

## Erritmoaren pertzepzioa zenbait hizkuntzatan *Perception of rhythm in some languages*

Juan Abasolo\*, Naia Eguskiza, Aintzane Etxebarria, Aitor Iglesias, Ariane Ensunza

EUDIA ikerketa-taldea  
Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU)

**ABSTRACT:** The main objective of this study is to investigate the perception of rhythm in select languages. To achieve this, acoustic correlates of rhythm have been calculated based on various indices from three types of oral texts (songs, wordplay, and recitations) produced in 9 languages (Arabic, Norwegian, Polish, German, Portuguese, Russian, Berber, Lithuanian, and Romanian). These acoustic measures were correlated with the results of perception tests. In other words, metrics were obtained, and their relationship with the outcomes of perception tests answered by 129 prospective bilingual teachers has been calculated. The results have demonstrated significant correlations between the contrast of perception test measures and rhythm metrics. Findings from rhythmic studies can contribute to predicting informant responses.

**KEYWORDS:** prosody; rhythm; perception tests; languages; intercultural communicative competence; oral texts.

**LABURPENA:** Lan honen helburu nagusia da zenbait hizkuntzaren erritmoaren pertzepzioa ikeretzea. Horretarako, 9 hizkuntzatan (arabiera, norvegiera, poloniera, alemana, portugesa, errusiera, berberera, lituaniera eta errumaniera) sortutako ahozko testuen (kantak, hitz-jokoak eta errezitatuak) erritmoaren korrelatu akustikoak kalkulatu dira. Zenbait indize kontuan hartuta pertzepzio-testen emaitzekin korrelazionatu dira. Hots, metriken neurriak kalkulatu dira eta 129 irakaslegai elebidunek erantzundako pertzepzio-testen emaitzekin zenbateko lotura duten kalkulatu da. Emaitzek erakutsi dute pertzepzio-testen eta erritmoaren metriken neurrien kontrastetik korrelazio esanguratsu batzuk badaudela. Azterketa erritmikoen emaitzek lagun dezakete iragartzen zer erantzungo duten informatzaileek.

**HITZ GAKOAK:** prosodia; erritmoa; pertzepzio-testak; hizkuntzak; kultura-arteko komunikazio-gaitasuna; ahozko testuak.

\* **Harremanetan jartzeko / Corresponding author:** Juan Abasolo. Hizkuntzaren eta Literaturaren Didaktika Saila - Bilboko Hezkuntza Fakultatea (UPV/EHU). Sarriena auzoa, z/g (48940 Leioa). – [juan.abasolo@ehu.eus](mailto:juan.abasolo@ehu.eus) – <https://orcid.org/0000-0002-1911-4118>

**Nola aipatu / How to cite:** Abasolo, Juan; Eguskiza, Naia; Etxebarria, Aintzane; Iglesias, Aitor; Ensunza, Ariane (2023). «Erritmoaren pertzepzioa zenbait hizkuntzatan», *ASJU*, 57 (1-2), 21-41. (<https://doi.org/10.1387/asju.25915>).

Jasoa/Received: 2022-09-23; Onartua/Accepted: 2022-12-16.

ISSN 0582-6152 - eISSN 2444-2992 / © UPV/EHU Press



Lan hau Creative Commons Aitortu-EzKomerziala-LanEratorririkGabe 4.0 Nazioartekoa lizentzia baten mende dago

## 1. Sarrera

Fonologiaren eta fonetikaren ikuspuntuetatik kate mintzatuaren zati batzuk segmentalak dira eta beste batzuk suprasegmentalak. Segmentalak dira erraz bakartu daitezkeen elementuak, fonemak fonologiaren ikuspuntutik eta soinuak fonetikaren ikuspuntutik. Suprasegmentalak dira euren azpian segmentu bat baino gehiago hartzen dutenak eta ez direnak erraz bakartzen; adibideak dira, silabak, oinak, azentua, intonazioa eta oro har prosodia. Esan dezakegu beraz, hartzen duten eragin eremuan segmentu bat baino gehiago kokatzen dela (Gaminde, Etxebarria, Romero & Eguskiza 2017; Etxebarria, Gaminde, Romero & Iglesias 2016; Eguskiza 2019; Eguskiza & Gaminde 2022).

Prosodia ezaugarri suprasegmentalen eremuan kokatu berri dugu. Prosodia definitzeko eredu asko agertu dira (Schötz 2006; Fujisaki 2004; Saá 2011; Mannell 2007; The Speech Science Research Centre 2007; etab.). «Hizkeraren alde suprasegmentala da, bere baitan biltzen ditu f0ren edo tonuaren, intentsitatearen, iraupenaren, etenen, isiluneen, intonazioaren, azentuaren eta erritmoaren gaineko azterketak» (Gaminde *et al.* 2014: 17). Beste definizio hau ere balia dezakegu prosodia definitzeko:

Lehen kolpean, prosodia hizkuntzaren musika dela esan daiteke: Erritmo-ereduak, doinu-ereduak, azentu-egiturak eta, oro har, kontsonante eta bokalekin batera ahoskera osatzen duen guztia. (...) Prosodiaren zakuan sartu ohi dira unitate kontagaiekin (bokal eta kontsonanteekin) bat ez datozen ahozkoaren ezaugarri guztiak). (...) Deitura hori desegokia da, pentsarazten badu prosodia oinarritzko denari gainjartzen zaion zerbait dela. Prosodia ez da kontsonante eta bokal bilkurei eransten zaien gehigarria, hizketaren ezinbesteko osagai funtsezkoa baizik, ez dago prosodiarik gabeko hizketarik. (Oñederra 2004: 128-129)

Prosodia, edonola ere, oso malgua da eta eragile askoren menpe egoten da. Definizio asko egonik ere, badira adostasun batzuk: «Prosody is the suprasegmental aspects of speech including variations in pitch/fundamental frequency, loudness/intensity, duration, pause/silence, rate, stress and rhythm» (The Speech Science Research Centre 2007: 1). Gure hemengo lan hau azken horretan zentratuko da aurrerago azalduko dugunez.

