un dels dos estímul suggerits: A o B. En el nostre test, per exemple, partint d'un estímul com [sa], el subjecte ha de decidir si el so correspon a [s], com en *Sara*, o a [ʃ], com en *xarxa*. Per dissenyar el test de percepció, hem aprés a utilitzar el programa Perceval (André *et al*. 2003), un programari gratuït que permet generar i executar experiments de percepció auditiva. Hem conegut el funcionament del programa, totes les possibilitats de què aquest disposa i de quina manera ens pot ser d'utilitat en l'estudi perceptiu de les fricatives sibilants.

El primer que es necessita per dur a terme l'experiment perceptiu amb Perceval és la preparació dels estímuls auditius que oferirem als subjectes. El següent pas en l'elaboració de l'experiment perceptiu és dissenyar la prova que es vol desenvolupar. Així, hem hagut de pensar quin tipus de test perceptiu és el més adient per al nostre estudi; quin serà el tractament dels estímuls: quants estímuls extraurem de cada tipus de sibilant; quines seran les combinacions possibles; de quina manera es presentaran als

subjectes, etc., i també quants tests perceptius caldran per assolir el nostre objectiu en cada experiment. La següent tasca és crear un fitxer *script* amb Perceval, que serveix per indicar quines són les diferents accions que el programa ha d'executar per dur a terme l'experiment que nosaltres hem pensat.

Per elaborar de manera correcta tant els estímuls auditius com els fitxers *script* i perquè aquests puguen ser executats amb el programa Perceval, es necessita molta experiència i un alt grau de coneixement del llenguatge informàtic; per això, hem realitzat aquestes tasques amb l'ajuda de Ricard Herrero de la Universitat Catòlica de València. Hem pogut conéixer així, de primera mà, per una banda, quins són els procediments i els aspectes que hem de tenir en compte en l'elaboració dels estímuls auditius, i, per una altra banda, les diferents accions que s'han de realitzar per crear un fitxer *script*; així mateix, també ens ha ensenyat a llegir i a comprendre la informació que ha d'aparéixer en aquest tipus d'arxiu.

Una vegada hem creat els diferents elements necessaris per dur a terme l'experiment perceptiu, hem aprés a associar-los en Perceval. En primer lloc, creem una carpeta amb l'*script*; en segon lloc, una altra amb els estímuls, i, finalment, generem una carpeta buida anomenada *Respostes* en què, a mesura que els subjectes realitzen els tests, les respostes es guarden en un arxiu RSP (bloc de notes).

Un cop fets els experiments, hem extret les dades de les proves de percepció dels arxius RSP i les hem ordenades en un full Excel per extraure el percentatge d'encerts dels subjectes. Després, com ja hem fet en l'estudi acústic i articulatori, hem introduït les dades en el programa SPSS per sotmetre-les a l'anàlisi estadística. Com sempre, hem tingut en compte quines són les variables dependents i les independents, les hem etiquetades i hem indicat de quin tipus eren: d'escala (nombres) o nominal (paraula). A continuació, amb l'ajut del tutor, hem decidit que l'operació necessària per comparar els resultats de l'estudi perceptiu a partir del centre (§ IV, 4) és una anàlisi de variància (ANOVA) de tres factors amb mesures repetides; en canvi, per extraure els resultats de l'anàlisi perceptiva amb les transicions formàntiques (§ IV, 5) necessitarem una prova *t* amb mesures relacionades. Pel que fa als gràfics, essencials en el nostre estudi, hem posat en pràctica el que ja sabíem de l'estudi acústic i articulatori.

Per acabar, a partir de l'observació i l'anàlisi de l'estadística de les dades dels experiments obtinguda amb el programa SPSS hem aprés, en primer lloc, a extraure

quins són els resultats dels estudis perceptius; en segon lloc, a raonar per què s'han produït i, en tercer lloc, a relacionar els resultats amb els d'altres estudis anteriors.

Comptat i debatut, amb aquests estudis perceptius, hem assolit coneixements nous, ja que hem aprés que hi ha diferents tipus de tests perceptius, ens hem familiaritzat amb el programa Perceval i també ens hem iniciat en la creació de fitxers *script* i en l'elaboració dels estímuls necessaris per poder desenvolupar els experiments perceptius. D'altra banda, aquests estudis ens han possibilitat consolidar els nostres coneixements d'estadística i del programa SPSS, i al mateix temps ens han permés ampliar-los gràcies a la utilització de fórmules i procediments nous. A més, hem pogut aprofundir i incrementar el nostre coneixement interpretatiu dels gràfics i les estadístiques.

4. EXPERIMENT 1: ESTUDI PERCEPTIU DE LES CONSONANTS FRICATIVES A PARTIR DEL CENTRE

4.1. *Metodologia de l'experiment*

4.1.1. Participants en l'experiment

Per a l'estudi perceptiu s'han seleccionat aleatòriament 20 alumnes de 3r i 4t curs del Grau de Filologia Catalana de la Universitat de València. Per tant, els subjectes tenen amb un alt coneixement de la llengua catalana, ja que el nostre objectiu en aquest estudi és corroborar si la diferència entre la palatal i l'alveolar sordes es percep per part d'usuaris experts amb major dificultat que la diferència entre les alveolars sonora i sorda. Els subjectes han accedit a fer l'experiment perceptiu de manera voluntària i no han rebut compensació econòmica.

4.1.2. Planificació i execució de l'experiment perceptiu amb Perceval

En relació amb l'anàlisi que realitzem, el primer que hem de decidir és quin tipus de test perceptiu s'ha d'utilitzar per conéixer si els subjectes valencianoparlants amb coneixements avançats en la llengua discriminen els parells /z/-/s/ i /ʃ/-/s/. Hem escollit el test de discriminació ABX perquè presenta diversos avantatges: els subjectes no han de conéixer el tipus de diferència o similitud objecte d'estudi dels estímuls per realitzar l'experiment, la tasca s'explica de manera senzilla i el nivell de dificultat del test no és

excessivament elevat (cf. McGuire 2010: 4). Així, prepararem dos tests ABX: un per analitzar el contrast /z/-/s/ i un altre per estudiar el contrast /ʃ/-/s/.

Tot seguit, hem creat els estímuls sonors que presentarem als subjectes mitjançant el test ABX. Per a la confecció dels estímuls, s'han seleccionat quatre exemplars de cada tipus de sibilant. Els estímuls han estat elegits aleatòriament entre els elements més representatius de cada segment del test Tipus II del material *Fonet. Pràctiques de fonètica* (Gonzàlvez *et al*. 2007), és a dir, entre els estímuls els valors per al pic espectral i per al CDG dels quals se situen, com a màxim, una desviació estàndard per dalt o per davall de la mitjana. D'aquesta manera, ens assegurem de no incloure en l'experiment estímuls que presenten valors atípics o extrems i estiguen, per tant, allunyats de la majoria d'elements.

Els estímuls s'han extret del punt central de les consonants. La durada dels estímuls s'ha fixat en 80 ms i 60 ms, per al contrast /z/ vs. /s/, i 100 ms i 75 ms, per al contrast /ʃ/ vs. /s/. Hem creat estímuls de dues mesures diferents per a cada contrast, perquè volem comprovar de quina manera influeix la menor o major durada del segment en la percepció de les diferents sibilants. Esperem que una major durada provoque en els subjectes una millora en la discriminació dels contrastos analitzats. En total, hem creat 16 estímuls per a cada test, distribuïts de la següent manera: per una banda, en el contrast /z/ vs. /s/ tenim 8 estímuls de 80 ms (4 [z] i 4 [s]) i 8 estímuls de 60 ms (4 [z] i 4 [s]); per una altra banda, en el contrast /ʃ/ vs. /s/ hi ha 8 estímuls de 100 ms (4 [ʃ] i 4 [s]) i 8 estímuls de 75 ms (4 [ʃ] i 4 [s]).

Pel que fa al disseny de l'experiment, exemplifiquem les combinacions amb el contrast /z/ vs. /s/ amb estímuls de 80 ms. En aquest cas s'han combinat aleatòriament 4 estímuls [s] (A) amb 4 estímuls [z] (B) i s'han emparellat amb dos estímuls [s] o [z] (X) de la mateixa durada; en la meitat de casos, els estímuls A i B s'han ordenat al revés (BA) (vg. Taula 15). Els estímuls del contrast /z/-/s/ de 60 ms i els del contrast /ʃ/-/s/ de 100 ms i de 75 ms han seguit el model que acabem d'exposar. En definitiva, els subjectes han d'analitzar 8 sèries d'estímuls per cada tipus de contrast i per cada durada d'estímul; en total, 32 sèries.

Taula 15. Combinació d'estímuls del contrast de les sibilants /z/ vs. /s/ de 80 ms per al test ABX

Estímul 1r (A)	Estímul 2n (B)	Estímul alternant (X)	Sèrie d'estímuls	
S_1	Z_1	Z_2	$S_1Z_1Z_2$	
		S_2	$S_1Z_1S_2$	
Z_2	S_2	Z_1	$Z_2S_2Z_1$	
		S_1	$Z_2S_2S_1$	
S_3	Z_3	Z_4	$S_3Z_3Z_4$	
		S_4	$S_3Z_3S_4$	
Z_4	S_4	Z_3	$Z_4S_4Z_3$	
		S_3	$Z_4S_4S_3$	
			8 sèries	**TOTAL**

A més, s'ha decidit que cada seqüència d'estímuls (cada sèrie ABX) siga valorada tres vegades, és a dir, els subjectes tenen tres intents per valorar una mateixa sèrie. A banda de servir per eliminar els errors en tocar les tecles o la variació causada per distraccions, fer tres intents ens servirà per veure si hi ha un efecte d'aprenentatge en els subjectes.

Un cop seleccionats els estímuls i decidit el disseny experimental, hem elaborat el fitxer *script* per dur a terme el test amb el programa Perceval. En aquest *script* redactem, d'acord amb les pautes del llenguatge informàtic, totes les accions que volem que el programa execute perquè els subjectes puguen realitzar l'experiment de percepció que hem preparat. A més, hem demanat al fitxer *script* que totes les respostes dels subjectes es guarden en el bloc de notes.

4.1.3. Realització de l'experiment

Una vegada preparat l'experiment perceptiu, els subjectes han realitzat els dos tests ABX (el del contrast /z/-/s/ i el del contrast /ʃ/-/s/) en la sala d'investigadors del Departament de Filologia Catalana de la Universitat de València, en un entorn silenciós, al llarg de dues setmanes. Els experiments s'han dut a terme per parelles: mentre un

usuari completava el test ABX /z/-/s/, un altre feia el test ABX /ʃ/-/s/, i seguidament s'intercanviaven. Després de la realització del primer test, s'ha deixat una pausa perquè els subjectes es relaxaren i no es cansaren. A més, al final dels tests s'ha passat a cada subjecte una qüestionari per valorar el grau de dificultat de la tasca (el model de qüestionari s'inclou en l'annex 1). Atés l'estret marge existent en el punt d'articulació entre /ʃ/-/s/, s'espera que els participants consideren el test /ʃ/-/s/ més difícil que no el test /z/-/s/.

