Bizkaiko neska gazteen kontsonante afrikatuen izari akustikoez

Iñaki Gaminde, Lorea Unamuno, Aitor Iglesias eta Leire Gandarias

UPV/EHU
EUDIA ikerketa-taldea
inaki.gaminde@ehu.es, lorea.unamuno@ehu.es, aitoriglesias@mail.ru, leire.gandarias@ehu.es

Abstract

There have been two significant events in the near history of Bizkaian affricates: at a time, the three-unvoiced-affricate sound system preserved in other local varieties was reintroduced; but more recently, numerous informants do no longer distinguish two of the affricates. This research work examines the acoustic features of data produced by young Basque girls who differentiate the two affricates and those who utter just one in order to show the characteristic indicators of affricate sounds. Besides, the informants' mother tongue, their individual traits and their capability to discriminate between both affricates shall be regarded as the variables of our analysis.

Laburpena

Bizkaiko euskararen afrikatuen historian une bi bereiz daitezke; bata gainerako euskalki batzuetan gorde diren hiru afrikatu ahoskabeak bira etorri zirenean, hau da, XVII. mendean, eta bestea, berrikiago, gaur egun informatzaile askoren artean gertatzen ari dena, hain zuzen ere, afrikatu bi horiek batera murriztea. Lan honetan, batetik, afrikatu biak eta bakarra darabiltzaten neska euskaldun gazte batzuen gauzapenen ezaugarri akustikoak aztertzen ditugu, afrikatuak ondoen ezaugarritzen dituzten indizeak agerian jartzeko. Bestetik, informatzaileen ama hizkuntza, norbanakoaren ezaugarriak eta afrikatu biak bereiztea edo ez gure analisiaren aldagaitzat hartuko ditugu.

Keywords: Affricate, phonetics, variation, acoustics

Hitz gakoak: Afrikatua, fonetika, bariazioa, akustika

1. Sarrera

Ezaguna da Ekialdeko euskalkiei atxiki zaizkien hiru afrikatuak /tʂ/ <ts>, /ʈʂ/ <tz> eta /tʃ/ <tx>, XVII. mendean, bira, /tʂ/ <tz> eta /tʃ/ <tx>, murriztu zirela Bizkaiko aldaera tradizionaletan (Aranbarri, 1996, Arretxe, 1994, Azketa, 2002, Barrutia, 1996, Bilbao, 2002, Errazti, 1994, Etxebarria, 1991, Gaminde, 1992, 2001, 2003a, b, 2004, 2005, 2007, Gaminde eta lag. 2004, 2005, Gilisasti, 2003, Hualde eta Bilbao, 1992, Salazar, 2001, Txillardegi, 1980, Uriarte, 1995, besteak beste). Murrizketaren ondorioz /tʂ/ > /ʈʂ/ bihurtu zen sistematikoki eta ordutik afrikatu bi erabiltzen dira: /tʃ/ eta /ʈʂ/. Hitz hasieran, bokalen artean eta amaieran erabiltzen da /tʃ/ eta bokalen artean eta amaieran /ʈʂ/.

Gaur egun, ordea, beste murrizketa bat gertatzen hasi da eta afrikatu biren ordez, /tʃ/ eta /ʈʂ/, informatzaile askok bakarra darabilte: /ʈʂ/ (Gaminde, 2007, 2010 eta Gaminde eta lag. 2012). Bilakaera honetan aldagai sozialek eragin handiagoa daukate geografikoek baino.

Soinuen artikulazioari dagokionez, afrikatu hobikari bizkarkari ahoskabetzat hartzen dute /ʈʂ/ Oñederra (2004) eta Pagolak (1992); Hualdek (2003), berriz, bereziki laminar izatea aipatzen du (Voiceless lamino-alveolar affricate). Aldiz, Afrikatu aurre sabaikari ahoskabetzat hartzen dute /tʃ/ Oñederra (2004), Hualde eta Ortiz de Urbinak (2003); Pagolak (1992) sabaikotzat jotzen du eta Yarnozek (2001) Bortzirian egindako lanean albeolo sabaikaritzat. Lan honetan laminarra /ʈʂ/ eta aurre sabaikaria /tʃ/ erabiliko ditugu.