Prosodiari buruzko ikerketak ekoizpenaren zein pertzepzioaren esparruetan egiten dira. Ekoizpenaren esparruko lanetan azterketa fonologikoak zein fonetikoak egiten dira eta pertzepzio azterketen bidez gehienetan bilatzen da hiztunen iritzia ekoizpen esparruko hipotesiak baiesteko edo ezesteko. Hizketaren pertzepzioa hizkuntza-informazioa entzuteko, eraldatzeko eta ulertzeko prozesua da eta hots-seinalean atera daitezkeen indize akustikoetan oinarritzen da (Llisterri 2021). Poeppel & Monahan (2008): «Speech perception refers to the set of operations that transform an auditory signal into mental representations of a type that can make contact with internally stored information».

Hizketaren pertzepzioa berariaz linguistikoa den entzuteko modu gisa deskriba daiteke, hau da, pertsona batek sortutako seinale akustiko bat, beste pertsona batek jaso eta mezu komunikatibo bihurtu. Entzuteko modu berezi honetan giza entzumen-aparatuak hizketa-seinalearen ezaugarri akustiko bereziekin «sintonizatzen» du, eta, horri esker, seinalea prozesatuz, informazioa atera eta uler daiteke (Barón *et al.*

2014). Lan honetan aukera biei oratu diegu, batetik ekoizpenak aztertu ditugulako, eta, bestetik, pertzepzio testen azterketa ere egin dugulako.

Testu motak prosodiaren arabera eratzeko adierazle asko erabil daitezke (Etxebarria *et al.* 2020; Etxebarria, Eguskiza & Iglesias 2021; Llisterri 2021; Iglesias, Eguskiza, Etxebarria & Abasolo 2021; Eguskiza & Gaminde 2022); esaterako, azentua, tonua, melodia, intonazioa, etenak, erritmoa, elokuzio-abiadura eta ahotsaren nolakotasuna.

Prosodiaren ezaugarri garrantzitsuenetakoa erritmoa da; hizketaren denbora egiturarekin lotzen da. Hizkuntzaren ezaugarri erritmikoak aztertzeko metrika desberdinak proposatu dira. Metrika horiek bokalen eta kontsonanteen proportzioak kalkulatzeko eta aztertzen dituzte.

Lan honetan erritmoa hartu dugu aztergaitzat. «El ritmo puede describirse como el resultado de la distribución temporal (alternancia o recurrencia) de los acentos, los patrones melódicos y las pausas a lo largo de un enunciado» (Llisterri 2021: 1). Gilek (2007: 545) proposatutako definizioa ere ekarri nahi izan dugu lerrootara «el ritmo es la sensación perceptiva provocada por la sucesión de determinados elementos en periodos regulares de tiempo». Erritmoaren patroiak aztertzeko, bokalen eta kontsonanteen denborak aztertzen dira, eta hori *Correlatore* (Mairano & Romano 2009) bezalako programei esker lor daiteke. Toledok (2010) hiru taldetan banatzen ditu hizkuntzak, erritmo patroia arabera: isosilabikoak, isoazentualak eta isokronia moraikokoak. Euskaraz ez dugu lan handirik gai honi buruz (Hurch 1988; Gaminde 2010; Gaminde *et al.* 2012, 2013, 2017; Eguskiza *et al.* 2020), baina Gaminde *et al.* (2013) egindako azterketan ondoriozta daiteke euskara hurbilago dagoela hizkuntza isosilabikoetatik.

Las principales conclusiones que se pueden extraer de los análisis de las métricas indican que el euskera está más cerca de la categoría de lenguas de compás silábico que de las de compás acentual. [...] El carácter isosilábico del euskera se reafirma por la mayoritaria presencia de grupos silábicos menos complejos que en las lenguas isoacentuales, siendo los más frecuentes CV, CVC y V. (Gaminde *et al.* 2013)

Erritmoaren korrelatu akustiko behagarriak aztertzeko metrika bat proposatu zuten lehenak Ramus *et al.* (1999) izan ziren. Geroago, Grabe & Low (2022) eta Bertinetto & Bertini (2008). Horregatik, lan honetan interesgarri iritzi diogu zenbait hizkuntza (arabiera, norvegiera, poloniera, alemana, portugesa, errusiera, berberera, lituaniera eta errumaniera) metrika hauen bidez aztertzeari eta aztertutako ezaugarri horiek ikasleen pertzepzioarekin erakuts dezaketen lotura azaleratzeari.

Horrenbestez, lan honen helburu nagusia da zenbait hizkuntzako erritmoaren pertzepzioa ikertzea; helburu orokor horrek helburu zehatz bi dauzka; batetik, metrika ezberdinen indizeak eskaintzea eta, bestetik, informatzaileen pertzepzioak metrika horien emaitzekin zenbateko lotura duten kalkulatzeko. Sarrera eta marko teoriko honen ostean metodologia azalduko da, batetik erabilitako corpusa azalduko da, bestetik, erritmoaren deskribapena egingo da eta azkenik, informatzaileen lagina azalduko da. Horren ostean, hirugarren atalean emaitzak aurkeztuko dira. Amaitzeko, eztabaida eta ondorioak aurkeztuko dira.