4.1.4. Tractament dels resultats

Posteriorment, les respostes dels subjectes (concretament, 960 per cada test: 4 estímuls AB × 2 estímuls X alternats × 2 durades × 3 repeticions × 20 subjectes), guardades pel programa Perceval en blocs de notes, han estat ordenades en un full d'Excel, indicant el nombre de repetició (1, 2, 3), el tipus de test ABX (/z/ vs. /s/ o /ʃ/ vs. /s/, l'alveolopalatal s'indica amb <x>), el subjecte, el codi numèric assignat a la descripció de l'estímul, la descripció de l'estímul, el temps de resposta i el codi de la resposta del subjecte (1 correcta, 0 incorrecta) (vg. Taula 16).

Taula 16. Respostes del subjecte CCM del test ABX que contrasta les sibilants /s/ i /ʃ/

Repetició	Tipus de test	Subjecte	Codi numèric	Descripció estímuls	Temps de resposta	Resposta
1	s vs x	CCM	14	75_s3x3x4	2184	0
1	s vs x	CCM	12	75_x2s2s1	950	1
1	s vs x	CCM	11	75_x2s2x1	1759	1
1	s vs x	CCM	16	75_x4s4s3	1174	1
1	s vs x	CCM	15	75_x4s4x3	1801	1
2	s vs x	CCM	1	100_s1x1s2	800	1
2	s vs x	CCM	2	100_s1x1x2	4295	1
2	s vs x	CCM	5	100_s3x3s4	716	1
2	s vs x	CCM	6	100_s3x3x4	917	1
2	s vs x	CCM	4	100_x2s2s1	1209	1
2	s vs x	CCM	3	100_x2s2x1	1621	0
2	s vs x	CCM	8	100_x4s4s3	1943	1
2	s vs x	CCM	7	100_x4s4x3	1203	1
2	s vs x	CCM	9	75_s1x1s2	999	0
2	s vs x	CCM	10	75_s1x1x2	2052	1
2	s vs x	CCM	13	75_s3x3s4	2316	1
2	s vs x	CCM	14	75_s3x3x4	866	1
2	s vs x	CCM	12	75_x2s2s1	924	1
2	s vs x	CCM	11	75_x2s2x1	2728	0
2	s vs x	CCM	16	75_x4s4s3	1847	1
2	s vs x	CCM	15	75_x4s4x3	1996	1
3	s vs x	CCM	1	100_s1x1s2	2260	0
3	s vs x	CCM	2	100_s1x1x2	1922	1
3	s vs x	CCM	5	100_s3x3s4	4318	1
3	s vs x	CCM	6	100_s3x3x4	1022	1

A partir de les respostes, s'ha calculat amb l'Excel el percentatge de respostes correctes de cada subjecte atenent a quin test ABX corresponen, a la durada de l'estímul

i a la repetició en què s'han produït les respostes (vg. Taula 17). Hem decidit diferenciar els resultats tenint en compte els dos tipus de test, la durada dels estímuls i el nombre de repeticions, perquè ens permetrà aprofundir en la influència d'aquests elements sobre les respostes. Així, en una primera aproximació a aquests resultats compararem el percentatge d'encert entre els dos tests (/z/-/s/ i /ʃ/-/s/), entre les diferents durades i entre les tres repeticions. Després, analitzarem les interaccions que poden existir entre els diferents factors.

Taula 17. Percentatge de respostes correctes de cada subjecte en cada tipus de test, en cada repetició (t1, t2 i t3) i en cada durada de l'estímul (75 vs. 100; 60 vs. 80)

Test /ʃ/ vs. /s/							Test /z/ vs. /s/						
subjecte	**100_t1**	**75_t1**	**100_t2**	**75_t2**	**100_t3**	**75t3**	**subjecte**	**80_t1**	**60_t1**	**80_t2**	**60_t2**	**80_t3**	**60_t3**
AJC	62,5	62,5	75	62,5	50	62,5	AJC	62,5	62,5	75	75	75	87,5
ASR	50	25	62,5	37,5	50	37,5	ARS	87,5	62.5	87,5	62,5	62,5	75
AGC	75	75	75	100	100	100	AGC	100	87,5	100	87,5	87,5	100
BMC	87,5	87,5	100	100	100	100	BMC	87,5	100	100	100	100	100
CCM	62,5	62,5	87,5	75	75	100	CCM	100	87,5	75	75	75	87,5
DBP	75	37,5	50	50	62,5	50	DBP	100	100	87,5	100	87,5	87,5
HBN	75	50	75	50	75	62,5	HBN	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5
EVT	50	62,5	75	75	50	62,5	EVT	100	87,5	87,5	100	100	100
MIC	62,5	50	50	62,5	75	50	MIC	87,5	87,5	100	87,5	100	100
IFM	100	87,5	100	87,5	100	100	IFM	87,5	100	87,5	87,5	87,5	87,5
MGS	50	75	100	100	87,5	87,5	MGS	87,5	100	87,5	87,5	87,5	100
MFS	37,5	62,5	50	25	50	50	MSF	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5
NRN	75	100	100	75	87,5	87,5	NRN	100	87,5	87,5	87,5	100	100
RPR	75	75	87,5	100	62,5	37,5	RPR	100	75	100	87,5	100	87,5
MSV	87,5	75	62,5	50	87,5	25	MSV	100	75	100	87,5	100	87,5
SPS	50	87,5	62,5	37,5	37,5	50	SPS	100	87,5	100	100	87,5	87,5
SRS	62,5	50	62,5	62,5	100	50	SRS	87,5	100	100	100	87,5	100
DSM	87,5	87,5	62,5	75	75	62,5	DSM	100	100	87,5	100	100	100
CMP	75	75	87,5	87,5	100	75	CMP	100	87,5	100	87,5	100	100
POC	25	25	37,5	25	62,5	62,5	POC	100	87,5	100	100	100	87,5

4.1.5. Anàlisi estadística i elaboració dels gràfics amb SPSS

El següent pas ha estat realitzar l'anàlisi estadística, per a la qual hem utilitzat el programa SPSS. Com ja hem fet en l'estudi acústic, hem abocat tots els valors de l'Excel a l'SPSS i hem definit les variables. En aquest estudi perceptiu ens interessa conéixer si, per part dels subjectes, hi ha diferències en la percepció dels contrastos proposats: /z/-/s/ i /ʃ/-/s/, si la discriminació millora amb el nombre de repetició i si una major durada de l'estímul augmenta el reconeixement de les oposicions. Per això, hem definit tres factors (establerts com a variables independents): tipus de test, durada i nombre d'intent en relació amb la taxa d'èxit de reconeixement (en percentatge) dels sons per part dels subjectes (definida com a variable dependent) (vg. Taula 18).

Taula 18. Variables definides per a l'anàlisi estadística de l'experiment perceptiu a partir del centre de la consonant

Variables independents	Variable dependent
TIPUS TEST	TAXA D'ÈXIT DE RECONEIXEMENT
DURADA	
INTENT	

El test estadístic que utilitzem per comparar aquestes variables és l'anàlisi de variància (ANOVA) de tres factors amb mesures repetides. Fem servir una ANOVA de tres factors ja que ens permet avaluar l'efecte individual dels tres factors: test, durada i intent sobre la taxa de respostes correctes i examinar si hi ha alguna interacció entre aquests. Per una altra banda, necessitem que l'ANOVA de tres factors siga amb mesures repetides, perquè cada subjecte, per cada contrast i durada, realitza tres vegades el mateix experiment, és a dir, cada participant se sotmet a diversos "tractaments". Com sempre, hem confeccionat també amb el programa SPSS els gràfics per poder observar i analitzar d'una manera més intuïtiva les dades estadístiques de l'estudi realitzat. Finalment, hem interpretat quina és la percepció real de les sibilants fricatives estudiades a partir de l'anàlisi dels resultats de l'ANOVA de tres factors i de la informació que ens proporcionen els gràfics, tal com mostrem en l'apartat següent.

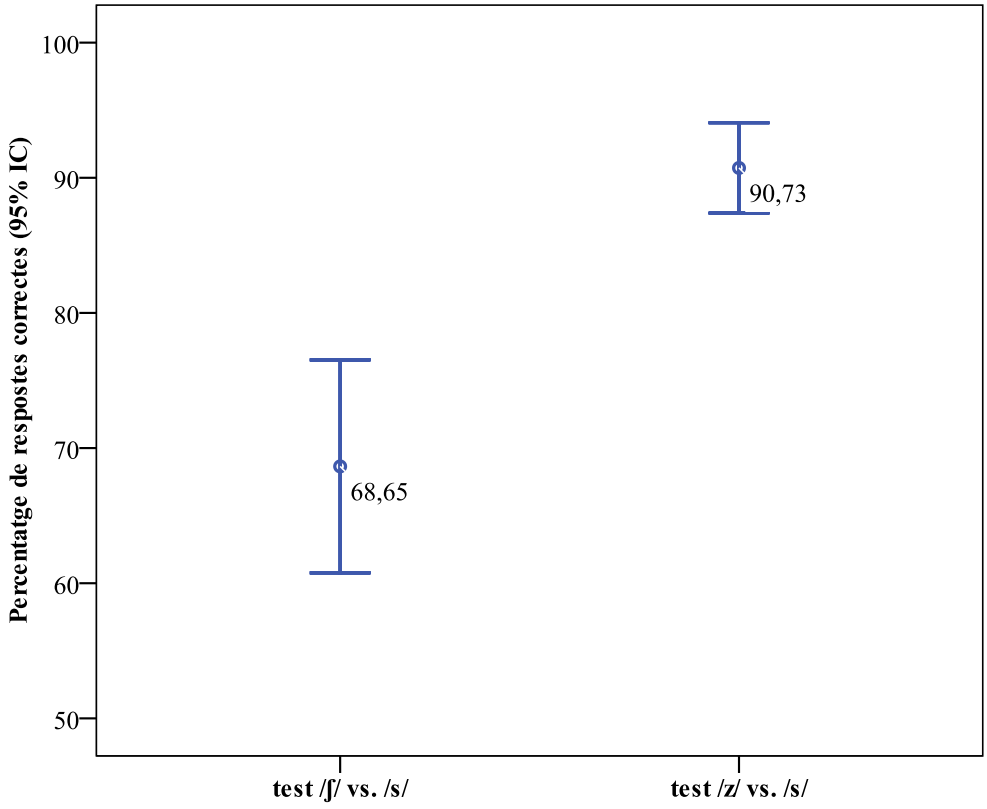
4.2. *Discussió dels resultats*

L'ANOVA de tres factors mostra una diferència significativa de la variable 'tipus de test' en relació amb la taxa d'èxit de reconeixement de sons [$F(1,19) = 37,493$, $p < 0,001$, $\eta_p^2 = 0,664$]. La taxa de respostes correctes és molt més elevada en el test /z/-/s/ que no en el test /ʃ/-/s/, amb aproximadament una diferència de 22 punts entre els dos tipus de test (vg. Taula 19). A més, advertim que en el test /ʃ/-/s/ la variació de respostes entre els subjectes pràcticament dobla la que s'observa en el test /z/-/s/, com il·lustra la Figura 18. No obstant això, com podem comprovar en el gràfic, la taxa de discriminació supera clarament el 50% en els dos casos.

