

Sexuaren eragina Igorreko afrikatu bizkarkarien tasun akustikoetan

Iñaki Gaminde, Naia Eguskiza, Aitor Iglesias eta Lorea Unamuno

Euskal Herriko Unibertsitatea

iñaki.gaminde@gmail.com, eguskiza.n@gmail.com, aitor.iglesias@ehu.eus, lorea.unamuno@ehu.eus

Abstract

Nowadays, many western speakers of varieties of the Basque language use only one affricate sound, over all, women use “tz” and men “tx”. The purpose of this article is to research the influence of the sex of young speakers from Igorre on the acoustic features of laminoalveolar affricates, that is to say, to investigate if the phonetic characteristics of the types of affricates those speakers use depend on their sex. In order to do so, six recordings have been used. All the speakers in our research are from Igorre, three young women and three young men, all born between 1990 and 1992. We have also used six words and repeated them twice for our research. In each affricate sound ten aspects have been measured: complete duration, duration of the occlusive, duration of the fricative, complete energy, occlusive energy, fricative energy, gravity centre, deviation, asymmetry and kurtosis. Finally, we have used two different techniques to classify the speakers: group analysis and a multidimensional scale.

Laburpena

Gaur egun mendebaldeko barietateetako informatzaile askok afrikatu bakarra darabilte, neskek “tz” eta mutilek “tx”, batik bat. Ikerketa honen helburua afrikatu lamino albeolarraren izari akustikoetan Igorreko informatzaile gazteen sexuak zer nolako eragina daukan aztertzea da, hots, informatzaileen afrikatu mota horren ezaugarri fonetikoak aldeak sexuaren arabera aztertzea. Horretarako, sei informatzaileen grabaketak erabili dira. Informatzaileak igorretarrak izan dira, hiruna neska eta hiruna mutil 1990-1992. urteen artean jaiotakoak. Sei izan dira baita, azterketa egiteko erabilitako berbak, birritan errepikatuta. Soinu afrikatu bakoitzeko hamar izari neurtu ditugu: iraupen osoa, une herskariaren iraupena, une frikariaren iraupena, energia osoa, une herskariaren energia, une frikariaren energia, grabitate zentroa, desbideratzea, asimetria eta kurtosia. Amaieran, informatzaileen sailkapena egin dugu teknika bi erabilita: multzokatze azterketa eta dimentsio aniztun eskala.

Keywords: Phonetics, affricate, Igorre, Biscayan dialect

Gako hitzak: fonetika, afrikatua, Igorre, bizkaiera.

1. Sarrera

Mendebaldeko barietate tradizionalan beste barietate batzuetako hiru afrikatuak aspaldi bira etorri zirena (“tz” eta “tx”) gauza jakina da (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, Iglesias, 2014; Salazar, 2001, Txillardegui, 1980, Uriarte, 1995, besteak beste).

Lan batzuetan adierazi den moduan (Gaminde, 2007, 2010 eta Gaminde et al. 2012, 2013), gaur egun mendebaldeko barietateetako informatzaile askok afrikatu bakarra darabilte, gainera generoak eragina dauka afrikatuaren banaketan. Horrela bada, neskek “tz” erabiltzeko joera daukate eta mutilek, oster, “tx”.

Soinuen artikulazioaren gainean “tz” afrikatu hobikari bizkarkari ahoskabetzat hartzen da [ts] Oñederrak (2004) eta Pagolak (1992); Hualdek (2003), berriz, bereziki laminar izatea aipatzen du (Voiceless lamino-alveolar affricate). “tx” afrikatu aurre sabaikari ahoskabetzat hartzen dute [tʃ] Oñederrak (2004) eta Hualdek eta Ortiz de Urbinak (2003); Pagolak (1992) sabaikotzat jotzen du eta Yárnoz (2001) Bortzirian egindako lanean albeolo sabaikarizat [te].

Lan honetan afrikatu lamino albeolarraren izari akustikoetan Igorreko informatzaile gazteen sexuak zer nolako eragina daukan aztertu nahi da. Badakigu Arratian afrikatu bien arteko bereizkuntza murriztuz doana eta informatzaileen generoaren arabera neskek joera daukatena “tz” egiteko eta mutilek “tx” (Larrea eta Rekalde, 2011); hala ere, lan honetan belarriz egindako bereizkuntza albo batera utzita kuantifikatu nahi dugu informatzaileen sexuaren eragina izarrietan.