## 2. Metodologia

Esan bezala, bigarren atal honetan lan hau egiteko jarraitutako metodologia azalduko da. Lehenik eta behin corpusa bera deskribatuko dugu. Ondoren, erritmoa aztertzeke kalkulaturako metriken deskripzioak aurkeztuko ditugu eta azkenik pertzepzio-testak erantzun dituzten informatzaileek osatutako lagina zein izan den azalduko da.

### 2.1. Corpusa

Corpusa hainbat hizkuntzako (arabiera, norvegiera, poloniera, alemana, portugesa, errusiera, berberera, lituaniera eta errumaniera) bederatzi audio-grabazioz osatuta dago. Grabazio horiek kantak, hitz-jokoak eta errexitatuak izan dira. Hizkuntza horietako hiztunak, audioak produzitu dituztenak, herrialde horietako emakume gazteak dira, eta ahozko testuak (kantak, hitz-jokoak eta errexitatuak) emakume horien kultura-ondare immaterialaren parte dira (Unesco 2021). 1. taulan laginaren ezaugarriak erakusten dira.

#### 1. taula

Corpusaren ezaugarriak

Hizkuntza	Kodea <sup>1</sup>	Eten kopurua	Bokal tarteen kopurua	Kontsonante tarteen kopurua
Alemana	deu	8	13	21
Arabiera	ara	11	55	52
Berberera	ber	2	8	8
Errumaniera	ron	5	28	27
Errusiera	rus	3	18	18
Lituaniera	lit	4	19	18
Norvegiera	nor	16	32	27
Poloniera	pol	7	29	31
Portugesa	por	5	15	13

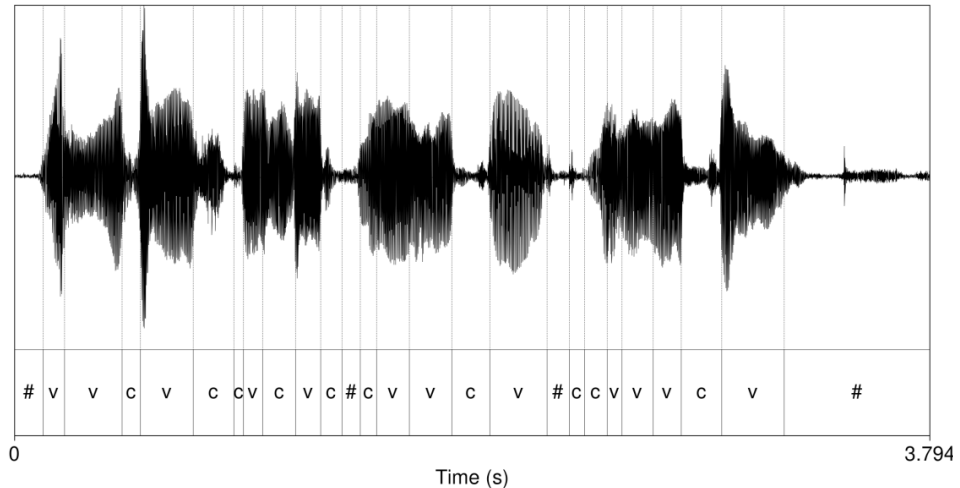
### 2.2. Erritmoa

Lan honetan, erritmoa aztertzeke soinu guztien etiketazioa eta transkripzioa egin da lehenik. Transkripzio eta etiketazio horiek *Praat* (Boersma & Weenink 2001) soinu azterketarako programarekin egin dira.

Etiketazio prozesu horretan, euren arteko erlazioak aztertzea helburu, honakook identifikatu beharrekoak dira: bokalak, kontsonanteak, isiluneak eta bakoitzaren iraupena. Horretarako, *Praatek* (Boersma & Weenink 2021) soinu uhinari lotutako testu etiketazioa egitea ahalbidetzen duen interfazea du, zeinak uhinaren tamainako zehaztasuneraino uzten duen. 1. irudian ikus daiteke *Praaten* egindako etiketazioaren irudia adibide gisa.

<sup>1</sup> Kodeak ISO 639-2an oinarrituta daude eta aurrerantzean horiek erabiliko dira zenbaitetan.

C-nor



### 1. irudia

#### *Praaten* egindako etiketazioaren irudia

Erritmoaren korrelatu akustiko behagarriak aztertzeko metriken ikerketari hasiera Ramus eta lagunek eman zioten 1999an, Mairano eta Romanoren berbetan honela garatu zen:

Negli ultimi anni, in seguito alla pubblicazione di Ramus *et al.* (1999), che proponeva l'utilizzo di tre correlati acustici (%V,  $\Delta V$ ,  $\Delta C$ ) al fine di differenziare i tradizionali gruppi ritmici detti isosillabico e isoaccentuale, si è assistito a un proliferare di studi in questo campo, che hanno portato anche alla proposta di nuovi correlati del ritmo: in particolare, i PVI di Grabe & Low (2002), i Varco di Dellwo & Wagner (2003 e seguenti) e, recentemente, i CCI di Bertinetto & Bertini (2008). (Mairano & Romano 2009: 79)

Mairanok berak (Laboratorio di Fonetica Sperimentale «Arturo Genre» di Torino) korrelatuok aztertzeko *Correlatore* izeneko aplikazioa (Mairano & Romano 2009) garatu eta eskuragarri jarri du.<sup>2</sup> Correlatorek *Praaten* egindako etiketazioaren arabera zenbait metrika kalkulatzeko, agertoki desberdinen arabera. 2. irudian Correlatore programaren leihoa erakusten dugu, audio etiketatu baten korrelatuak agertzen dira.