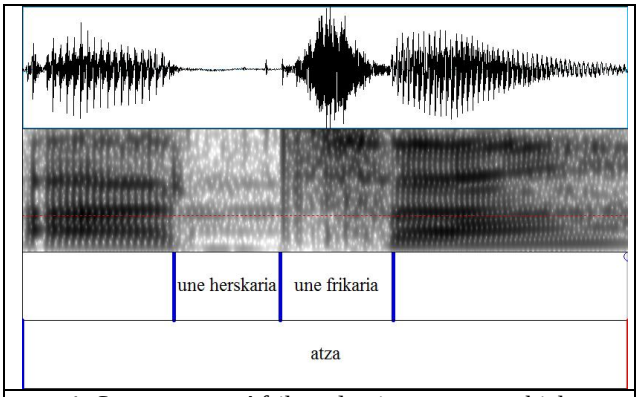
Lan honen helburu nagusia afrikatuen izari akustikoak aztertzea da eta horretarako, afrikatu biak bereizten dituzten, zein bereizten ez dituzten eta bakarra darabilten informatzaileen datuak erabiliko ditugu. Afrikatu biak bereizten dituzten informatzaileen izari akustikoen eragina aztertuko dugu eta izari bakoitzari dagokiona zenbaterainokoa den agerian utziko dugu.

Beste helburuetariko bat, informatzaileen ama hizkuntzaren eta norbanakoaren ezaugarrien eragina aztertzea da. Afrikatu bakarra darabilten informatzaileen kasuan, ekoizten dutena, izari akustikoen arabera, laminarretik, /ʈʂ/, edo aurre sabaikaritik, /tʃ/, hurbilago dagoen zehazten ahaleginduko gara.

Euskararen afrikatuen gainean egin diren azterketa akustikoetan hainbat adierazle akustiko proposatu izan dira; hala nola, Urrutia eta lag 1988, 1989, 1991, Yárnoz, 2002, Hualde, 2010, Gaminde, 2007 eta Gaminde eta lag. 2012.

Afrikatuen sonogramak aztertzean une nagusi bi bereiz daitezke (1. sonograma), une herskaria eta une frikaria.

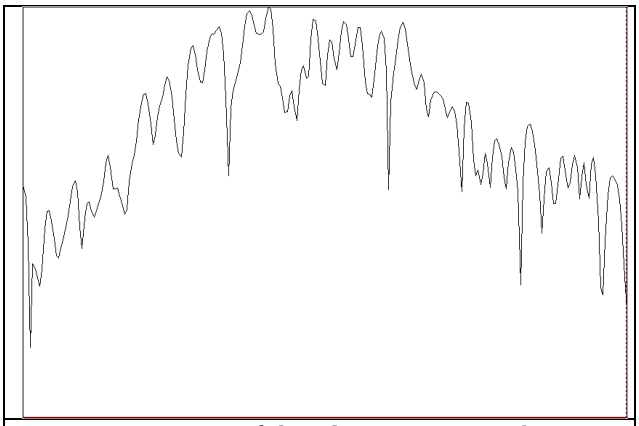
 © Mendebalde Kultura Alkartea, 2013



1. Sonograma: Afrikatu laminarraren une biak (Muxika).

Une horien arabera erkatuko ditugu kontsonanteen iraupenari dagozkien neurri garrantzitsuenak; neurrion iraupen osoa (io), une herskariaren iraupena (uh), une frikariaren iraupena (uf) eta une frikariak iraupen osoarekiko duen portzentajea (uf%).

Besteak beste, une frikariaren espektroa aztertuta (2. sonograma) energiaren kontzentrazio uneak altuera desberdinetan gertatzen direla ikus dezakegu.



2. Sonograma: Afrikatu laminarraren espektroa (Muxika).

Azterketa hau egiteko, beste lan eta hizkuntza askotan egin den bezala (Jongman eta lag. 2000, Nissen eta Fox, 2005, Silbert eta Jong, 2008, Hualde 2010, Fulop 2011, Gaminde eta lag. 2012) une espektralen neurriak ere erabili ditugu. Une espektralak grabitate zentroa (gz), desbiderapena (des), asimetria (as) eta kurtosia (kur) dira. Praaten esku liburuak ondoko era honetara definitzen du une espektral bakoitza (Boersma, 2002):

"The spectral centre of gravity is a measure for how high the frequencies in a spectrum are on average"

"The strandard deviation is a measure for how much the frequencies in a spectrum can deviate from the centre of gravity."

"The skewness *(asimetria)* is a measure for how much the shape of the spectrum below the centre of gravity is different from the shape above the mean frecuency."

"The kurtosis is a measure for how much the shape of the spectrum araound the centre of gravity is different from a Gaussian shape."

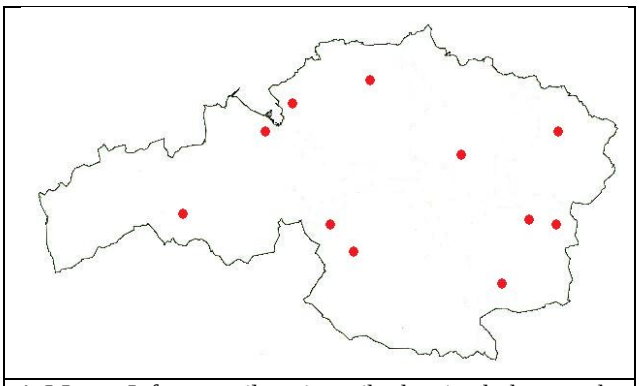
Lana lau atal nagusitan banatuta aurkezten dugu; sarrera honen ostean, bigarren atalean, corpusa eta metodologia aurkeztuko ditugu, hirugarren atalean datuen analisia emango dugu eta, azkenik, laugarren atalean, datuen analisian lortu ditugun ondoriorik garrantzitsuenak laburbilduko ditugu.