Taula 19. Valors de la taxa de respostes correctes (en %) en relació amb el tipus de test

Tipus de test	Nombre de casos	Mitjana de la taxa de respostes correctes (en %)	Desviació típica (en %)	Error típic (en %)
/z/-/s/	20	90,73	7,14	1,60
/ʃ/-/s/	20	68,65	16,84	3,76

Figura 18. Percentatge d'encert i variació de respostes en relació amb el tipus de test (/ʃ/ vs. /s/ o /z/ vs. /s/)



Per tant, els resultats avalen que la diferència entre la palatal i l'alveolar sorda es percep amb major dificultat que l'oposició entre les alveolars sordes, tot i que aquest contrast és suficient per ser percebut. De fet, la discriminació del contrast /ʃ/-/s/ no és complicada per a tots els subjectes analitzats, ja que, com podem advertir en la Taula 20, els participants AGC (Torís), BMC (Vilafranca), IFM (Alcoi) i NRN (Aielo de Malferit) mostren elevats percentatges d'encert, molt superiors a la de la resta de subjectes, en l'experiment que estudia aquesta oposició.

Taula 20. Percentatges d'encerts i errors en la percepció del contrast /ʃ/-/s/ i /z/-/s/

Percentatges encerts i errors				
Subjecte	Test /ʃ/-/s/		Test /z/-/s/	
AJC	62,50	37,50	72,92	27,08
ASR	43,75	56,25	72,92	27,08
AGC	87,50	12,50	93,75	6,25
BMC	95,83	4,17	97,92	2,08
CCM	77,08	22,92	83,33	16,67
DBP	54,17	48,83	93,75	6,25
HBN	64,58	35,42	87,50	12,50
EVT	62,50	37,50	95,83	4,17
MIC	58,33	41,67	89,58	10,42
IFM	95,83	4,17	89,58	10,42
MGS	83,33	16,67	91,67	8,33
MSF	45,83	54,17	87,50	12,50
NRN	87,50	12,50	93,75	6,25
RPR	72,92	27,08	91,67	8,33
MSV	64,58	35,42	93,75	6,25
SPS	54,17	45,83	93,75	6,25
SRS	64,58	35,42	95,83	4,17
DSM	75,00	25,00	97,90	2,10
CMP	83,30	16,70	95,80	4,20
POC	39,60	60,40	95,80	4,20

Com a dada secundària, també observem diferència significativa en el temps de resposta del subjectes en relació amb el tipus de test [t(959) = 7,461, p <0,001, η^2 = 0,05]; així, el temps de resposta en el test /ʃ/-/s/ és més elevat que no el del test /z/-/s/ (vg. Taula 21). Aquest resultat es correlaciona de manera directa amb la dificultat que presenta el tipus de test per als subjectes; com comprovem en la Taula 22 els participants van valorar com a més complex el test /ʃ/-/s/ que no el test /z/-/s/ [t(19) = -

5,339, p <0,001 , η^2 = 0,36]. Per tant, a major dificultat en el test, major temps de resposta i menor ràtio de respostes correctes.

Taula 21. Valors del temps de resposta (en ms) en relació amb el tipus de test

Tipus de test	Nombre de casos	Mitjana de temps de resposta (en ms)	Desviació típica (en ms)	Error típic (en ms)
/z/-/s/	960	1.019,13	573,03	18,49
/ʃ/-/s/	960	1.226,81	697,08	22,50

Taula 22. Valors de la valoració per part dels subjectes de la dificultat del tipus de test

Tipus de test	Nombre de casos	Mitjana de la dificultat	Desviació típica	Error típic
/z/-/s/	20	2,75	0,64	0,14
/ʃ/-/s/	20	3,95	0,61	0,14

Pel que fa a la variable 'intent', s'observa una millora en la taxa d'èxit de reconeixement de sons dels subjectes a mesura que es repeteix la prova (vg. Taula 23), encara que aquesta no és estadísticament significativa [F(2,38) = 1,173, p= 0,320, η_p^2 = 0,058]. En canvi, el test manifesta un efecte reduït de la 'durada' del segment respecte la taxa d'èxit de reconeixement de sons [F(1,19) = 5,021, p = 0,037, η_p^2 = 0,209]: la taxa de respostes encertades és major en els segments més llargs que en els segments de menys durada (vg. Taula 24), la qual cosa és totalment esperable perquè en oferir un segment més llarg les possibilitats d'identificació augmenten.

Taula 23. Valors de la taxa de respostes correctes (en %) en relació amb el nombre d'intent

Nombre d'intent	Nombre de casos	Mitjana taxa de respostes correctes (en %)	Desviació típica (en %)	Error típic (en %)
1	20	78,13	10,68	2,39
2	20	80,31	10,88	2,43
3	20	80,63	11,72	2,62

Taula 24. Valors de la taxa de respostes correctes (en %) en relació amb el tipus de durada del segment

Durada segment	Nombre de casos	Mitjana taxa de respostes correctes (en %)	Desviació típica (en %)	Error típic (en %)
llargs	20	81,56	18,40	2,11
curts	20	77,81	21,10	2,68

Finalment, l'ANOVA de tres factors mostra que no hi ha cap tipus de relació entre els diferents factors que constitueixen les variables independents. La interacció test i durada avalua si el comportament dels tests en relació amb la durada és equivalent. Com mostra la Figura 19, la taxa d'encerts dels dos tests s'incrementa quan augmenta la durada del segment pràcticament en la mateixa mesura, és a dir, no hi ha interacció entre el tipus de test i durada del segment [$F(1,19) = 1,192$, $p = 0,289$, $\eta_p^2 = 0,059$]. Tampoc no hi ha interacció entre el tipus de test i l'intent [$F(2,38) = 0,443$, $p = 0,645$, $\eta_p^2 = 0,023$]; en altres paraules, la variació que s'observa en els dos tests en relació amb l'intent és paral·lela, com il·lustra la Figura 20. Finalment, no existeix ni interacció entre l'intent i la durada del segment [$F(2,38) = 0,081$, $p= 0,923$, $\eta_p^2 = 0,004$] (Figura 21), ni entre les variables tipus de test, intent i durada del segment [$F(2,38) = 2,652$, $p = 0,084$, $\eta_p^2 = 0,122$].

Figura 19. Taxa de respostes correctes en relació amb la durada de l'estímul i el tipus de test (/ʃ/ vs. /s/ o /z/ vs. /s/)

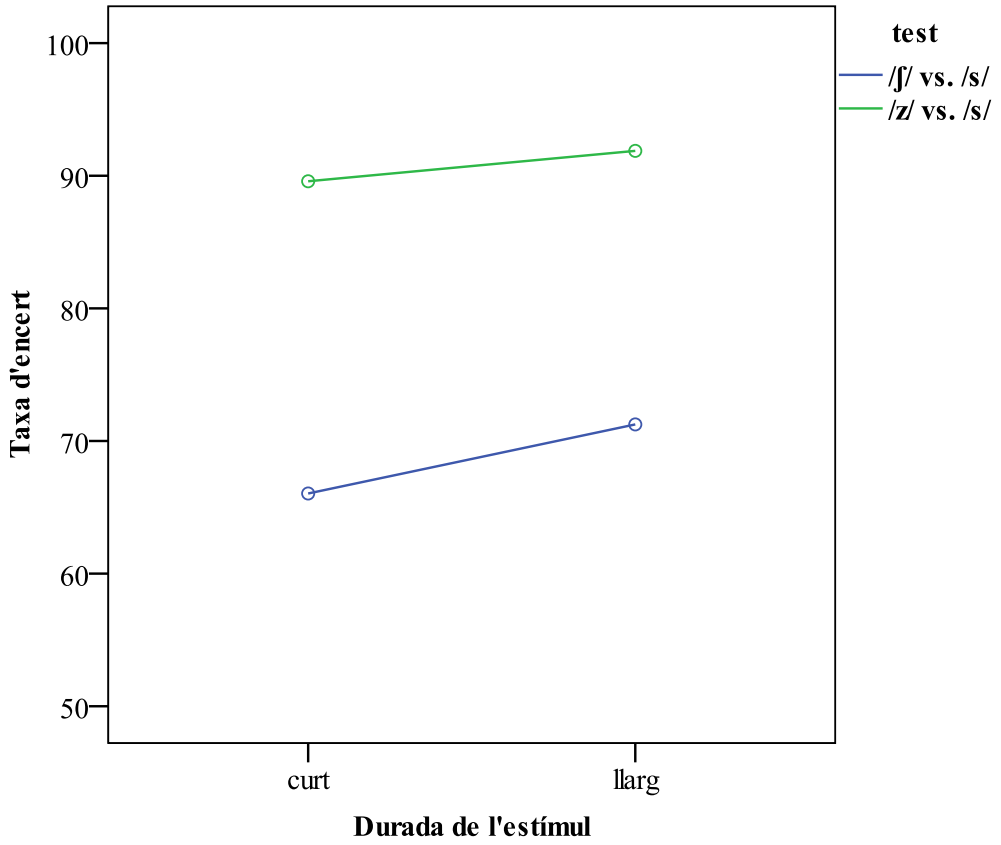


Figura 20. Taxa de respostes correctes en relació amb l'intent i el tipus test (/ʃ/ vs. /s/ o /s/ vs. /z/)