Correlatorek metrika bakoitzaren kalkulua bi ikuskeraz egiten du; soinu etiketatua osotasunean hartuta; hots, laginean dauden soinu bokaliko eta kontsonantiko guztiak elkarrekin nola erlazionatzen diren kontuan hartuta. Bigarren ikuskerak etenez inguratutako taldeak hartzen ditu oinarritzat kalkulurako; eten arteko talde bakoitzaren kalkulua egiten du eta horien batezbestekoak eta desbiderapen estandarrak aurkezten ditu korrelatu bakoitzeko.

<sup>2</sup> [https://www.lfsag.unito.it/correlatore/index\\_en.html](https://www.lfsag.unito.it/correlatore/index_en.html)

## 2. irudia

Correlatoreren emaitza leihoa; audio etiketatua baten korrelatuak

Ramus eta lagunen (1999) metrika ez eze, beranduago Grabek eta Lowek (2002) ere euren proposatu zuten eta beranduxeago Bertinetto eta Bertini (2008). Hiru metrika horiek eta euren neurriak kalkulatu dira lan honetan hizkuntza desberdine-tako audioen erritmoa deskribatzeko.

Horrela, laginaren deskribapen hau egiteko, hurrengo azterketok izan ditugu kon-tuan:

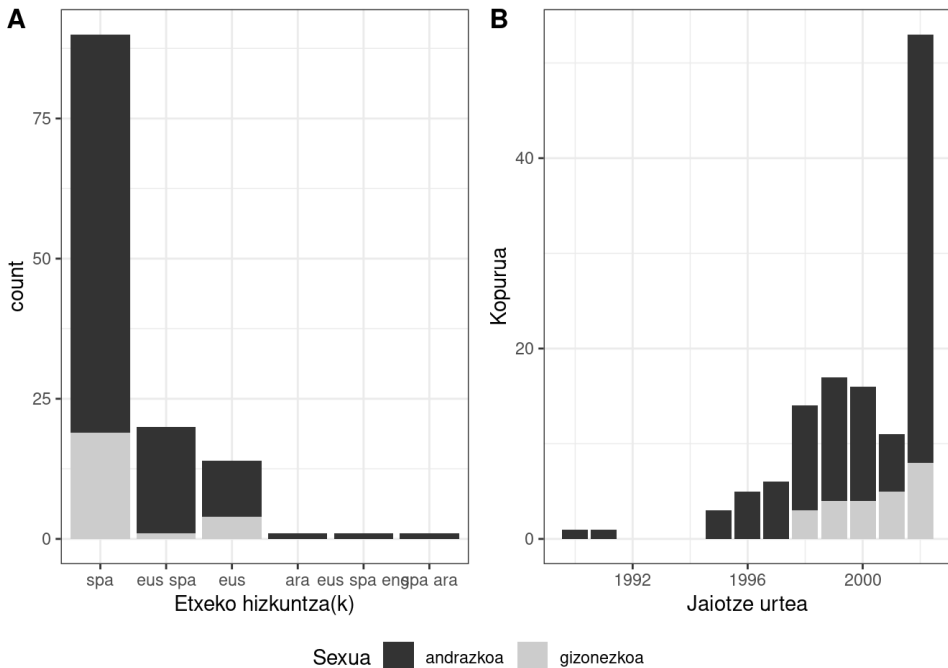
- Bokal eta kontsonanteen iraupenaren batezbestekoa, lagin osoan.
- Bokalen ehunekoa (Ramus *et al.* 1999), hau da, lagin osoaren ehuneko zenbat den bokalikoa.
- Bokal eta kontsonanteen desbiderapen estandarra (Ramus *et al.* 1999); hots, osagai bokaliko eta kontsonantikoaren iraupenaren desbiderapen estandarra:
  - $\Delta C$  eta  $\Delta V$ .
- Pareen araberako aldakortasun-indizeak, gordina eta normalizatua (Grabe & Low 2002); bokal arteko eta kontsonante arteko bitartean luzeren normalizatu eta normalizatu gabekoaren arteko oposaketan oinarritutakoa:
  - *Raw Pairwise Variability Index rPVI*
  - *Normalized Pairwise Variability Index nPVI*
- Ramus *et al.* (1999)-ren  $\Delta C$  oinarri hartuta, kalkulaturako aldakortasun indi-zea (Dellwo 2006), mintzaeraren abiaduraren eragina deuseztatzeko, desbide-rapen estandarraren balioa bitarte bokalikoaren batezbesteko balioaz zatituta kal-kulatu dena:
  - *varcoDeltaC*
- Kontrol/Konpentsazio Indizeak, bokal zein kontsonanteentzat (Bertinetto & Bertini 2008); tipologizazio erritmikoaren neurgarri izateko diseinatu dira, ho-

rietan PVIko formulari gehitzen zaio bitarte bokaliko edo kontsonantiko bakoitzari osagai fonologiko kopuruaren arabera zatiketa:

- *Ccci.*
- *Vcci.*

### 2.3. Lagina

Emakume gazteen 9 audioak entzun eta erantzun dituzten gazteak 128 izan dira. Euskal Herriko Unibertsitateko UPV/EHUko Fakultate bateko ikasleak izan dira, 103 emakumezko eta 25 gizonzko. 3. irudian erakusten da laginaren hedadura etxeko hizkuntzen eta generoaren arabera (ezkerrean) eta jaiotze urtearen eta generoaren arabera (eskuinean).