Euskararen afrikatuen gainean egin diren azterketa akustikoetan zenbait adierazle akustiko proposatu dira (Urrutia et al. 1988, 1989, 1991, Yárnoz, 2002, Hualde, 2010, Gaminde, 2007 eta Gaminde et al. 2012, 2013). Hemen gure lan honen xedeetarako une espektralak, soinuen iraupena eta energia aztertuko dira, bigarren atalean zehatzago adierazten dira izari hauek guztiak.

Lan lau atal nagusitan banatuta aurkeztzen dugu; sarrera honen ostean, bigarren atalean, corpusa eta metodologia aurkeztuko ditugu, hirugarren atalean datuen analisisa emango dugu eta, azkenik, laugarren atalean, datuen analisisian lortu ditugun ondorioak nabarmenenak laburbilduko ditugu.

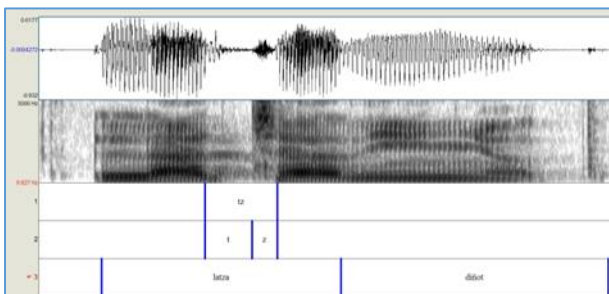
2. Corpora eta metodologia

Hemen erabili ditugun grabazioak ez ziren lan honetarako beren-beregi egin, seinaleak azentuaren korrelatu akustikoak ikertzeko egin ziren (Iglesias et al., 2017). Afrikatu kopuru handiagatik (12 informatzaile bakoitzeko) lan honetan erabiltzea erabaki dugu. Grabazioetan hamar hitz jaso ziren “___ diñot” ingurunean, aztertutako hitza galdegaigunean eta esaldiaren hasieran kokatuta egon da beti. Erabili ditugun hitzak sei izan dira bi aldiz errepikatuta: “*látza*”, “*mátza*” (mahatsa), “*gátza*”, “*aberátza*”, “*atzamárra*” eta “*atzaskála*”. Denetara 82 item aztertu dira.

Informatzaileak sei izan dira, hiru neska eta hiru mutil. Seiak Igorrekoak dira eta 1990-1992 urte artean jaiotakoak dira.

Grabazioak egiteko Samsung Galaxy J7 smartphoena erabili da Boya BY-M1 mikrofonoarekin eta Smart Recorder aplikazioa erabili da .wav formatuan grabatu ahal izateko.

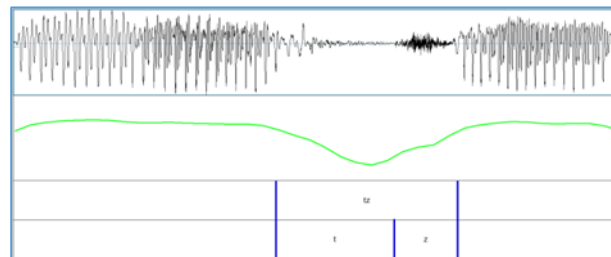
Behin grabazio guztiak jasota edukiz gero, azterketak burutu dira “praat” programaren bidez (Boersma eta Weenink, 2016). Izari guztien datuak automatikoki jaso dira script batzuen bidez. Lehenbiziko urratsean artxiboak gordetzeko zatika Atriaren (2011a) scripta erabili da; behin artxibo bakoitzaren markak eginez gero, une espektralaren datuak Atriaren beste script baten bidez (2011b) jaso dira. Une herskaria eta frikaria markatu dira tira batean eta beste batean soinu osoa, era honetara iraupenaren eta energiaren datu guztiak automatikoki jaso dira Lyco-ren (2008) scriptaren bidez. 1. irudian marken ereduak erakusten dira.