2. Corpusa eta Metodologia

Azterketa egin ahal izateko 11 informatzaile izan ditugu; informatzaile guztiak neskak izan dira, izan ere, Gaminderen (2010) lanean adierazi zen moduan, euron artean afrikatu aurre sabaikariaren /tʃ/ ordez laminarra /tṣ/ erabiltzen da. Informatzaile guztiak 20-28 urte bitartekoak izan dira, D ereduan ikasitakoak eta unibertsitate ikasketak euskaraz egin dituztenak. Informatzaile batzuen ama hizkuntza euskara izan da (A taldea) eta beste batzuena gaztelania (B taldea). 1. taulak informatzaileak euron jatorrizko herriaren arabera adierazten ditu (1. mapa).

Taldea	Informatzaileak
A	Abadiño, Aulesti, Berriz, Muxika, Mallabia, Mungia eta Zeberio
B	Arrigorriaga, Getxo, Sestao eta Zalla

1. Taula: Informatzaileak euren ama hizkuntzaren arabera sailkatuta.



1. Mapa: Informatzaileen jatorriko herrien kokaguneak.

Informatzaileetako batzuek ez dute afrikatu bien arteko bereizketarik egiten, 2. taulan erakusten dira informatzaileak euron ama hizkuntzaren eta bereizketaren arabera sailkatuta.

Taldea	A taldea	B taldea
tx/tz	Abadiño, Aulesti, Berriz, Mallabia	Arrigorriaga
tz	Muxika, Mungia, Zeberio	Getxo, Sestao, Zalla

2. Taula: Informatzaileak afrikatuen bereizketaren eta ama hizkuntzaren arabera.

Corpusa osatzeko sasi hitzak erabili ziren, hau da, afrikatua beti “a” bokalen artean agertzen da aCa ingurunean. Aukeratu diren sasi hitzak “atza” eta “atxa” izan dira; hitzok isolatuki grabatu ziren galdekizun luze baten barruan.

Azterketa akustikoa egiteko *"Praat"* programa erabili da (Boersma eta Weenink, 2009). Era honetara 118 afrikaturen datuak jaso dira; eurotako 25 aurre sabaikariari dagozkio eta 93 laminarrari.

3. Datuen analisia

Datuen analisia egiteko atal hau hiru azpi-ataletan banatuta aurkeztuko dugu; lehen azpi-atalean aurre sabaikariaren datuak aztertuko ditugu informatzaileen ama hizkuntzaren eta norbanakoaren ezaugarrien arabera, bigarren azpi-atalean gauza bera egingo dugu laminarraren datuekin eta baita afrikatu bien bereizketa egiten duten ala ez kontuan hartuta ere eta azken azpi-atalean soinu bien ezaugarriak erkatuko ditugu.

Tasun akustikoak multzo bitan aurkeztuko ditugu: lehen multzoan iraupenari dagozkionak, hau da, soinuaren iraupen osoa (io), une herskariaren iraupena (uh), une frikariaren iraupena (uf) eta une frikariaren soinu osoarekiko proportzioa (uf%); bigarren multzoan, une espektralei dagozkienak, hala nola, grabitate zentroa (gz), desbiderapena (des), asimetria (as) eta kurtosia (kur).

3.1. Aurre sabaikariaren /tʃ/ datuen analisia

3.1.1. Iraupena

Aurre sabaikariaren iraupenari dagozkion neurriak 3. taulan agertzen dira. Bertan iraupen osoaren (io), une herskariaren iraupenaren (uh), une frikariaren iraupenaren (uf) eta beronen proportzioaren (uf%) batez bestekoak erakusten dira.

Neurria	Batez bestekoa
io	154,32
uh	88,84
uf	65,48
uf%	42,29

3. Taula: Iraupenaren neurrien batez bestekoak.

Neurrien emaitzak informatzaileen ama hizkuntzaren arabera aztertzen baditugu, ikus dezakegu beronen eragina esanguratsua dela une herskariaren iraupenaren, une frikariaren iraupenaren eta une frikariaren iraupenaren proportzioaren kasuetan (4. taula[1]); eraginik handiena une frikariaren proportzioan (31,207) gertatzen da.