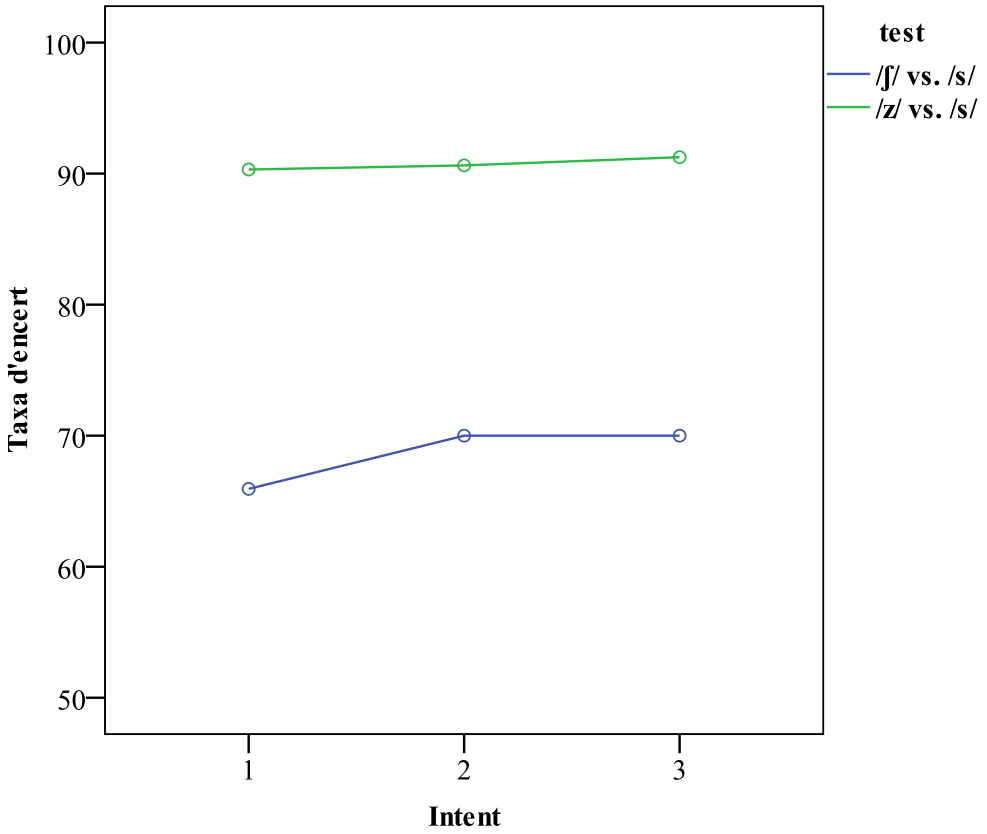
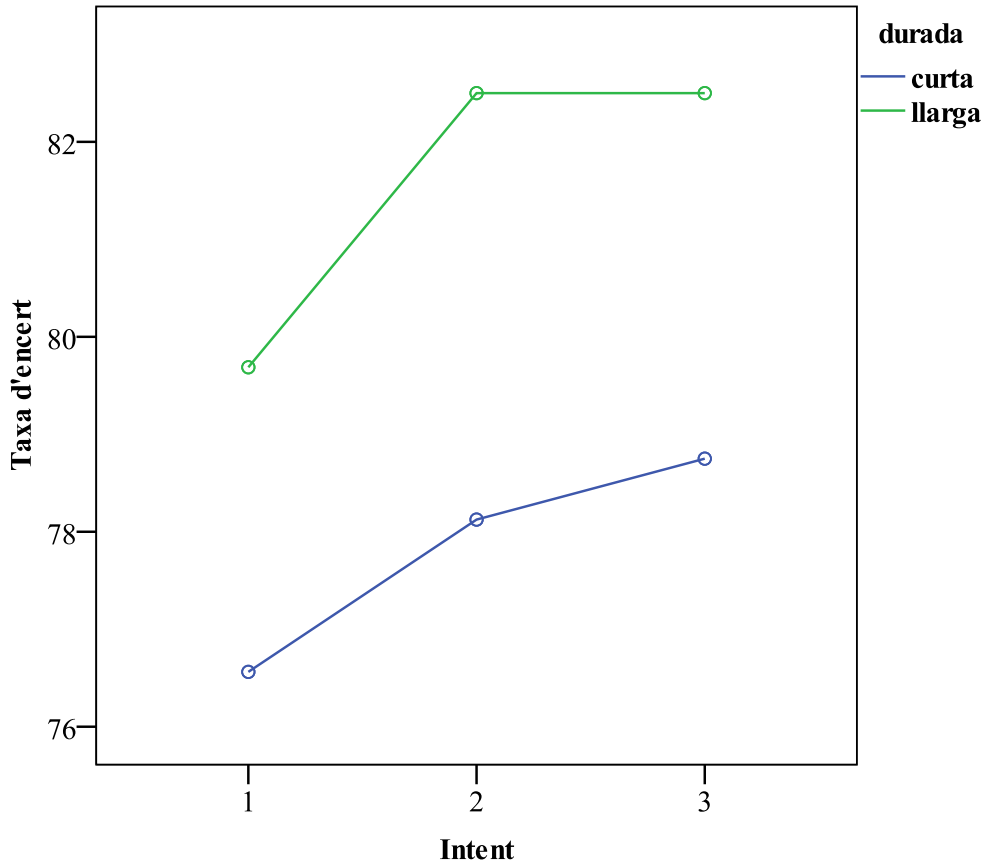


Figura 21. Taxa de respostes correctes en relació amb l'intent i el tipus de durada de l'estímul



4.3. *Sumari de l'estudi perceptiu a partir del centre*

En definitiva, constatem que hi ha un percentatge major de respostes correctes en el test que analitza el contrast /z/-/s/ que en el que estudia el contrast /ʃ/-/s/, fet que indica que els subjectes discriminen perfectament entre la fricativa alveolar sorda /s/ i la sonora /z/, fins i tot en seqüències breus. Per una altra banda, els resultats mostren que els subjectes no perceben tan clarament el contrast /ʃ/-/s/. No obstant això, tant la discriminació del contrast /z/-/s/ com el del contrast /ʃ/-/s/ superen el 50%, que indicaria el nivell d'atzar, per la qual cosa la diferència entre els dos contrastos és suficient per ser percebuda.

La major dificultat en la distinció de /ʃ/-/s/ es palesa en el fet que en el test /ʃ/-/s/ la variació en la ràtio de respostes correctes dels participants és molt més elevada que en el contrast /z/-/s/, la qual cosa indica que hi ha algun problema de percepció, encara que

no per a tots els subjectes. Aquests resultats es corresponen amb les dades acústiques obtingudes, segons les quals la fricativa alveolopalatal sorda /ʃ/ i la fricativa alveolar sorda /s/ presenten una diferència molt estreta en els valors de centre de gravetat i de pic espectral. D'altra banda, el temps de resposta dels subjectes en el contrast /ʃ/-/z/, molt més llarg que no en el /z/-/s/, ens condueix a determinar que el contrast /ʃ/-/s/ té més dificultat perceptiva que el contrast /z/-/s/.

Pel que fa a la repetició de la seqüència d'estímuls, observem que hi ha un efecte molt reduït de millora en cada intent, però no és significatiu estadísticament. Tenint en compte el disseny de l'experiment, doncs, les diferències podrien ser conseqüència de l'atzar o bé sí que podria existir un efecte d'aprenentatge, però quedaria anul·lat per l'efecte del cansament en altres subjectes. Finalment, amb estímuls auditius més llargs, existeix una certa millora perceptiva en la discriminació dels segments, sobretot en l'oposició /ʃ/-/s/. No obstant això, l'efecte és tan dèbil que no es pot considerar un element determinant en la percepció dels contrastos /ʃ/-/s/ i /z/-/s/.

En resum, els factors analitzats ens han permés comprovar que la percepció del contrast /ʃ/-/s/ és més pobra que no la del contrast /z/-/s/, la qual cosa pot explicar una certa tendència a la neutralització del primer contrast. Tanmateix, les dades estadístiques demostren que sí que existeix una distinció per damunt del nivell de l'atzar entre /ʃ/-/s/. Aquest entrebanc en la percepció de les fricatives a partir del centre dels segments ens porta a considerar que és convenient continuar amb l'estudi, però incloent-hi material acústic addicional en els estímuls —en concret, les transicions formàntiques—, per comprovar si es produeix una millora en la percepció.

5. EXPERIMENT 2: ESTUDI PERCEPTIU DE LES CONSONANTS FRICATIVES AMB LA INCLUSIÓ DE LES TRANSICIONS VOCÀLIQUES

La bibliografia defensa que en la percepció de les fricatives, en les diferents llengües, juguen un paper fonamental les transicions vocàliques, és a dir, els segments que uneixen les fricatives i les vocals, en els quals hi ha una gran quantitat d'informació acústica. Nombrosos estudis com el de Delattre *et al*. (1964), Whalen (1981) o Nittrouer (1992) demostren que les transicions formàntiques són indicis acústics imprescindibles en la identificació del contrast /ʃ/-/s/ en anglés; l'anàlisi de Blandon *et al*. (1987) mostra que aquest element també és fonamental en la percepció de les sibilants en shona i la investigació de Nowak (2006), en relació amb la percepció de les fricatives del polonés, revela també la importància de les transicions formàntiques en la tasca de reconeixement.

5.1. *Metodologia de l'experiment*

5.1.1. Participants en l'experiment

Per valorar la importància de les transicions en la identificació de les consonants, en el segon estudi perceptiu han participat, voluntàriament i sense rebre cap compensació econòmica, 11 alumnes de 4t curs del Grau de Filologia Catalana de la Universitat de València. Aquests 11 subjectes formen part del grup de 20 alumnes que han realitzat l'experiment perceptiu de distinció del contrast /z/-/s/ i del contrast /ʃ/-/s/ a partir del centre, descrit en l'apartat anterior. La reducció del nombre de subjectes s'ha produït per la impossibilitat de contactar amb tots els alumnes. En un futur treball hem pensat realitzar aquest experiment amb la totalitat dels subjectes.

5.1.2. Disseny de l'experiment i execució amb Perceval

El tipus de test perceptiu que hem fet servir per comprovar si les transicions vocàliques milloren el reconeixement del contrast /ʃ/-/s/ és el test d'identificació amb resposta forçada. Hem escollit aquest tipus de test perquè és molt simple d'explicar als subjectes i també perquè no cal explicar als participants quines són les semblances que han de trobar (McGuire 2010: 6). Tanmateix, hi ha un desavantatge: que els subjectes no sàpiguen diferenciar les dues categories que es donen. Pel que fa al desenvolupament

de l'experiment, hem ofert, amb el programa Perceval, un so fricatiu sibilant al subjecte ([s] o [ʃ]), qui ha decidit de quin tipus de sibilant es tracta (/s/ o /ʃ/). L'elecció s'ha realitzat prement la tecla 1 o 2 del teclat de l'ordinador, que prèviament s'han assignat de la següent manera: 1 (/s/) i 2 (/ʃ/).