1. Irudia: “Praat” programarekin neurriak automatikoki egiteko erabili diren marka mailak eta motak.

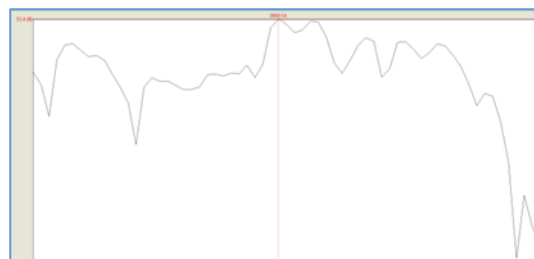
Afrikatuen sonogramak azertzean une nagusi bi bereiz daitezke (1. irudiko sonograma), une herskaria eta une frikaria. Une horien arabera erkatuko ditugu kontsonanteen iraupenari dagozkien neurri garrantzitsuenak; neurriaren iraupen osoa, une herskariaren iraupena eta une frikariaren iraupena.

Energia aztertzeke soinuaren energia osoa neurtu dugu eta energian une herskariaren eta frikariaren arabera aldea dagoenez gero (2. irudiko sonograma), une bakoitzaren energia ere bereiz aztertu dugu.



2. Irudia: Afrikatuaren une bakoitzaren energiaren aldea.

Espektroen itxura azertzen dugunean (3. irudiko sonograma), energiaren kontzentrazioeak altuera desberdinetan gertatzen direla ikus dezakegu.



3. Irudia: Une frikariaren espektroa energia kontzentrazioekin.

Azterketa hau burutzeko, beste lan eta hizkuntza askotan egin den bezala (Jongman et al., 2000, Nissen eta Fox, 2005, Silbert eta Jong, 2008, Hualde 2010, Fulop 2011, Gaminde et al., 2012, 2013) une espektralaren neurriak ere erabili ditugu. Une espektralak grabitate zentroa (gz), desbideratzea (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 standard 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 frequency.”

“The kurtosis is a measure for how much the shape of the spectrum around the centre of gravity is different from a Gaussian shape.”

Beraz soinu afrikatu bakoitzeko neurtu ditugun izariak hamar izan dira; iraupen osoa, une herskariaren iraupena, une frikariaren iraupena, energia osoa, une herskariaren energia, une frikariaren energia, grabitate zentroa, desbideratzea, asimetria eta kurtosia.

Datuen azterketa egitean izaririk izari aurkezten ditugu bakoitzaren batezbestekoa eta desbideratzea

informatzaileen sexuaren arabera; batezbestekoen aldearen esangura estatistikoa aztertzeko Studenten t proba erabili dugu, eta elkartzeko neurriztat eta karratua (η^2).

Informatzaileen sailkapena egiteko teknika bi erabili ditugu: multzokatze azterketa eta dimentsio aniztun eskala. Multzokatze azterketan distantzia euklidear karratua eta Ward metodoa erabili dira.

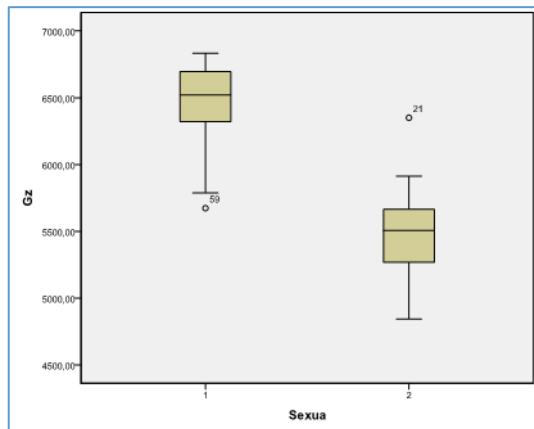
3. Datuen azterketa

Datuen azterketa hiru zati nagusitan banatuta aurkezten dugu; lehen zatian une espektralen neurriak banan-banan emango dira, gero iraupenaren neurriak eta amaieran energiarenak. Atala mukurutzeko informatzaileen sailkapena egingo da aukeratu diren neurri guztien arabera.

Grabitate zentroari dagokion batezbestekoa eta desbideratzeak 1. taulan erakusten dira; bertan ikus daitekeen bezala, neskek grabitate zentroa altuago daukate mutilek baino, aldea (4. irudia) estatistikoki esanguratsua da ($T = (a.m.: 70) 13,873$; $p = 0,000$); $\eta^2 = 0,733$.