Taldea	gl	F	P
io	1	0,001	*0,971
uh	1	9,024	0,006
uf	1	9,22	0,006
uf%	1	31,207	0,000

4. Taula: Iraupen arloko neurrien ANOVA taula informatzaileen ama hizkuntzaren arabera.

Norbanakoaren ezaugarrien eragina esanguratsua da neurri guztien emaitzekin (5. taula), handiena une herskarian (26,882) gertatzen da.

Taldea	gl	F	P
io	4	16,162	0,000
uh	4	26,882	0,000
uf	4	12,363	0,000
uf%	4	17,501	0,000

5. Taula: Iraupen arloko neurrien ANOVA taula norbanakoaren ezaugarrien arabera.

3.2.1. Une espektralak

Une espektralei dagozkien neurrien batez bestekoak 6. taulan agertzen dira. Bertan grabitate zentroaren (gz), desbiderapenaren (des), asimetriaren (as) eta kurtosiaren (kur) batez bestekoak agertzen dira.

Neurria	Batez bestekoa
gz	7128,19
des	3146,99
as	1,81
kur	5,86

6. Taula: Une espektralen neurrien batez bestekoak.

Soinuaren une espektralei dagozkien neurrien emaitzak informatzaileen ama hizkuntzaren arabera aztertuta 7. taulan azaltzen dira eta ikus daiteke ezen berau behin ere ez dela estatistikoki esanguratsua.

Taldea	gl	F	P
gz	1	0,262	*0,614
des	1	0,556	*0,463
as	1	0,689	*0,415
kur	1	0,054	*0,818

7. Taula: Une espektralen ANOVA taula informatzaileen ama hizkuntzaren arabera.

Norbanakoaren ezaugarrien eragina, ostera, estatistikoki esanguratsua da neurri guztien emaitzekin

[1] Taulan honelako lanetan ohikoak diren estatistikoak erabiltzen ditugu (Etxeberria, 2011), hau da, askatasun graduak (gl), Fisher-en estatistikoa (F) eta aldeak zoriz eraginekoak izateko probabilitatea (P).

(8. taula) eta eragin handiena desbiderapenak (49,916) adierazten du.

Taldea	gl	F	P
gz	4	34,862	0,000
des	4	49,916	0,000
as	4	28,703	0,000
kur	4	34,297	0,000

8. Taula: Une espektralen ANOVA taula norbanakoaren ezaugarrien arabera.

3.2. Laminarraren /tʂ/ datuen analisia

3.1.2. Iraupena

9. taulak laminarraren iraupenari dagozkion iraupen osoaren (io), une herskariaren iraupenaren (uh), une frikariaren iraupenaren (uf) eta une frikariaren proportzioaren (uf%) batez bestekoak adierazten ditu.

Neurria	Batez bestekoa
io	163,18
uh	85,62
uf	77,56
uf%	47,23

3. Taula: Iraupenaren neurrien batez bestekoak.

Laminarren batez bestekoak aurre sabaikarien batez bestekoekin alderatuta (3. taula), ikusten dugu ezen, aurre sabaikaria laburragoa dela iraupen osoari (154,32) une frikariaren iraupenari (65,48) eta beronen proportzioari (42,29) dagokienez.

Neurrien emaitzak informatzaileen ama hizkuntzaren arabera aztertzen baditugu, ikus dezakegu ezen, berau ez dela behin ere estatistikoki esanguratsua (10. taula).

Taldea	gl	F	P
io	1	0.124	*0,725
uh	1	2,674	*0,105
uf	1	2,945	*0,090
uf%	1	3,348	*0,071

10. Taula: Iraupen arloko neurrien ANOVA taula informatzaileen ama hizkuntzaren arabera.

Norbanakoaren ezaugarrien eragina esanguratsua da neurri guztien emaitzekin (11. taula) eta eragin handiena une frikarian (39,903) gertatzen da.

Taldea	gl	F	P
io	10	25,960	0,000
uh	10	19,534	0,000
uf	10	39,903	0,000
uf%	10	25,079	0,000

11. Taula: Iraupen arloko neurrien ANOVA taula norbanakoaren ezaugarrien arabera.

Afrikatu bien arteko bereizketa egitea estatistikoki esanguratsua da kasu guztietan, une herskarian (*0,829) izan ezik (12. taula) eta eraginik handiena une frikarian (15,741) gertatzen da.

Taldea	gl	F	P
io	1	15,593	0,000
uh	1	0,047	*0,829
uf	1	15,741	0,000
uf%	1	7,099	0,009

12. Taula: Iraupen arloko neurrien ANOVA taula afrikatu bien arteko bereizketaren arabera.

3.1.3. Une espektralak

Une espektralei dagozkien grabitate zentroa (gz), desbiderapena (des), asimetria (as) eta kurtosia (kur) neurrien batez bestekoak 13. taulan daude adierazita.