Per preparar l'experiment projectat, hem creat a partir de l'activitat Tipus II del material *Fonet. Pràctiques de fonètica* (Gonzàlvez *et al*. 2007) els estímuls sonors testats. Hem seleccionat dos tipus d'estímuls: uns estímuls en què la consonant apareix en context prevocàlic (CV) i uns altres en què la consonant es troba en context postvocàlic (VC). Els estímuls de context prevocàlic (CV), tant de /ʃ/ com de /s/, es creen a partir de les seqüències inicials dels següents mots reals: *xaloc, xarop, Xàtiva* vs. *sabem, sabent, saba*. Per testar cada consonant, s'han seleccionat les sis consonants sibilants i s'han combinat amb les sis vocals que les segueixen com s'il·lustra en la Taula 25. Aquesta unió ha generat dos tipus de transicions: les transicions congruents (marcades en negreta en la Taula 25) s'obtenen quan s'emparella la consonant amb la vocal que li correspon: per exemple, quan en *xaloc* s'uneix el segment consonàntic [ʃ] amb un segment vocàlic [a] que també seguia una consonant palatal (en *xaloc, xarop* o *Xàtiva*). En canvi, les transicions incongruents s'obtenen quan s'enllaça el segment consonàntic [ʃ] amb un segment vocàlic [a] que segueix una consonant alveolar (dels mots *sabem, sabent* o *saba*). Amb l'avaluació d'estímuls congruents i incongruents es pretén comprovar si realment les transicions vocàliques ajuden els subjectes en la percepció del contrast /ʃ/-/s/. Concretament, es preveu que amb els estímuls congruents hi haurà una millora en la percepció; per contra, s'espera que amb els estímuls incongruents es produïsca un empitjorament en la percepció, ja que la transició vocàlica oferta no és la que correspon amb la consonant analitzada. Si es confirmen aquests resultats, es demostrarà que les transicions vocàliques ajuden en la tasca de reconeixement.

En el context postvocàlic (VC), els mots emprats per extraure els estímuls de /ʃ/ són paraules reals, però els que s'han emprat per obtenir els estímuls de /s/ són pseudomots: *ix, establix, entristix* vs. *is, establís, entristís*. Els estímuls s'han extret de les seqüències finals d'aquests mots i, com ja hem fet en el context prevocàlic, s'han combinat les sis consonants i les sis vocals per analitzar les dues consonants en aquest

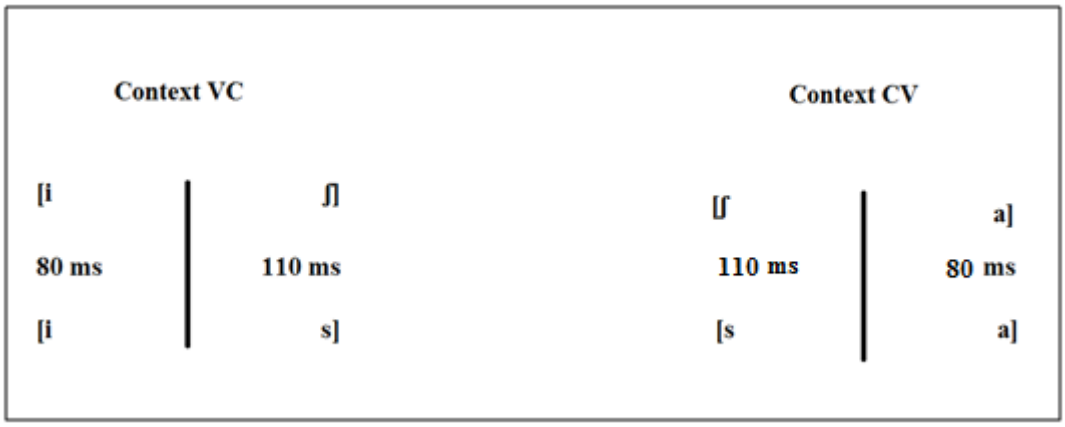
context. El procediment d'unió els segments consonàntics i vocàlics ha estat el mateix que hem seguit en el context prevocàlic (CV).

Taula 25. Combinació dels estímuls de les consonants sibilants /ʃ/ i /s/ en context prevocàlic (CV)

Context prevocàlic (CV)									
6 consonants		6 vocals		Combinacions					
$ʃ_1$		$a_1ʃ$		**$ʃ_1+a_1ʃ$**	**$ʃ_1+a_2ʃ$**	**$ʃ_1+a_3ʃ$**	$ʃ_1+a_1s$	$ʃ_1+a_2s$	$ʃ_1+a_3s$
$ʃ_2$		$a_2ʃ$		**$ʃ_2+a_1ʃ$**	**$ʃ_2+a_2ʃ$**	**$ʃ_2+a_3ʃ$**	$ʃ_2+a_1s$	$ʃ_2+a_2s$	$ʃ_3+a_3s$
$ʃ_3$	×	$a_3ʃ$	=	**$ʃ_3+a_1ʃ$**	**$ʃ_3+a_2ʃ$**	**$ʃ_3+a_3ʃ$**	$ʃ_3+a_1s$	$ʃ_3+a_2s$	$ʃ_3+a_3s$
s_1		a_1s		$s_1+a_1ʃ$	$s_1+a_2ʃ$	$s_1+a_3ʃ$	**s_1+a_1s**	**s_1+a_2s**	**s_1+a_3s**
s_2		a_2s		$s_2+a_1ʃ$	$s_2+a_2ʃ$	$s_2+a_3ʃ$	**s_2+a_1s**	**s_2+a_2s**	**s_2+a_3s**
s_3		a_3s		$s_3+a_1ʃ$	$s_3+a_2ʃ$	$s_3+a_3ʃ$	**s_3+a_1s**	**s_3+a_2s**	**s_3+a_3s**
								TOTAL	**36 estímuls**

La durada dels estímuls, com observem en la Figura 22, s'ha fixat en 190 ms. A partir de la frontera entre la vocal i la consonant s'han seleccionat 80 ms de la vocal i 110 ms de la consonant en el cas de les seqüències tipus [is] (VC); i 110 ms de la consonant i 80 ms de la vocal en el cas de les seqüències tipus [sa] (CV). La intensitat dels estímuls ja estava normalitzada en el material base.

Figura 22. Durada dels estímuls de l'experiment perceptiu amb transicions vocàliques



En total, com mostra la Taula 26 s'han testat 72 estímuls: 36 estímuls del context prevocàlic (9 transicions congruents [ʃa] i 9 transicions incongruents [ʃa] + 9 transicions congruents [sa] i 9 transicions incongruents [sa] + 36 estímuls del context postvocàlic (9 transicions congruents [iʃ] i 9 transicions incongruents [iʃ] + 9 transicions congruents [is] i 9 transicions incongruents [is]).

Taula 26. Estímuls testats d'acord amb el tipus de consonant i el context analitzat

Consonant	CV	VC	
[s]	9 congruent	9 congruent	
	9 incongruent	9 incongruent	
[ʃ]	9 congruent	9 congruent	
	9 incongruent	9 incongruent	
	36 estímuls	**36 estímuls**	**TOTAL 72 estímuls**

Hem decidit que cada seqüència d'estímuls es repetisca dues vegades, de manera que els subjectes tinguen dues possibilitats per valorar un mateix estímul. Aquesta repetició ens serà d'utilitat, com hem comentat, per eliminar errors en prémer les tecles i la variació provocada per distraccions, alhora que per estudiar si hi ha un efecte d'aprenentatge en els subjectes.

Tot seguit, hem elaborat el fitxer *script* que ens permetrà executar l'experiment perceptiu en el programa Perceval. Com ja hem fet en l'experiment perceptiu basat en el centre de la consonant, ara també escrivim en llenguatge informàtic totes les accions que volem que el programa reproduïsca, perquè els subjectes puguen realitzar l'experiment com nosaltres hem decidit. A més, demanem que totes les respostes es copien de manera automàtica en un arxiu RSP (bloc de notes), la qual cosa ens facilitarà després la tasca d'anàlisi.

5.1.3. Realització de l'experiment

Un cop dissenyat l'experiment, els 11 subjectes han realitzat el test d'identificació, un per un, a la sala d'investigadors del Departament de Filologia Catalana de la Universitat de València. Com abans, quan els subjectes han acabat el test se'ls ha demanat que emplenen un qüestionari sobre la dificultat de la prova (el model de qüestionari s'inclou en l'annex 2).

5.1.4. Tractament dels resultats

Una vegada conclòs l'experiment perceptiu, totes les respostes dels subjectes (1584 = 72 estímuls × 2 repeticions × 11 subjectes) s'han ordenat en un full Excel (vg. Taula 27). En aquesta taula, hem etiquetat la seqüència d'estímul analitzada, el subjecte, el nombre de repetició de la seqüència, les característiques de la seqüència (posició de la consonant; estímul congruent o incongruent), el codi assignat a la seqüència, l'elecció esperada, l'elecció real, el temps de resposta i un codi assignat al resultat de la resposta (1 correcte, 2 incorrecte). Tot seguit, s'ha calculat amb l'Excel el percentatge de respostes correctes de cada subjecte i s'ha organitzat d'acord amb el tipus de seqüència analitzada (vg. Taula 28).

Taula 27. Respostes del subjecte HBN del test d'identificació de la consonant /ʃ/ en context prevocàlic amb transicions congruents i incongruents

Seqüència analitzada	Subjecte	Repetició	Característiques seqüència	Codi seqüència	Elecció esperada	Elecció real	Temps resposta	Codi resposta
s vs. x	HBN	1	XV_CONG	3	x	s	1317	2
s vs. x	HBN	1	XV_CONG	3	x	s	1464	2
s vs. x	HBN	1	XV_CONG	3	x	s	2200	2
s vs. x	HBN	1	XV_CONG	3	x	s	2048	2
s vs. x	HBN	2	XV_CONG	3	x	s	749	2
s vs. x	HBN	2	XV_CONG	3	x	s	1403	2
s vs. x	HBN	1	XV_INCON	4	x	x	1459	1
s vs. x	HBN	1	XV_INCON	4	x	x	760	1
s vs. x	HBN	1	XV_INCON	4	x	x	1212	1
s vs. x	HBN	1	XV_INCON	4	x	x	1617	1
s vs. x	HBN	1	XV_INCON	4	x	x	1149	1
s vs. x	HBN	2	XV_INCON	4	x	x	2171	1
s vs. x	HBN	2	XV_INCON	4	x	x	3247	1
s vs. x	HBN	2	XV_INCON	4	x	x	1863	1
s vs. x	HBN	2	XV_INCON	4	x	x	2033	1

Taula 28. Percentatge de respostes correctes de cada subjecte en cada tipus de test

subjecte	Tipus de test							
	SV_CONG	SV_INCONGR	XV_CONGR	VX_INCONGR	VS_CONGR	VS_INCONGR	VX_CONGR	VX_INCONGR
AJC	72,22	66,67	72,22	38,89	50,00	61,11	72,22	72,22
BMC	100,00	83,33	94,44	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
CCM	83,33	72,22	100,00	100,00	94,44	88,89	94,44	100,00
DBP	94,44	83,33	61,11	38,89	5,56	11,11	100,00	100,00
EVT	100,00	94,44	77,78	33,33	77,78	61,11	94,44	100,00
MIC	77,78	50,00	100,00	83,33	100,00	72,22	100,00	88,89
NRN	100,00	77,78	94,44	100,00	94,44	94,44	100,00	100,00
MSV	94,44	94,44	100,00	83,33	100,00	94,44	88,89	88,89
SPS	100,00	88,89	94,44	94,44	83,33	72,22	100,00	100,00
SRS	100,00	94,44	55,56	11,11	83,33	83,33	100,00	100,00
HBN	88,89	83,33	55,56	72,22	55,56	61,11	100,00	94,44