	\bar{x}	sd
Neskak	6459,59	307,88
Mutilak	5844,62	288,10

1. Taula: Grabitate zentroaren batezbestekoak eta desbideratzeak.



4. Irudia: Informatzaileen sexuaren araberako aldea grabitate zentroan.

Desbideratzea da bigarren une espektrala, 2. taulan berorren batezbestekoak eta desbideratzeak ematen ditugu; neskek desbideratze handiagoa daukate mutilek baino; hala ere, aldea ez da estatistikoki esanguratsua.

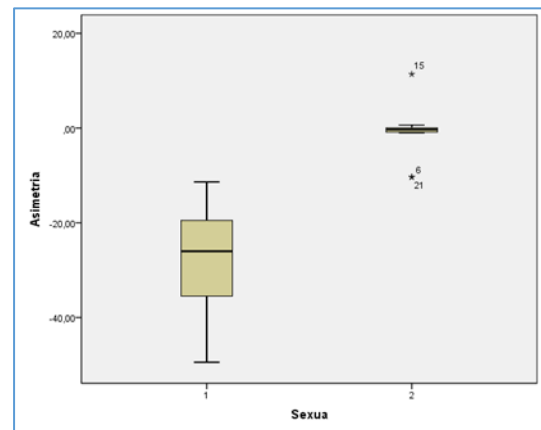
	\bar{x}	sd
Neskak	1098,40	448,77
Mutilak	984,99	204,76

2. Taula: Desbideratzearen batezbestekoak eta desbideratzeak.

Asimetriari dagokion batezbestekoak eta desbideratzeak 3. taulan agertzen dira, mutilek asimetria txikiagoa daukate neskek baino; aldea (5. irudia) estatistikoki esanguratsua da. ($T = (a.m.: 70) -15,56$; $p = 0,000$); $\eta^2 = 0,766$.

	\bar{x}	sd
Neskak	-27,65	10,26
Mutilak	-0,56	3,13

3. Taula: Asimetriaren batezbestekoak eta desbideratzeak.

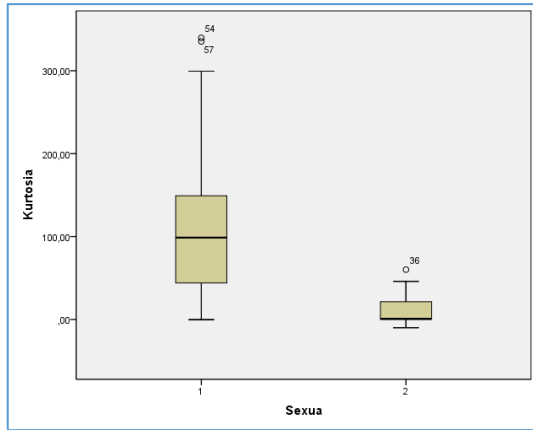


5. Irudia: Informatzaileen sexuaren araberako aldea asimetrian.

Kurtosiari dagokion batezbestekoak eta desbideratzeak 4. taulan agertzen dira; neskek handiagoa daukate mutilek baino; aldea (6. irudia) estatistikoki esanguratsua da ($T = (a.m.: 70) 6,546$; $p = 0,000$); $\eta^2 = 0,38$

	\bar{x}	sd
Neskak	114,16	92,56
Mutilak	11,53	16,80

4. Taula: Kurtosiaren batezbestekoak eta desbideratzeak.



6. Irudia: Informatzaileen sexuaren araberako aldea kurtosian.

Iraupenaren datuak hiru zatitan banatuta aurkezten ditugu, soinuaren iraupen osoa, une herskariaren iraupena eta une frikariarena. Iraupen osoari dagozkion batezbestekoak eta desbideratzeak 5. taulan erakusten dira. Neskek arean luzeago egiten dituzte mutilek baino, hala ere, aldea ez da estatistikoki esanguratsua.

	\bar{x}	sd
Neskak	109,72	15,58
Mutillak	105,00	19,05

5. Taula: Iraupen osoaren batezbestekoak eta desbideratzeak.

Une herskariaren iraupenaren batezbestekoak eta desbideratzeak 6. taulan ikus daitezke. Neskek mutilek baino luzeagoak egiten dituzten arren, aldea ez da estatistikoki esanguratsua.