### 3. irudia

Laginaren banaketa etxeko hizkuntzen, jaiotze urtearen eta generoaren arabera

Behin erritmoaren deskribapena eginda, baliook eta pertzepzio testetan jasotako sailkapen erantzunak harremanetan jarri dira. Litezkeen erantzun-balio bakoitzeko kopurua eta erritmoa neurtzeko metrika bakoitzaren arteko korrelazioak kalkulatu dira R programazio estatistikorako lengoia (Ihaka & Gentleman 1996) erabiliz. Pearsonen arabera korrelazio koefizientea kalkulatu da, hain zuzen.

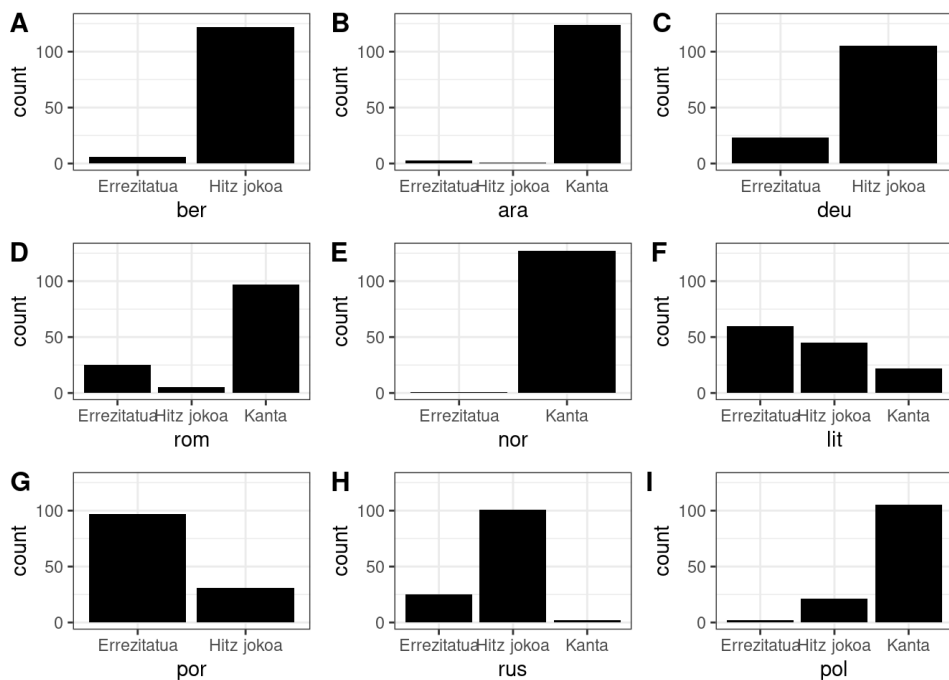
Horrela, informatzaileak pertzepzio testetan laginak «kantak», «hitz-jokoak» edo «errezitatua» ziren ebatzi behar zuenez eta bost korrelatuek bina edo hiruna neurri ematen dituztenez, denera ehun eta sei korrelazio test kalkulatu dira, bokalen eta kontsonanteen batezbestekoaren luzeraren hirurak kontuan hartuta. Gure ezagutza eremuan egin ohi den legez, korrelazio koefizientea adierazgarria dela diogu baldin eta horren probabilitate balioa 0.05 baino baxuagoa bada; hau da, ausaz horrelako korrelazioa ehunetik bostetan edo gutxiagotan aurki litekeela kalkulatzen bada.

### 3. Emaitzak

Hirugarren atal honetan emaitzak aurkeztuko ditugu. Lehenengo azpiatalean pertzepzioari dagozkien emaitzak aurkeztuko dira, bigarrenean deskriptore orokorrez arituko gara eta hirugarrenean erritmoaren ezaugarriak eta pertzepzio testen korrelazioen emaitzak azalduko dira.

#### 3.1. Pertzepzioa

Azpiatal honetan pertzepzio testen emaitzak eskainiko dira. Horretarako, lehenik eta behin, informatzaileek, hau da, pertzepzio-testa erantzun dutenek, audio bakoitza kanta, hitz-jokoa edota errezitatua dela esan duten aztertu dugu.



#### 4. irudia

Pertzepzio-testen emaitzak, hizkuntza bakoitzeko audioa errezitatua, hitz-jokoa edo kanta den informatzaileen arabera



Arabierari dagokionez, 3 ikaslek erantzun dute erreztatua dela, bakarrak hitz-jokoa dela eta 124 ikaslek kanta dela. Norvegiaraz egindako testuan bakarrak esan du erreztatua dela eta gainerakoek kantatzat hartu dute. Polonieraz ekoizitako ahozko testuaren kasuan, ikasle 2k esan dute erreztatua dela, 21ek hitz-jokoa eta gainerako 105ek kanta dela. Alemanez egindako testua 23k eman dute erreztatutzat eta 105ek hitz-jokotzat. Portugesari dagokionez, 97 ikaslek erreztatua dela esan dute eta 31k hitz-jokoa dela. Errusieraren kasuan, 25ek esan dute erreztatua dela, 101ek hitz-jokoa dela eta 2k kanta dela. Berbererazko testua 6 ikaslek erreztatutzat hartu dute eta 122k hitz-jokotzat. Lituaniarari dagokionez, 60 ikaslek uste dute erreztatua dela, 45ek hitz-jokoa dela eta 22k kanta dela. Amaitzeko, errumanieraz egindako testuan 25 ikaslek erantzun dute erreztatua dela, 5ek hitz-jokoa dela eta gainerako 97k kanta dela. Azaldutako emaitzak 4. irudian erakusten dira grafikoki euren proportzioak bisualki erakusteko eta ulerkuntza errazteko.