5.1.5. Anàlisi estadística i elaboració dels gràfics amb SPSS

A continuació, hem dut a terme l'anàlisi estadística dels resultats amb el programa SPSS. En aquest cas,volem conéixer si el reconeixement de la consonant millora amb la introducció de les transicions vocàliques correctes i comprovar si aquesta millora es produeix per cada consonant en el context prevocàlic (CV) i el postvocàlic (VC). Per això, com mostra la Taula 29 hem establert com a variable dependent el percentatge de respostes correctes i com a variables independents cada consonant testada [ʃ]-[s], en dos contextos diferents: prevocàlic i postvocàlic. Per a l'anàlisi, s'agafa el percentatge de respostes correctes de cada subjecte per a cada consonant en cada context amb transicions congruents i es compara amb el percentatge obtingut quan s'afegeixen transicions incongruents. Per exemple, es comparen els percentatges d'encert per a la consonant [s] en un context prevocàlic amb transicions congruents i incongruents. El test estadístic que utilitzem és una prova *t* amb mesures relacionades, perquè volem comparar la mitjana de les respostes correctes d'un mateix subjecte per a cada consonant en cada context (CV o VC) tenint en compte el tipus de transicions (congruents o incongruents). A més, també hem confeccionat amb el programa SPSS els gràfics de cadascun dels tests aplicats per poder analitzar els resultats de les proves estadístiques realitzades.

Taula 29. Variables dependent i independents de l'experiment perceptiu amb transicions vocàliques

Variable dependent	Variables independents
Percentatge de respostes correctes	X_{CV} (congruent vs. incongruent)
	S_{CV} (congruent vs. incongruent)
	X_{VC} (congruent vs. incongruent)
	S_{VC} (congruent vs. incongruent)

5.2. *Discussió dels resultats*

5.2.1 Resultats per a les seqüències prevocàliques

Per a la /s/ en el context prevocàlic, la prova *t* amb mesures relacionades mostra que hi ha diferència significativa entre el tipus de transició en relació amb la variable 'respostes correctes' [t(10) = 4,473, p = 0,001], és a dir, la mitjana de respostes correctes en la identificació de /s/ amb transició congruent és més elevada que la que obtenim amb una transició incongruent (vg. Taula 30). En canvi, no hi ha diferència estadística en el nombre de respostes correctes entre els estímuls amb transició congruent i els que tenen transició incongruent quan la consonant /ʃ/ precedeix una vocal [t(10) = 2,155, p = 0,057] (vg. Taula 31), encara que l'estadístic *p* es troba en el límit de significació establert en *p* = 0,05.

Taula 30. Valors de la mitjana de la taxa de respostes correctes (en %) de la sibilant /s/ en context prevocàlic amb transició congruent i incongruent

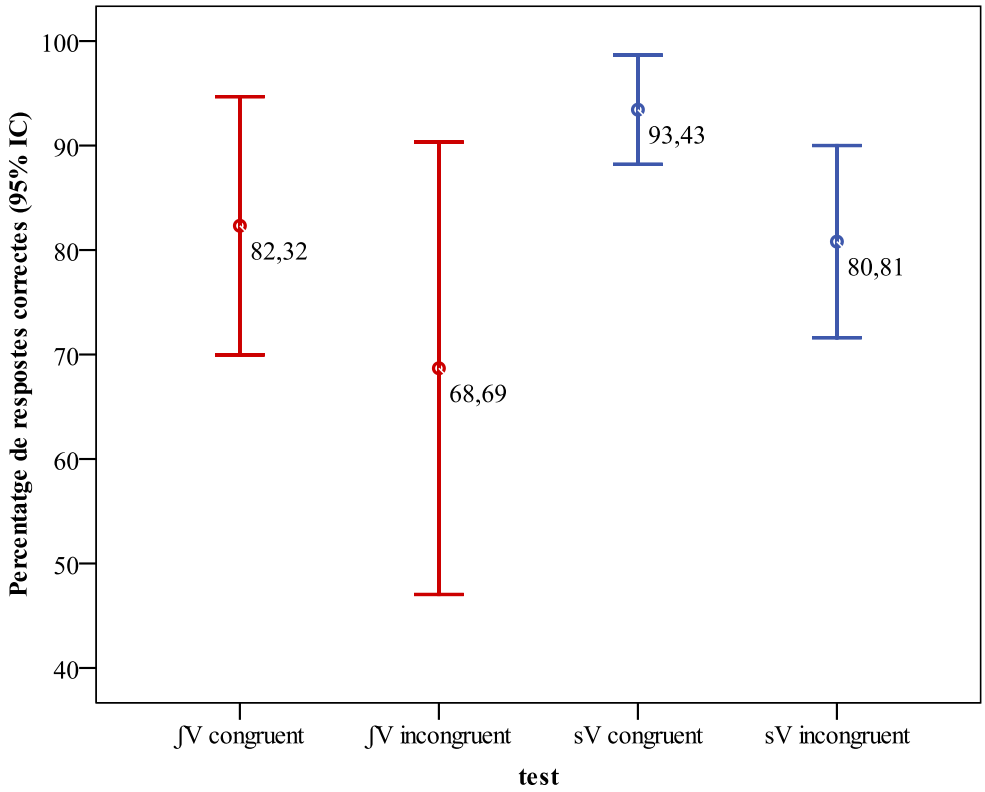
Tipus de test	Nombre de casos	Mitjana taxa de respostes correctes (en %)	Desviació típica (en %)	Error típic (en %)
SV congr.	11	91,92	10,05	3,03
SV incongr	11	80,81	13,69	4,13

Taula 31. Valors de la mitjana de la taxa de respostes correctes (en %) de la sibilant /ʃ/ en context prevocàlic amb transició congruent i incongruent

Tipus de test	Nombre de casos	Mitjana taxa de respostes correctes (en %)	Desviació típica (en %)	Error típic (en %)
XV congr.	11	82,32	18,39	5,55
XV incongr	11	68,69	32,23	9,72

La Figura 23 il·lustra com, en el context prevocàlic, la consonant /s/ presenta molts millors resultats amb la transició congruent, ja que té una mitjana més elevada i no hi ha molta variació en les respostes; en canvi, amb la transició incongruent obtenim una mitjana d'encerts més baixa i una variació de respostes més ampla. Pel que fa a la consonant /ʃ/, també veiem que amb la transició congruent tenim una mitjana d'encerts més elevada, en relació amb la mitjana obtinguda amb la transició incongruent, i una variació de respostes més reduïda si la comparem amb la que presenta la identificació amb la transició incongruent.

Figura 23. Percentatge de respostes correctes en relació amb el tipus de test de reconeixement de /ʃ/ i /s/ en context prevocàlic



5.2.2. Resultats per a les seqüències postvocàliques

El test estadístic indica que, en el cas de /s/ en context postvocàlic, no hi ha diferència entre els estímuls amb transició congruent i els que presenten transició incongruent quant a les respostes correctes [t(10) = 1,204, p = 0,256], és a dir, que les respostes correctes per a /s/ en el context postvocàlic no presenten una mitjana

estadísticament diferent en relació amb el tipus de transició (vg. Taula 32). I, pel que fa a /ʃ/ en context postvocàlic, tampoc no hi ha diferència significativa en les respostes correctes entre els estímuls amb transició congruent i els que tenen transició incongruent [t(10) = 0,362, p = 0,725]; en altres paraules, les mitjanes de les respostes correctes d'identificació de /ʃ/ en el context postvocàlic no són estadísticament diferents si intercanviem les transicions (vg. Taula 33).

Taula 32. Valors de la mitjana de la taxa de respostes correctes (en %) de la sibilant /s/ en context postvocàlic amb transició congruent i incongruent

Tipus de test	Nombre de casos	Mitjana taxa de respostes correctes (en %)	Desviació típica (en %)	Error típic (en %)
VS congr.	11	76,77	29,27	8,83
VS incongr	11	74,73	25,02	7,55

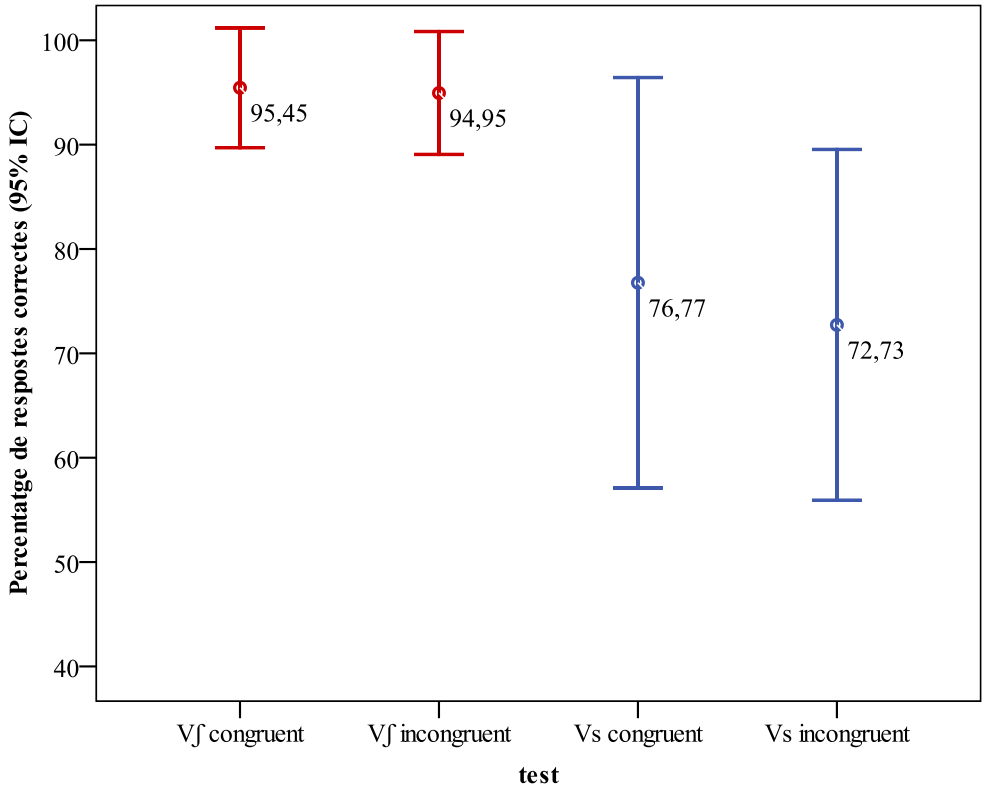
Taula 33. Valors de la mitjana de respostes correctes (en %) de la sibilant /ʃ/ en context postvocàlic amb transició congruent i incongruent

Tipus de test	Nombre de casos	Mitjana taxa de respostes correctes (en %)	Desviació típica (en %)	Error típic (en %)
VS congr.	11	95,45	8,54	2,58
VS incongr	11	94,95	8,77	2,64

En la Figura 24 observem que tant la consonant /s/ com la consonant /ʃ/ presenten mitjanes d'encerts molt properes entre les identificacions amb transicions congruents i amb transicions incongruents i que la variació de les respostes en les dues consonants són semblants entre els dos tipus de transicions. A més, veiem una certa tendència a

percebre la consonant alveolar /s/ postvocàlica amb transició congruent com a la palatal /ʃ/, mentre que la consonant /ʃ/ presenta una mitjana de respostes correctes molt més elevada que la consonant /s/; aquest efecte no apareix en posició prevocàlica on /s/ es distingeix perfectament de la consonant /ʃ/.