	\bar{x}	sd
Neskak	61,39	9,31
Mutillak	57,22	17,67

6. Taula: Une herskariaren iraupenaren batezbestekoak eta desbideratzeak.

Une frikariaren iraupenaren batezbestekoak eta desbideratzeak 7. taulan agertzen dira; neskek mutilek baino luzeago egin arren, aldea ez da estatistikoki esanguratsua.

	\bar{x}	sd
Neskak	48,89	11,16
Mutillak	47,78	7,22

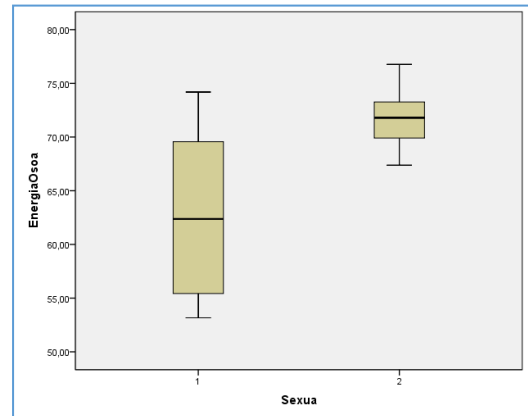
7. Taula: Une frikariaren iraupenaren batezbestekoak eta desbideratzeak.

Energiari dagokionez, hiru neurri hartu ditugu, soinuaren energia osoa eta une herskariarena eta une frikariarena bereiz. 8. taulan energia osoaren batezbestekoak eta desbideratzeak ematen ditugu. Mutilek energia altuagoa daukate neskek baino, agertzen

diren aldeak (7. irudia) estatistikoki esanguratsua dira ($T = (a.m.: 70) - 7,843; p = 0,000, \eta^2 = 0,468$ da.

	\bar{x}	sd
Neskak	62,55	6,61
Mutillak	71,71	2,32

8. Taula: Energia osoaren iraupenaren batezbestekoak eta desbideratzeak.

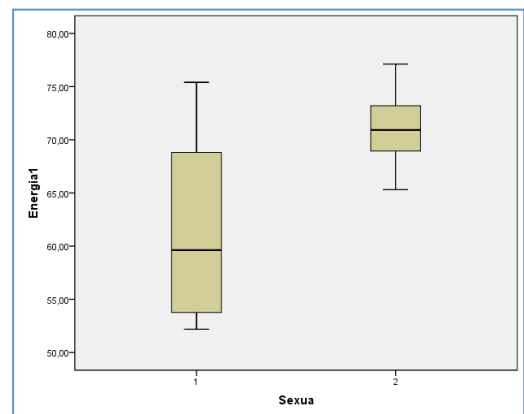


7. Irudia: Informatzaileen sexuaren araberako aldea soinuaren energia osoan.

Une herskariaren energiari dagozkion batezbestekoak eta desbideratzeak 9. taulan agertzen dira. Mutilek energia handiagoa daukate neskek baino (8. irudia), aldea estatistikoki esanguratsua da ($T = (a.m.: 70) - 6,868; p = 0,000; \eta^2 = 0,403$ da.

	\bar{x}	sd
Neskak	61,51	7,59
Mutillak	70,85	2,99

9. Taula: Une herskariaren energiaren batezbestekoak eta desbideratzeak.

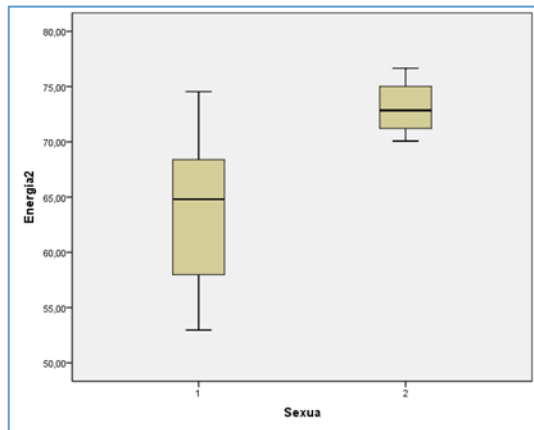


8. Irudia: Informatzaileen sexuaren araberako aldea une herskariaren energian.

Une frikariaren energiaren batezbestekoak eta desbideratzeak 10. taulan erakusten dira. Hemen ere, mutilek energia handiagoa daukate neskek baino, aldea (9. irudia) estatistikoki esanguratsua da ($T = (a.m.: 70) - 8,808$; $p = 0,000$), $\eta^2 = 0,526$.