Neurria	Batez bestekoa
gz	9868,36
des	2890,25
as	1
kur	1,70

13. Taula: Une espektralen neurrien batez bestekoak.

Neurrien emaitzak informatzaileen ama hizkuntzaren arabera aztertzen baditugu, ikus dezakegu ezen, berau estatistikoki esanguratsua dela grabitate zentroaren (0,000) eta asimetriaren (0,001) kasuetan (14. taula).

Taldea	gl	F	P
gz	1	32,299	0,000
des	1	1,312	*0,255
as	1	11.968	0,001
kur	1	1,013	*0,317

14. Taula: Une espektralen ANOVA taula informatzaileen ama hizkuntzaren arabera.

Norbanakoaren ezaugarrien emaitzak estatistikoki esanguratsuak dira neurri guztietan (15. taula); esanguratsuena grabitate zentroaren (14,162) emaitza da.

Taldea	gl	F	P
gz	10	14,162	0,000
des	10	4,622	0,000
as	10	13,341	0,000
kur	10	8,417	0,000

15. Taula: Une espektralen ANOVA taula norbanakoaren ezaugarrien arabera.

Afrikatu bien arteko bereizketa egitea asimetrian (0,001) baino ez da estatistikoki esanguratsua (16. taula).

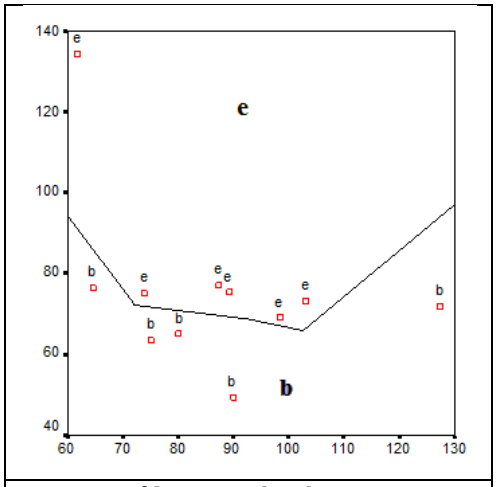
Taldea	gl	F	P
gz	1	3,780	*0,055
des	1	0,001	*0,981
as	1	11,739	0,001
kur	1	1,334	*0,251

16. Taula: Une espektralen ANOVA taula afrikatu bien arteko bereizketaren arabera.

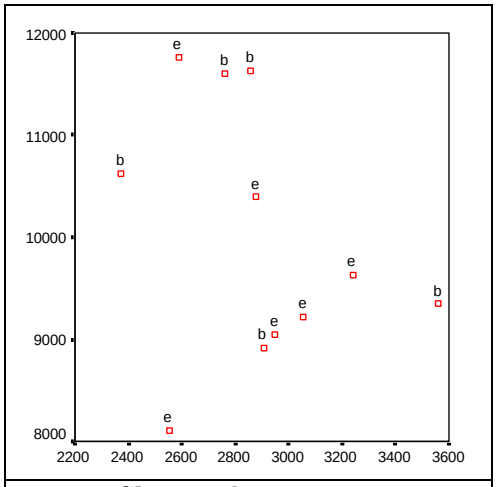
3.2. Kontsonanteen adierazle akustikoez

Azpi-atal honetan aurrekoetan aztertu ditugun izari akustikoen neurrien emaitzetan oinarrituta, kontsonanteen adierazle akustikoez jardungo dugu. Horretarako soinuen dispertsio indizeak aztertuko ditugu erabili ditugun izari akustikoen neurrien arabera. Hiru dispertsio indize erabiliko ditugu; lehena (1) soinuaren iraupenari dagokio eta une herskariak (uh) eta frikariaren iraupenak (uf) osatzen dute. Bigarrena (2) lehen une espektral biek osatzen dute, hau da, grabitate zentroak (gz) eta desbiderapenak (des), eta azken dispertsio indizea (3), gainerako une espektralek osatzen dute, hala nola, asimetriak eta kurtosiak.

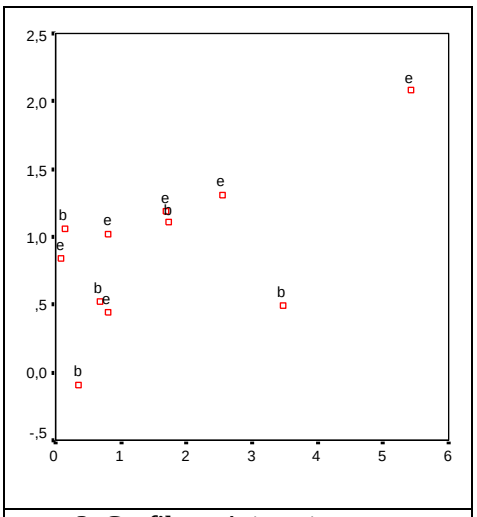
Aipatu ditugun dispertsio indizeak laminarraren neurrien batez bestekoekin aplikatuta, ikus dezakegu alderik ote dagoen afrikatu bien arteko bereizketa egiten duten (b) eta egiten ez duten (e) informatzaileen artean. 1., 2. eta 3. grafikoetan ikusten den bezala, iraupen osoaren datuekin (1. grafikoa) baino ezin daitezke eremu argiak osatu, gainerakoan datuak nahasirik agertzen dira. Honek argi erakusten du bereizketa egiten ez duten informatzaileek aurre sabaikariaren ordez laminarra erabiltzen dutela.