2. taulan 4. irudian eskainitako grafikoan emaitzen kopurua aurkezten dugu hizkuntza bakoitzeko audioa erreztatua, hitz-jokoa edo kanta den kontuan hartuta.

## 2. taula

Pertzepzio-testen emaitzak, hizkuntza bakoitzeko audioa erreztatua, hitz-jokoa edo kanta den informatzaileen erantzunen arabera

	Erreztatua	Hitz jokoa	Kanta
Alemana	23	105	0
Arabiera	3	1	124
Berberera	6	122	0
Errumaniera	25	5	97
Errusiera	25	101	2
Lituania	60	45	22
Norvegiara	1	0	127
Poloniera	2	21	105
Portugesa	97	31	0

### 3.2. Erritmoaren deskriptore orokorrak

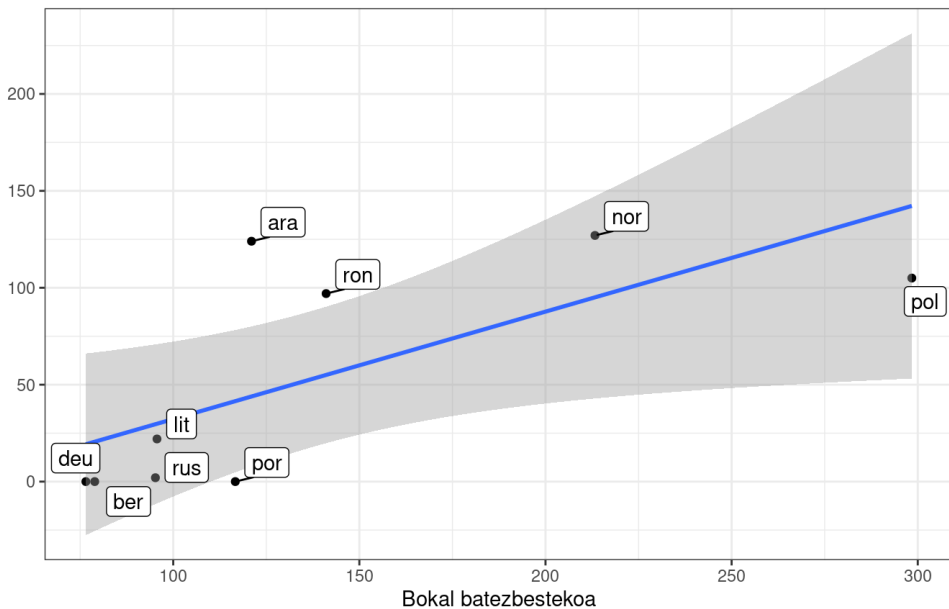
Hizkuntza bakoitzeko ahozko testuen deskriptore orokorren neurriak eskaintzen dira 3. taulan. «inV»k adierazi nahi du zenbat bokal bitarte dagoen laginean. «intC»ek esan nahi du etiketak zenbat kontsonante bitarte dagoen laginean. «paus»ek etenak adierazten ditu. «Vmean»ek bokalen iraupenaren batezbestekoa adierazten du eta «Cmean»ek kontsonanteenak. Emaitzak Correlatoreren bidez jasotakoak dira.

«Vmean» eta «Cmean»en jarri dugu arreta ezaugarriak hartu emanean ipintzen dituztelako. Lehenengoak bokalen iraupenaren batezbestekoak jasotzen ditu eta bigarrenak kontsonanteenak. Beste hiru neurriak (intV, intC eta Pause) kontaktak dira. 5. irudian erakusten da «kanta» erantzuna jaso izana eta bokalen iraupenaren batezbestekoa. Bertan ikus daiteke alemana, berberera, lituaniera, errusiera eta portugesa mutur baten ageri direla, poloniera beste muturrean agertzen dela eta erdian arabiera, errumaniera eta norvegiara. Marra urdinez markatu dugu erregresio lineal estandarra estatistikoki esanguratsua delako.

## 3. taula

Hizkuntza bakoitzeko audioen deskriptore orokorren emaitzak

Lagina	intV (kopurua)	intC (kopurua)	Pause (kopurua)	Vmean (bokalen iraupenaren batezbestekoa)	Cmean (kontsonanteen iraupenaren batezbestekoa)
Alemana	13	21	8	76.53	169.39
Arabiera	55	52	11	121.03	176.91
Berberera	8	8	2	78.91	210.05
Errumaniera	28	27	5	141.07	146.66
Errusiera	18	18	3	95.21	76.98
Lituaniera	19	18	4	95.64	134.43
Norvegiera	32	27	16	213.29	144.46
Poloniera	29	31	7	298.41	152.35
Portugesa	15	13	5	116.67	146.58



## 5. irudia

«Kanta» erantzunaren eta bokalen iraupenaren batezbestekoa

## 3.3. Erritmoaren ezaugarriak eta pertzepzio testak

Atal honen sarreran esan dugun moduan, azpiatal hau hiru sekziotan banatuta dago. Lehenengoan Ramus *et al.*-en (1999) metrikaren neurrien emaitzak aurkeztuko dira. Bigarrenean, Grabe eta Lowren (2002) metrikaren neurrien emaitzak eta hirugarrenean Bertinetto eta Bertiniren (2008) metrikaren neurrien emaitzak.