	\bar{x}	sd
Neskak	64,03	5,75
Mutilak	72,99	2,05

10. Taula: Une frikariaren energiaren batezbestekoak eta desbideratzeak.



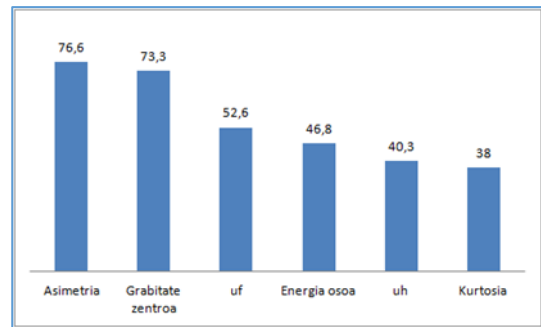
9. Irudia: Informatzaileen sexuaren arabeko aldea une frikariaren energian.

Energiaren datuak aztertuta, ikusi dugun bezala, mutilek handiagoa daukate neskek baino kasu guztietan, aldeak gainera estatistikoki esanguratsuak dira neurri guztiei dagokienez.

Sexuaren bereizkuntzan esangura estatistikoa daukaten izariak sei dira: grabitate zentroa, asimetria, kurtosia, energia osoa, une herskariaren (uh) energia eta une frikariaren (uf) energia; 11. taulan izari bakoitzaren aldearen p-balioa eta η^2 elkartze-neurriaren balioa eta azal dezakeen bariantzaren ehunekoa (%) ematen ditugu (10. irudiko grafikoan ehunekook erakusten dira).

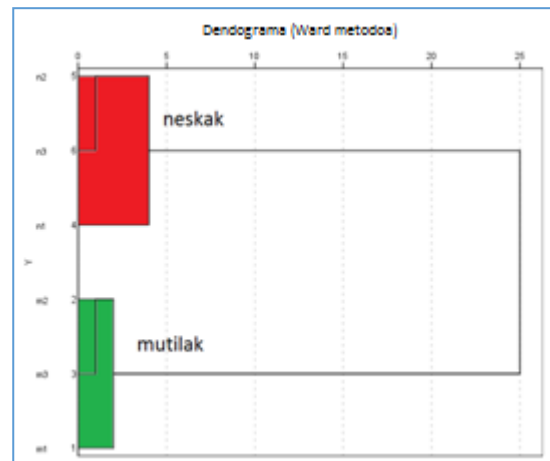
	p	η^2	%
Grabitate zentroa	0,000	0,733	73,3
Asimetria	0,000	0,766	76,6
Kurtosia	0,000	0,38	38
Energia osoa	0,000	0,468	46,8
uh	0,000	0,403	40,3
uf	0,000	0,526	52,6

11. Taula: Izari bakoitzaren p eta η^2 balioak, eta bariantzaren ehunekook.



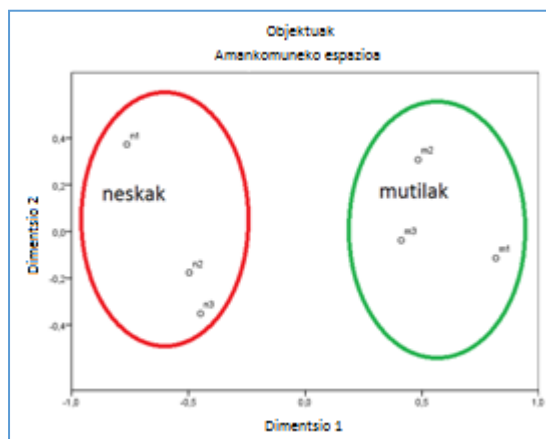
10. Irudia: Izari bakoitzaren η^2 elkartze-neurriaren arabeko sailkapena.

Informatzaileak euren neurri bakoitzaren emaitzen batezbestekoen arabera sailkatzen baditugu multzokatze azterketa erabilita, 11. irudiko dendograma lortzen da. Bertan ikus daitekeen moduan, informatzaileak multzo bitan sailkatuta agertzen dira eta sailkapen horretan sexua eragingarria da oso, izan ere, neskek multzo batean kokatzen dira eta mutilak bestean.