1. Grafikoa: Une herskariaren eta frikariaren araberako dispertsioa.



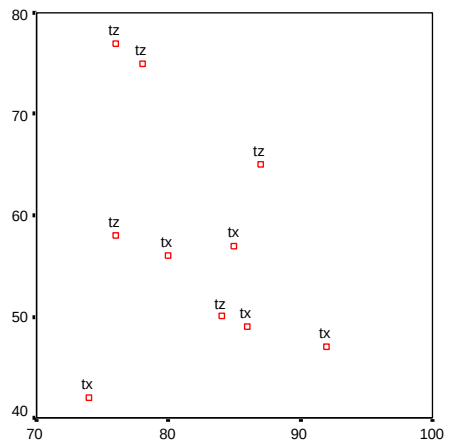
2. Grafikoa: Grabitate zentroaren eta desbiderapenaren araberako dispertsioa.



3. Grafikoa: Asimetriaren eta kurtosiaren araberako dispertsioa.

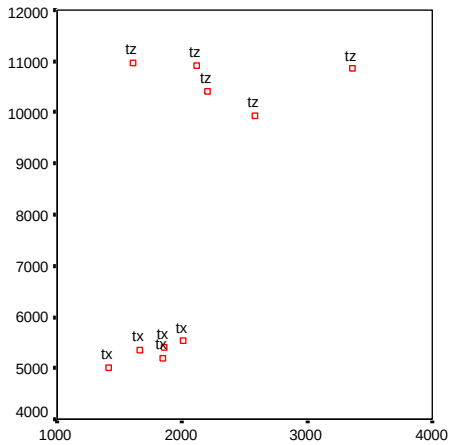
Kontsonanteen arteko bereizketa /tʃ/ eta /tʂ/ egiten duten informatzaileen datuekin dispertsio indizeak aztertu ditugu soinu biak adierazgarriak diren jakiteko; alegia, une herskariaren eta frikariaren araberako dispertsioa (1. grafikoa), grabitate zentroaren eta desbiderapenaren araberako dispertsioa (2. grafikoa) eta asimetriaren eta kurtosiaren araberako dispertsioa (3. grafikoa) adierazgarriak diren jakiteko; eta, adierazgarriak ez balira, jakiteko zein dispertsiok bereizten dituen ondoen.

Adibide gisa Aulestiko informatzailearen hiru dispertsio indizeak: iraupenaren dispertsio indizean, afrikatu bien eremuak ez dira guztiz bereizten (4. grafikoa).



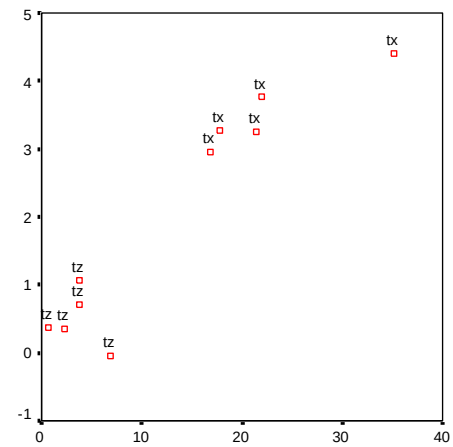
4. Grafikoa: Une herskariaren eta frikariaren araberako dispertsioa.

Grabitate zentroaren eta desbiderapenaren dispertsio indizean, ostera, argi agertzen dira kontsonante bien eremuak (5. grafikoa).



5. Grafikoa: Grabitate zentroaren eta desbiderapenaren araberako dispertsioa.

Asimetriaren eta kurtosiaren dispertsio indizeak ere argi bereizten ditu afrikatu bakoitzaren eremuak (6. grafikoa).