### 3.2.1. Ramus et al. (1999)

Aztergaitzat hartu dugun lehenengo metrika Ramus *et al.*-ena (1999) da. Metrika honen barruan hurrengoak kalkulatu dira: (a) ehuneko bokalikoa %V eta (b) bokal eta kontsonanteen desbiderapen estandarra  $\Delta C$  eta  $\Delta V$ .

Kalkuluok egin dira aurretik azaldu bezala, lagin osoaren gainean eta horiek kodetu dira «.a» gehituta. Beraz, honako etiketa hauek esleitu zaizkie lagin osoaren gaineko emaitzei: «%V.a», « $\Delta V$ .a» eta « $\Delta C$ .a».

Talde prosodikoetan oinarritutako kalkuluari berriz, «.b» kodea gehitu zaie eta honako etiketok esleitu dira: «%V.b», « $\Delta V$ .b» eta « $\Delta C$ .b».

Talde prosodikoen gaineko kalkuluari dagokienez, talde prosodikoen arteko desbiderapen estandarra kontuan hartu behar denez, hori ere ematen da «.s» kodea aurreko «.b» horri gehituta. Beraz, etiketa hauek gelditu dira desbiderapen estandarra adierazteko: «%V.b.s», « $\Delta V$ .b.s» eta « $\Delta C$ .b.s». Emaitza guztiak 4. taulan eskaintzen dira.

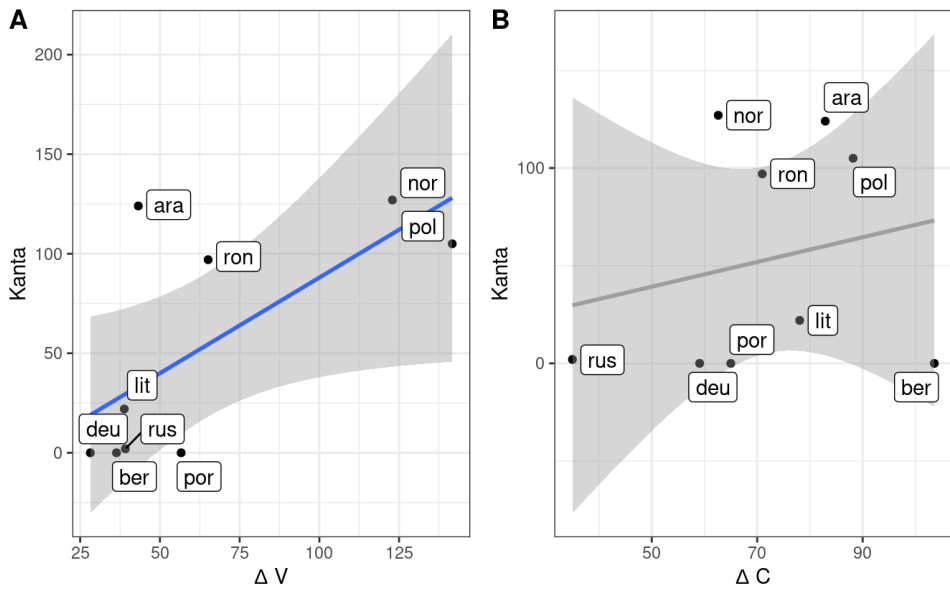
## 4. taula

Ramus *et al.* (1999) metrikaren neurrien emaitzak

	% V.a	$\Delta V$ .a	$\Delta C$ .a	% V.b	$\Delta V$ .b	$\Delta C$ .b	% V.b.s	$\Delta V$ .b.s	$\Delta C$ .b.s
Alemana	21.86	28.18	59.08	28.28	27.68	54.83	4.48	6.94	9.91
Arabiera	41.98	43.22	82.91	41.08	45.12	86.72	2.29	4.20	21.21
Berberera	27.31	36.38	103.59	26.75	25.04	101.43	6.60	6.55	47.22
Errumaniera	49.94	65.12	70.96	50.15	62.15	66.08	2.52	6.09	11.53
Errusiera	55.29	39.17	34.95	54.82	40.07	32.60	2.81	5.07	14.31
Lituaniera	42.89	38.83	78.05	43.00	36.89	82.06	3.88	3.11	16.80
Norvegiera	63.64	122.92	62.61	56.53	64.09	45.03	3.01	14.90	9.85
Poloniera	64.69	141.67	88.19	61.10	98.36	96.85	4.77	21.27	6.16
Portugesa	47.87	56.66	64.99	52.75	51.82	47.57	5.59	7.16	15.64