11. Irudia: Informatzaileen sailkapena multzokatze azterketa erabilita.

Sailkapena dimentsio aniztun eskala erabilita egiten badugu (12. irudia), gauza bera agertzen zaigu, hots, neskek planoaren alde batean agertzen dira eta mutilak bestean.



12. irudia: Informatzaileen sailkapena dimentsio aniztun eskala erabilia.

4. Ondorioak

Datuen azterketa eginda, azken atal honetan ondoriorik nabarmenenak laburbilduko ditugu. Ikusi dugun moduan, afrikatu lamino albeolarraren hamar izariatatik seitan agertzen diren aldeetan informatzaileen sexuak eragin estatistiko esanguratsua du. Beraz, argi dago sexuaren arabera aldea egon badagoena.

η^2 elkartze neurriaren emaitzetan oinarrituta, ikusi dugu izari batzuetan beste batzuetan baino aldea handiagoa agertzen dela; horrela bada eskala ondoko era honetara agertu zaigu:

asimetria > grabitate zentroa > une frikariaren energia > soinuaren energia osoa > une herskariaren energia > kurtosia

Iraupenean gertatzen diren aldeak, ostera, oso txikiak dira eta ez daukate eraginik informatzaileen sexuari dagokionez.

Azkenik, informatzaileak sailkatzen ditugunean, dela multzokatze azterketa erabilia dela dimentsio aniztun eskala erabilia, neskak eta mutilak multzo argi banatan kokatuta agertzen dira.

Gure helburua informatzaileen afrikatu mota honen ezaugarri fonetikoaren aldeak sexuaren arabera aztertzea izan bada ere, uste dugu hemen islatzen dugun hau ezberdintasun fonetikoetan ez eze, ezberdintasun fonologikoetan ere oinarritzen dela, hots, informatzaileek afrikatu bakarra darabilte, baina neskek bata, "tz", erabiltzeko joera dute eta mutilek bestea, "tx", erabiltzekoa.

5. Bibliografia

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

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

Atria, J. J. (2011a) *Script para guardar todos los objetos seleccionados*
<http://www.ucl.ac.uk/~ucjt465/scripts/praat.html>

Atria, J. J. (2011b). *Calculate spectral moments..*
<http://www.ucl.ac.uk/~ucjt465/scripts/praat.html>

Azketa, S. (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. (2002) "Spectrum: Get standard derivation" Praat-en esku-liburuan.

Boersma, P. eta Weenink, D. (2016) *Praat: doing phonetics by computer, Version 5.1*. [Computer program]. <<http://www.praat.org>>

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

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

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 herskariaren eta afrikatuen txandaketaz", *Euskalingua 2*.

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

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

Gaminde, I. (2005) *Lezama Berbarik Berba*. Zorritzetan eta Lezamako Udala.

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

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

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.; Unamuno, L., Iglesias, A. eta Gandarias, L. (2013) "Bizkaiko neska gazteen kontsonante afrikatuen izariakustikoez" *Euskalingua 23*, 6-13

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. (2010) "Neutralización de sibilantes vascas y seseo en castellano" *Oihenart*. 25, 2010, 89-116
- 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
- Iglesias, A., 2014, *Igorreko hizkeraren azterketa dialektologikoa*. Doktoretza-tesia, Gasteiz: EHU.
- Iglesias, A.; Eguskiza, N.; Gaminde, I. eta Unamuno, L. (2017) "Igorreko azentuaren korrelatu akustikoez" (Agertzeko in III. jardunaldiak Bariazioaz eta hezkuntzaz.)
- Jongman, A, Wayland, R eta Wong, S. (2000) "Acoustic characteristics of English fricatives" *Journal of the Acoustical Society of America*, Volume 108, 1252-1263
- Larrea, A. eta Rekalde, J. (2011). *Arratia inguruko hiztegia*. "Geure berbategie" proiektua. Ediciones Beta, Bilbo.
- Lyko, K. (2008). *Segment data*. Copyright 10.08.2008 Klaus Lyko.
- 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.
- Txillardeggi (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
- Yárnoz, B. (2002) *Sibilants in the basque dialect of Bortzirri: an acustic and perceptual study*. Nafarroako Gobernua. Iruñea