6. Grafikoa: Asimetriaren eta kurtosiaren araberako dispertsioa.

Afrikatu biak bereizten dituzten Abadiño, Arrigorriaga, Aulesti, Berriz eta Mallabiako informatzaileen datuen azterketa eginez gero, ikus daiteke ezen, (1) dispertsio indizeak balio duela /tʃ/ eta /tʂ/ kontsonanteen eremuak bereizteko, Arrigorriagako informatzailearen kasuan izan ezik; (2) dispertsio indizeak eremu argiak sortzen dituela kasu guztietan eta, azkenik, (3) dispertsio indizeak Abadiñoko informatzailearen kasuan izan ezik, beste guztietan balio duela. Beraz, kontsonanteen artean ondoen diskriminatzen duen adierazle akustikoa grabitate zentroa da eta beroni lotuta (Boersma, 2002) agertzen den dispertsioa. Datu hau beste hizkuntza batzuen emaitzekin bat dator eta hori dela-eta, hainbat lanetan erabiltzen da (Johnson, 1997).

Azkenik, aukeratu ditugun izari akustikoak aztertuko ditugu corpusaren soinu guztiak erabilita, soinuen bereizketan zeintzuk diren estatistikoki esanguratsuenak jakiteko, aukeratutako izari akustikoak aplikatuko dizkiegu corpusaren soinu guztiei; 17. taulan datu guztien esangura maila ikus daiteke (P); era berean (F) estatistikoaren bidez eragingarriena zein den erakusten da. Bertan ikusten den moduan, iraupenari dagokionez, une frikariaren iraupena baino ez da esanguratsua eta une espektralei dagokienez, guztiak dira esanguratsuak. Aukeratutako izari akustikoei dagokienez, grabitate zentroa (71,634) da soinu biak ondoen diskriminatzen dituena.

Taldea	gl	F	P
io	1	3,230	*0,075
uh	1	0,593	*0,443
uf	1	6,163	0,014
uf%	1	5,231	0,024
gz	1	71,634	0,000
des	1	3,975	0,049
as	1	21,648	0,000
kur	1	15,252	0,000

17. Taula: Izari guztien ANOVA taula.

4. Ondorioak

Aurreko atalean egin dugun datuen analisian oinarrituta lortu ditugun ondoriorik nabarmenenak laburbilduko ditugu oraingo honetan.

Aztertu ditugun indizeetan, une espektralei dagozkienak iraupenari dagozkienak baino hobeto diskriminatzen dituzte soinu biak, eta une espektraletan grabitate zentroa da ondoen diskriminatzen duena. Iraupenari dagozkien indizeetan une frikariaren iraupenak bereizten du ondoen.

Afrikatu bakarra darabiltenen soinu emaitza nahasirik agertzen da afrikatu biak bereizten dituztenen informatzaileen laminarraren emaitzekin, eta ez, ordea, azken hauen aurre sabaikariaren emaitzekin.

Azkenik, ikertu ditugun aldagaien araberako emaitzei erreparatuta, esan dezakegu ezen, ama hizkuntzak ez daukala eraginik aurre sabaikariaren indizeen kasuan eta laminarraren kasuan berori oso urria dela. Norbanakoaren ezaugarriek indize guztiei eragiten diete, berau da aldagairik garrantzitsuena. Laminarraren kasuan aztertu dugun beste aldagai bat izan da soinu bereizketa egitea ala ez; beronek indize bakar batzuei baino ez diela eragiten ere ikusi dugu.

Aurrerantzean interesgarria izan daiteke ikertzea zer nolako loturak dauden norbanakoaren ezaugarrien eta banaketa geografikoaren artean eta baita azterketa bera mutilekin egitea, susmoa baitugu emaitza diferentea izan daitekeela.

5. Eskerrak

Eskerrak Gotzon Aurrekoetxea taldekideari lan honen hasierako bertsioa irakurtzeagatik eta egindako oharrengatik.

Eskerrak informatzaile izan ditugun S. López, A. Martin, J. Milikua, M. Mugira, M. Olaeta, I. Rojo, I. Serrano, L. Unamuno, N. Unzalu, E. Uriarte eta J. Uriarteri.

6. Aipamenak

Aranbarri, F., 1996, *Ermua eta Eitzako euskara*, Ermuko Udala

Arretxe, J., 1994, *Basauriko euskara*, Basauriko Udala

Azketa, Sorkunde, 2002, *Fikeko berbakera*. Gamiz-Fikako Udala, Liburua + CDa

Barrutia, E., 1996, *Bermeo eta Mundakako arrantzaleen hiztegia*. UEU, Iruña

Bilbao, B., 2002, Bermeoko euskera kresaltsua. Aditza eta fonetika. Bermeoko Udala.

Boersma, P., & Weenink, D., 2009, Praat: doing phonetics by computer, Software package, URL http://www.fon.hum.uva.nl/praat/

Boersma, P., 2002, "Spectrum: Get standard derivation" Praat-en esku-liburuan.

Errazti, A., 1994, *Iurreta elizateko euskara eta toponimia*. Iurretako Udala

Etxebarria, J. M., 1991, *Zeberio haraneko euskararen azterketa etno-linguistikoa*. Ibaizabal.