Figura 24. Percentatge de respostes correctes en relació amb el tipus de test de reconeixement de /ʃ/ i /s/ en context postvocàlic



5.3. *Sumari de l'estudi perceptiu amb transicions vocàliques*

Constatem que la consonant /s/ en context prevocàlic (SV) es percep millor per part dels subjectes amb les transicions vocàliques congruents; en canvi en el context postvocàlic (VS) la transició vocàlica no ajuda a distingir aquesta consonant; de fet, en aquest context observem una tendència de /s/ a interpretar-se com la consonant /ʃ/. Pel que fa al reconeixement de /ʃ/, les transicions vocàliques no milloren la identificació en el context postvocàlic (VX); en posició prevocàlica (XV) no es pot afirmar estadísticament que les transicions vocàliques milloren la percepció, ja que la diferència entre les respostes correctes amb transició vocàlica congruent i les respostes amb

transició vocàlica incongruent, tot i trobar-se en el llindar, no és estadísticament significativa (p=0,057). En conjunt, doncs, les transicions vocàliques serveixen de major ajuda a la identificació del contrast /ʃ/-/s/ en el context prevocàlic que en el postvocàlic, en el qual les dades no presenten cap tipus de millora en associar un segment consonàntic [s] o [ʃ] amb una transició congruent o incongruent. En una posterior investigació, caldrà estudiar l'estructura interna de la consonant alveolar sorda /s/ i de la alveolopalatal sorda /ʃ/ en posició postvocàlica per comprovar si algun element pot explicar que les transicions vocàliques no ajuden en aquest context.

V. CONCLUSIONS

Una vegada finalitzada l'exposició de l'estudi acústic i dels experiments perceptius, en aquest apartat, recollim les conclusions més importants de la nostra recerca. Pel que fa a l'estudi acústic realitzat, hem constatat l'existència de dos contrastos en valencià: un entre l'alveolar sonora /z/ i l'alveolar sorda /s/, i un altre entre l'alveolopalatal sorda /ʃ/ i l'alveolar sorda /s/. Tanmateix, els dos contrastos no presenten el mateix grau de nitidesa: per un costat, el contrast /z/-/s/, com es pensava, presenta una oposició robusta basada en una diferent durada, harmonicitat (HNR) i asimetria. Per un altre costat, el contrast /ʃ/-/s/ es distingeix també per l'harmonicitat (HNR) i, a més, perquè el pic espectral i el centre de gravetat són distints estadísticament, encara que per una diferència mínima. El fet que el contrast entre l'alveolar sonora i l'alveolar sorda siga fort ens ha permés utilitzar-lo com a grup de control amb la finalitat de conéixer el grau d'oposició entre /ʃ/ i /s/.

D'altra banda, hem considerat que la proximitat de punt d'articulació entre la consonant alveolopalatal /ʃ/ i l'alveolar sorda /s/ provocaria que els parlants no reconegueren amb claredat aquestes fricatives sibilants. Hem pogut corroborar la major dificultat en la identificació del contrast /ʃ/-/s/ amb l'anàlisi perceptiva dels contrastos /z/-/s/ i /ʃ/-/s/ realitzada a partir del centre de la consonant. Els resultats de l'estudi perceptiu ens han indicat que els subjectes amb alts coneixements en llengua reconeixen perfectament el contrast de sonoritat entre l'alveolar sonora /z/ i l'alveolar sorda /s/; en canvi, tenen més dificultats per identificar el contrast de punt d'articulació entre l'alveolopalatal sorda /ʃ/ i l'alveolar sorda /s/. Amb tot, els subjectes perceben tant el primer contrast com el segon ja que presenten una diferència suficient en els dos casos (per damunt del nivell d'atzar).

La taxa d'identificació més baixa en l'oposició /ʃ/-/s/, en comparació amb la taxa de reconeixement del contrast /z/-/s/, ens ha fet pensar que seria interessant realitzar un segon experiment que incloguera les transicions formàntiques en els estímuls, perquè aquests elements acústics solen contribuir en gran mesura al reconeixement de les fricatives d'altres llengües (Delattre *et al*. 1964; Whalen 1981; Nittrouer 1992; Blandon *et al*. 1987; Nowak 2006). En aquest segon test hem estudiat com les transicions formàntiques influeixen en el reconeixement del contrast /ʃ/-/s/. En realitzar aquest

estudi, hem comprovat, per una banda, que les transicions vocàliques milloren la identificació de la consonant /s/ quan es troba en posició prevocàlica, i, per una altra banda, que també ajuden al reconeixement de la consonant /ʃ/ en aquesta mateixa posició, tot i que l'efecte es troba en el límit de la significació. Contràriament, els resultats de la prova en posició postvocàlica mostren que les transicions formàntiques no ajuden a la identificació de la consonant /s/ ni tampoc a la de la consonant /ʃ/.

En definitiva, aquesta investigació, ens ha permés conéixer en profunditat les característiques acústiques de les fricatives sibilants /s/, /z/, i /ʃ/ del valencià. També ha servit per confirmar els resultats de Recasens & Espinosa (2006, 2007) i Recasens (2014), que mostraven que l'alveolopalatal sorda /ʃ/ en valencià té un punt d'articulació més avançat i, per tant, més proper a l'alveolar sorda /s/. A més, ha donat a conéixer que els valencianoparlants amb alt grau de coneixement de la llengua perceben els contrastos /z/-/s/ i /ʃ/-/s/, però en diferent grau: el primer contrast és identificat perfectament, per contra, la segona oposició presenta majors dificultats, fins i tot quan incorporem les transicions formàntiques.

En una investigació futura analitzarem els contrastos /z/-/s/ i /ʃ/-/s/ en la parla normal per constatar si aquestes oposicions es mantenen i també per confirmar si la diferència entre /z/-/s/ i /ʃ/-/s/ augmenta o disminueix respecte de les dades obtingudes en el nostre estudi a partir de la mostra de parla hiperarticulada del material *Fonet. Pràctiques de fonètica* (Gonzàlvez *et al*. 2007). A més, estudiarem la distribució dialectal del contrast /ʃ/-/s/ en el valencià per comprovar quina és la situació actual en relació amb el reconeixement d'aquesta oposició consonàntica. Finalment, aprofundirem en l'estructura interna de la consonant alveolar sorda /s/ i de l'alveolopalatal sorda /ʃ/ per examinar què pot provocar la manca de contribució de les transicions formàntiques a millorar el reconeixement de les consonants objecte d'estudi en el context postvocàlic.

VI. BIBLIOGRAFIA

ALARCOS, Emilio (1983), *Estudis de lingüística catalana*, Barcelona, Ariel.

ALCOVER, Antoni Maria (1908-1909), «Una mica de dialectologia catalana», *Bolletí del Diccionari de la Llengua Catalana* 4, p. 194-303. Citat per l'edició electrònica de Perea, Maria Pilar (2011), p. 291-428. Disponible en línia a <http://alcover.iec.cat/entrada.asp?c_epigraf=2>. [Consulta: 11 juliol 2014].

ALCOVER, Antoni Maria (1913), «Quatre mots sobre llengua i ortografia valenciana», *Bolletí del Diccionari de la Llengua Catalana* 7, p. 238- 243; p. 249-287. Citat per l'edició electrònica de Perea, Maria Pilar (2011), p. 337-343; p. 352-399. Disponible en línia a <http://alcover.iec.cat/entrada.asp?c_epigraf=2>. [Consulta: 11 juliol 2014].

ALPI = NAVARRO TOMÁS, Tomás (dir.) (1962), *Atlas Lingüístico de la Península Ibérica*, vol 1, Madrid, CSIC. També disponible en línia a <http://westernlinguistics.ca/alpi/db_choose.php>.[Consulta: 26 juny 2014].

ANDRÉ, Carine; GHIO, Alain; CAVÉ, Chistian, & Bernard TESTON (2003): «PERCEVAL: A Computer-Driven System for Experimentation on Auditory and Visual Perception», dins Solé, Maria-Josep; Recasens, Daniel & Joaquín Romero, (ed.), *Proceedings of 15th International Congress of Phonetic Sciences, (ICPhS 03 Barcelona, Spain)*, Barcelona, Universitat Autònoma de Barcelona, p. 1421-1424. Programari disponible en línia a <http://aune.lpl.univ-aix.fr/~lpldev/perceval/index.htm>.

BADIA MARGARIT, Antoni Maria (1984), *Gramàtica històrica catalana*, València, Tres i Quatre. [1a ed. en cast., 1951, *Gramática histórica catalana*, Barcelona, Noguer]

BARDINA, Xavier & Mercè FARRÉ (2009), *Estadística descriptiva*, Bellaterra, Universitat Autònoma de Barcelona.

BELTRAN, Vicent (1997), *El parlar de Benissa*, Alacant / Benissa, Institut de Cultura Juan Gil-Albert / Ajuntament de Benissa.

BLANDON, Anthony; CLARK, Chistopher & Katrina MICKEY (1987), «Production and perception of sibilant fricatives: Shona data», *Journal of the IPA* 17.1, p.39-65.

BOERSMA, Paul & David WEENINK (2003), «Harmonicity» dins *Praat: doing phonetics by computer. Introductory tutorial*, Vers. 5.1.06. Disponible en línia a: < http://www.praat.org/>. [Consulta: 25 juny 2014].

BOERSMA, Paul & David WEENINK (2009), *Praat: doing phonetics by computer*, Vers. 5.1.06. Programari disponible en línia a: < http://www.praat.org/>.

BORRÀS, Joan-Ramón (1984), «A propòsit del valor difonemàtic de /ʃ/ i /ʧ/», dins Casanova, Emili (ed.), *Miscel·lània Sanchis Guarner*, vol. 1, València, Universitat de València, p. 47-52.