Etxeberria, J., 2011, *Estatistika Aplikatua: Teoria eta Praktika*. Elhuyar, Donostia

Fulop, S. A. , 2011, Speech Spectrum Analysis. Springer, Berlin

Gaminde, I., 1992, *Urduliz eta Gatikako Herri hizkeren Azterketa Linguistikoa*. Doktorego Tesia. Deustuko Unibertsitatea.

Gaminde, I., 2001, *Mungia Berbarik Berba*, Mungiako Udala

Gaminde, I., 2003a, *Zaldibar Berbarik Berba*. Zaldibarko Udala.

Gaminde, I., 2003b, "Mungialdeko herskarien eta afrikatuen txandaketaz", *Euskalingua* 2.

Gaminde, I., 2004a, *Berango Berbarik Berba*. Berangoko Udala.

Gaminde, I., 2005, *Lezama Berbarik Berba*. Zorrizketan eta Lezamako Udala.

Gaminde, I., 2007, *Bizkaian zehar. Euskararen ikuspegi orokorra*. Mendebalde Kultura Alkartea: Bilbo.

Gaminde, I., 2010, *Bizkaiko gazteen prosodiaz: euskaraz eta gaztelaniaz*. Mendebalde Kultura Alkartea eta BFA: Bilbo.

Gaminde, I., Goikoetxea, A., Sanz, Z., Astobieta, O, Elgoibar, E. eta Gaminde, J., 2005, *Derioztarren Euskara*. Derioko Udala, Derio

Gaminde, I., Legarra, H. eta Romero, A., 2012, *Gramatika eta hizkuntza bariazioa Bermeon*. Bermeoko Udala eta Campos Hegaluzea

Gaminde, I.; Goikoetxea, J. L.; Olalde, A.; Elgoibar, E.; Bilbao, B. eta Markaida, I., 2004a, "Bakioko euskararen soinu egituraz", *Euskalingua* 5

Gilisasti, I., 2003, *Urduliz aldeko berba lapikokoa. Léxico del euskera de Uribe Kosta*. Euskara Mankomunitatea, Bilbo.

Hualde, J. I., 2003, "Segmental phonology" in Hualde, J. I. eta Ortiz de Urbina, J., *A Grammar of Basque*. (15-65. or.)

Hualde, J. I. eta Bilbao, X., 1992, "A Phonological Study of the Basque Dialect of Getxo" ASJU, XXVI-1

Hualde, J. I. eta Ortiz de Urbina, J., 2003, A Grammar of Basque. Mouton de Gruyter, Berlin

Hualde, J. I., 2010, "Neutralización de sibilantes vascas y seseo en castellano" Oihenart. 25, 2010, 89-116

Johnson, K., 1997, *Acoustic and Auditory Phonetics. Blackwell*, Cambridge.

Jongman, A, Wayland, R eta Wong, S., 2000, "Acoustic characteristics of English fricatives" Journal of the Acoustical Society of America, Volume 108, 1252-1263

Nissen, S. L. eta Fox, R. A., 2005 "Acoustic and spectral characteristics of young children's fricative productions: A developmental perspective" Journal of the Acoustical Society of America, Volume 118, 2570-2578

Oñederra, M. L., 2004, *Fonetika Fonologia Hitzez Hitz*. Euskal Herriko Unibertsitatea. Bilbo.
Pagola, R. M. , 1992, Euskal Fonetika Nafarroan. Nafarroako Gobernua. Iruñea
Salazar, B., 2001, *Ugaoko Euskara*. Ediciones Beta, Bilbo
Silbert, N.H., eta Jong de, K.J., 2008, "Focus, Prosodic Context, and Phonological Feature Specification: Patterns of Variation in Fricative Production", *Journal of the Acoustical Society of America* 123.
Txillardegi, 1980, *Euskal Fonologia*. Ediciones Vascas, Donostia.
Uriarte, J. A., 1995, *Fruizko Hizkera: Azterketa Linguistikoa*. Doktorego Tesia, Deustuko Unibertsitatea
Urrutia, H.. Etxebarria, M., Turrez, I. eta Duque, J. C., 1988, Fonética Vasca I. Las Sibilantes en el Vizcaino. Deustuko Unibertsitatea, Bilbo
Urrutia, H.. Etxebarria, M., Turrez, I. eta Duque, J. C., 1989, Fonética Vasca II. Las Sibilantes en el Guipuzcoano. Deustuko Unibertsitatea, Bilbo
Urrutia, H.. Etxebarria, M., Turrez, I. eta Duque, J. C., 1991, Fonética Vasca III. Las Sibilantes en los dialectos Orientales. Deustuko Unibertsitatea, Bilbo
Yarnoz, B., 2002, *Sibilants in the basque dialect of Bortziri: an acustic and perceptual study*. Nafarroako Gobernua. Iruñea