BORRÀS, Joan-Ramón (1992), «Més encara sobre les palatals valencianes», dins Ferrando, Antoni (ed.), *Miscel·lània Sanchis Guarner*, vol. 1, València / Barcelona, Universitat de València, Departament de Filologia Catalana / Publicacions de l'Abadia de Montserrat, p. 321-336.

CASANOVA, Emili (1990), «L'evolució dels sistema palatal català: una interpretació», dins Martines, Vicent.; Martines, Josep. & Joan J. Ponsoda (ed.), *A Sol Post. Estudis de Llengua i Literatura*, vol. 1, Alcoi, Marfil, p. 45-62.

CHOMSKY, Noam (1991), «Some Notes on Economy of Derivation and Representation», dins Freidin, Robert (ed.), *Principles and Parameters in Comparative Grammar*, Cambridge, MIT Press, p.417-454.

COLOMINA, Jordi (1985), *L'alacantí*: *Un estudi sobre la variació lingüística*, Alacant, Diputació Provincial d'Alacant / Institut d'Estudis Juan Gil-Albert.

COLÓN, Germà (1970), «Sobre el funcionament de les sibilants en el català de Castelló», dins *Phonétique et Linguistique Romanes, Mélanges offerts à M. Georges Straka*, vol. 1., Lió / Estrasburg, Société de linguistique romane, p. 43-51.

DECLC = Diccionari etimològic i complementari de la llengua català, Joan Coromines, vol. 7 (1987), Barcelona, Curial.

DELATTRE, Pierre C.; LIEBERMAN, Alvin. M. & Franklin. S. COOPER (1964), «Formant transitions and loci and as acoustic correlates of place of articulation in American fricatives», *Studia Linguistica* 18, p. 104-121.

GARCIA, Josepa & Vicent BELTRAN (1994), *El parlar de Pedreguer*, Pedreguer, Ajuntament de Pedreguer.

GONZÀLVEZ, Héctor *et al*. (2007), *Fonet, pràctiques de fonètica*, Alacant, Universitat d'Alacant. Biblioteca de Filologia Catalana Digital. DVD. Disponible en línia a <http://www.ua.es/uem/recursos/fonet.html>.

GRANDIA, Marià (1901), *Gramàtica etimològica catalana*, Barcelona, Escola Tip. / Llibreria Salesiana. També disponible en línia a <https://archive.org/stream/gramticaetimolg00grangoog#page/n0/mode/2up>. [Consulta: 25 juny 2014].

GRIERA, Antoni (1920), «El català occidental», *Butlletí de Dialectologia Catalana* 8, p. 35-59.

HAENSCH, Günther (1958-59), «Las hablas de la Alta Ribagorza», *Archivo de Filología Aragonesa* 10-11, p.57-193.

HAENSCH, Günther (1961-62), «Las hablas de la Alta Ribagorza», *Archivo de Filología Aragonesa* 12-13, p. 117-250.

HAMANN, Silke & Heriberto AVELINO (2007), «An acoustic of plain and palatalized sibilants in Ocotepec Mixe», dins Trouvain, Jürgen & William J. Barry (ed.), *Proceedings of the 16th International Congress of Fonetic Sciences (ICPhS-07 Saarbrüken, Germany),* Saarbrüken, Universität des Saarlandes, p. 946-952.

HUALDE, José Ignacio (2010), «Neutralización de sibilantes vascas y seseo en castellano», *Oihenart. Cuadernos de lengua y literatura* 25, p. 89-116.

IBM Corp. (2010), *IBM SPSS Statistics for Windows*, Vers. 19.0, Armonk, New York, IBM Corp.

JIMÉNEZ, Jesús (1996), «Problemes de la representació del fonema /ʃ/ en català occidental» dins Bover i Font, August; Martí Olivella, Jaume & Mary Ann Newman (coord.), *Actes del Setè Col·loqui d'Estudis Catalans a Nord-Amèrica, Berkeley, 1993*, Barcelona, Publicacions de l'Abadia de Montserrat, p. 125-148.

JONGMAN, Allard; WAYLAND, Ratree & Serena WONG (2000), «Acoustic characteristics of English fricatives», *Journal of the Acoustic Society of America* 108 (3), p. 1252-1263.

KUEN, Heinrich (1932), «El dialecto de Alguer y su posición en la historia de la lengua catalana. Introducción», *Anuari de l'Oficina Romànica de Lingüística i Literatura* 5, p. 121-177.

LADEFOGED, Peter & Keith JOHNSON (2011), *A course in Phonetics*, Canada: Wadsworth / Cengage Learning. [1a ed., 1975].

MCFARLAND, David H.; BAUM, Shari R. & Caroline CHABOT (1996), «Speech compensation to structural modifications of the oral cavity», *Journal of the Acoustic Society of America* 100, p. 1093-1104.

MCGUIRE, Grant (2010), *A brief primer on experimental designs for speech perception research*, Santa Cruz, University of California. Disponible en línia a <http://people.ucsc.edu/~gmcguir1/experiment_designs.pdf>. [Consulta: 22 juny 2014].

MOLL, Francesc de Borja (2006), *Gramàtica històrica catalana*, València, Universitat de València. [1a ed. en cast., 1952, *Gramática histórica catalana*, Madrid, Gredos].

MONTOYA, Brauli (1985), *De sociolingüística històrica: canvi lingüístic en curs i desplaçament de llengües a l'extrem meridional de la llengua catalana*, tesi doctoral, Universitat d'Alacant.

NARTEY, J. N. Akpanglo (1982), «On fricative phones and phonemes: Measuring the phonetic differences within and between languages», *UCLA Working Papers in Phonetics* 55, Los Angeles, Phonetics Laboratory: Department of Linguistics, UCLA.

NAVARRO TOMÀS, Tomàs & SANCHIS GUARNER, Manuel (1934), «Análisis fonético del valenciano literario», *Revista de Filología Española* 21, p. 113-141.

NEBOT Y PÉREZ, Josep (1996), *Apuntes para una gramàtica valenciana popular*, València, París-Valencia. [1a ed., 1894, València, Impremta de Ripollés].

NITTROUER Susan (1992), «Age related differences in perceptual effects of formant transitions within syllables and across syllabic boundaries», *Journal of Phonetics* 20, p. 351-382.

NITTROUER Susan (1995), «Children learn separate aspects of speech production at different rates: Evidence from spectral moments», *Journal of the Acoustic Society of America* 97, p. 520-530.

NOWAK, Pavel M. (2006), «The role of vowel transitions and frication noise in the perceptions of Polish sibilant», *Journal of Phonetics* 34, p.139-152.

PRIETO, Pilar (2004), *Fonètica i fonologia. Els sons del català*, Barcelona, Editorial UOC.

RAFEL, Joaquim (1981), *La lengua fronteriza en el Bajo Aragón meridional: estudio fonológico*, Barcelona, Universidad de Barcelona.

RECASENS, Daniel & Aina ESPINOSA (2006), «Estudi experimental de les consonants fricatives del mallorquí i del valencià», *Estudis Romànics* 28, p. 125-150.

RECASENS, Daniel & Aina ESPINOSA (2007), «An electropalatographic and acoustic study of affricates and fricatives in two Catalan dialects», *Journal of the International Phonetic Association* 37.2, p. 143-172.

RECASENS, Daniel (1986), *Estudis de fonètica experimental del català oriental central*, Barcelona, Publicacions de l'Abadia de Montserrat.

RECASENS, Daniel (1996), *Fonètica descriptiva del català*, Barcelona, Institut d'Estudis Catalans. [1a ed., 1991].

RECASENS, Daniel (2014), *Fonètica i fonologia experimental del català: vocals i consonants*, Barcelona, Institut d'Estudis Catalans.

SABORIT, Josep (2009), *Millorem la pronúncia*, València, Acadèmia Valenciana de la Llengua.

SANCHIS GUARNER (1970) «Apitxat», dins Carreras i Martí, Joan (dir.), *Gran Enciclopèdia Catalana*, vol 2, Barcelona, Enciclopèdia Catalana, p. 290-291.

SANCHIS GUARNER, Manuel (1936), «Extensión y vitalidad del dialecto valenciano "apitxat"», *Revista de Filología Española* 23, p. 45-62.

SANCHIS GUARNER, Manuel (1950), *Gramàtica Valenciana*, València, Torre.

SANCHIS GUARNER, Manuel (1967), *La llengua dels valencians*, València, Garbí. [1a ed., 1933, València, l'Estel].

SARAGOSSÀ, Abelard (2000), *El valencià del futur: una contribució ideològica*, Benicarló, Alambor.

SARAGOSSÀ, Abelard (2005), *Gramàtica valenciana raonada i popular: els fonaments*, València, Tabarca. [1a ed., 2003, Gandia, CEIC Alfons el Vell].

SAROÏHANDY, Jean-Joseph (1904-1906), «Das Catalanische», dins Gröber (ed.), *Grundiss der romanischen Philologie*, vol.1, Strasbourg, Trübner, p. 841-877.

SHADLE, Christine H. (1990), «Articulatory-acoustic relationships in fricative consonants», dins Hardrastle, William & Alain Marchal (ed.), *Speech Production and Speech Modeling*, Dordrecht, Kluwer, p. 187-209.

STEVENS, Kenneth N. (1971), «Airflow and turbulence for noise for fricatives and stop consonant: static considerations», *Journal of the Acoustic Society of America* 50, p. 1182-1192.

WHALEN, Douglas H. (1981), «Effect of vocalic formant transitions and vowel quality on the English [s]-[š] boundary», *Journal of the Acoustic Society of America* 69.1, p. 275-282.

WHEELER, Max W. (2005), *The phonology of catalan*, Oxford, Oxford University Press.

VII. ANNEXOS

1. Model de qüestionari per valorar el grau de dificultat dels tests perceptius /z/ vs. /s/ (test ordinador 1) i /ʃ/ vs. /s/ (test ordinador 2) realitzats en l'experiment de reconeixement de les consonants fricatives a partir del centre de la consonant (§ IV, 4).

Nom i cognoms	
Usuari de correu de la Universitat	
Edat	
Lloc de procedència	
Valencianoparlant/castellanoparlant	
Valora de 1 a 5 el grau de dificultat de l'experiment Escala: 1 Molt fàcil 2 Fàcil 3 Ni fàcil ni difícil 4 Difícil 5 Molt difícil	
Test ordinador 1	Valoració
Test ordinador 2	Valoració

2. Model de qüestionari per valorar el grau de dificultat del test perceptiu /ʃ/ vs. /s/ realitzat en l'experiment de reconeixement de les consonants fricatives amb la inclusió de les transicions vocàliques (§ IV, 5).

Nom i cognoms	
Usuari de correu de la Universitat	
Edat	
Lloc de procedència	
Valencianoparlant/castellanoparlant	
Valora de 1 a 5 el grau de dificultat de l'experiment Escala: 1 Molt fàcil 2 Fàcil 3 Ni fàcil ni difícil 4 Difícil 5 Molt difícil	
Valoració	