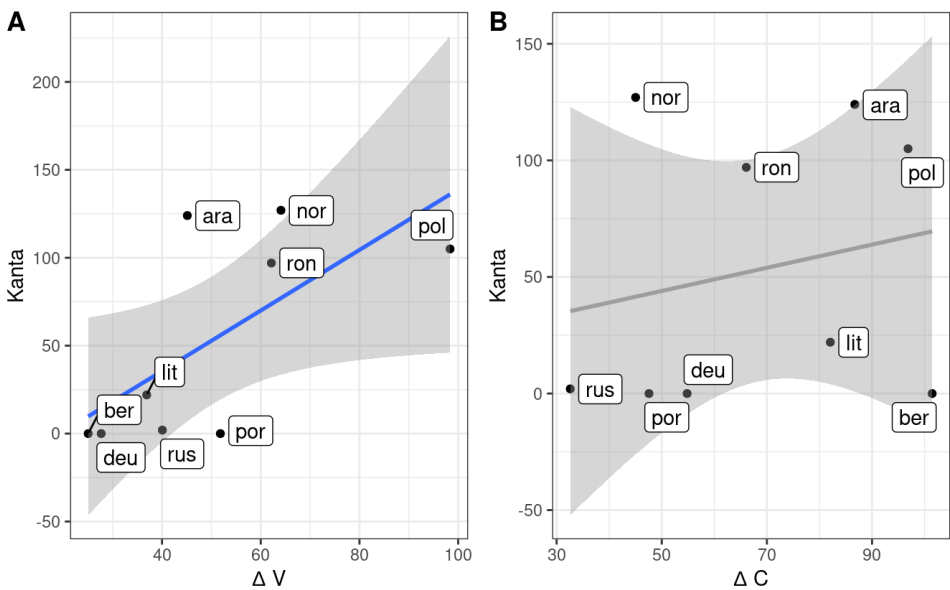
6. irudian Ramus *et al.* (1999) metrikaren araberako dispersioa erakusten da audio osoa kontuan hartuta egindako kalkuluetan oinarrituta. Ezkerreko grafikoan bokalei dagokiena  $\Delta V$  erakusten da eta eskuinekoan kontsonantei dagokiena  $\Delta C$ . Euren arteko korrelazioa estatistikoki esanguratsua dela adierazten du ezkerreko grafikoaren marra urdinak, eskuineko grafikoaren marra grisak aldiz, ez dela estatistikoki esanguratsua adierazten du. Alemanak du  $\Delta V$  baxuena eta altuena, berriz, polonierak.  $\Delta V$  altua izatea korrelazionatuta dago «kanta» dela identifikatzearekin. Eskuineko grafikoan erakusten da  $\Delta C$ , bertan ikus daiteke errusiera agertzen dela mutur batean eta bestean berberera.

7. irudian Ramus *et al.* (1999) metrikaren araberako dispersioa erakusten da talde prosodikoak kontuan hartuta, talde prosodikoak eten biren arteko hizketa zazitza hartuta (Etxebarria *et al.* 2011; Gaminde 2016; Etxebarria & Eguskiza 2018; Eguskiza *et al.* 2019; Etxebarria *et al.* 2020). Egindako kalkuluetan oinarrituta, ezkerreko grafikoan bokalei dagokiena  $\Delta V$  erakusten da eta eskuinekoan kontsonantei dagokiena  $\Delta C$ . Bokalei dagokien  $\Delta V$  estatistikoki esanguratsua da. Alemanak du  $\Delta V$  baxuena eta altuena, berriz, polonierak.  $\Delta V$  altua izatea korrelazionatuta dago «kanta» dela identifikatzearekin. Eskuineko grafikoan erakusten da  $\Delta C$ , bertan ikus daiteke errusiera agertzen dela mutur batean eta bestean berberera.



6. irudia

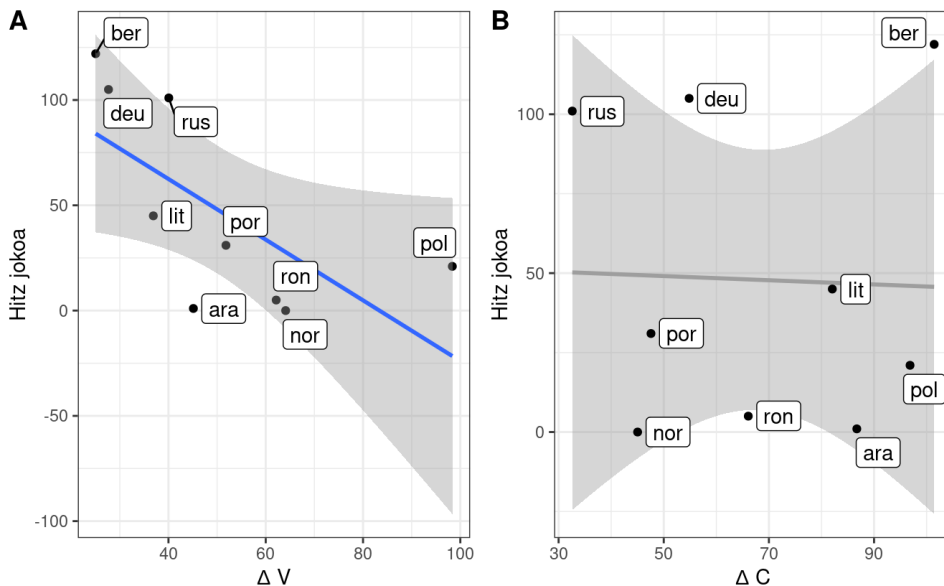
Ramus *et al.* (1999) metrika, lagin osoaren eta «kanta» erantzunaren arabera



7. irudia

Ramus *et al.*, 1999 metrika, talde prosodikoen eta «kanta» erantzunaren arabera

8. irudian talde prosodikoak kontuan hartuta Ramus *et al.* 1999 metrikaren arabera dispersioa erakusten da «hitz joko» erantzunaren arabera. Ezkerreko grafikoa bokalei dagokien dispersioa ikus daiteke  $\Delta V$  eta eskuinekoan kontsonanteei dagokiena  $\Delta C$ . Lehenengoaren kasuan ikusten da «hitz joko» erantzuna jaso izana eta bokalei dagokien dispersioaren  $\Delta V$  arteko korrelazioa estatistikoki esanguratsua dela.  $\Delta V$ ri dagokionez, mutur batean berberera agertzen da eta bestean poloniera.  $\Delta C$ ri begiratuta errusiera mutur batean eta berberera bestean ageri dira.



### 8. irudia

Ramus *et al.* (1999) metrika, talde prosodikoen eta «hitz joko» erantzunaren arabera

#### 3.2.2. Grabe & Low (2002)

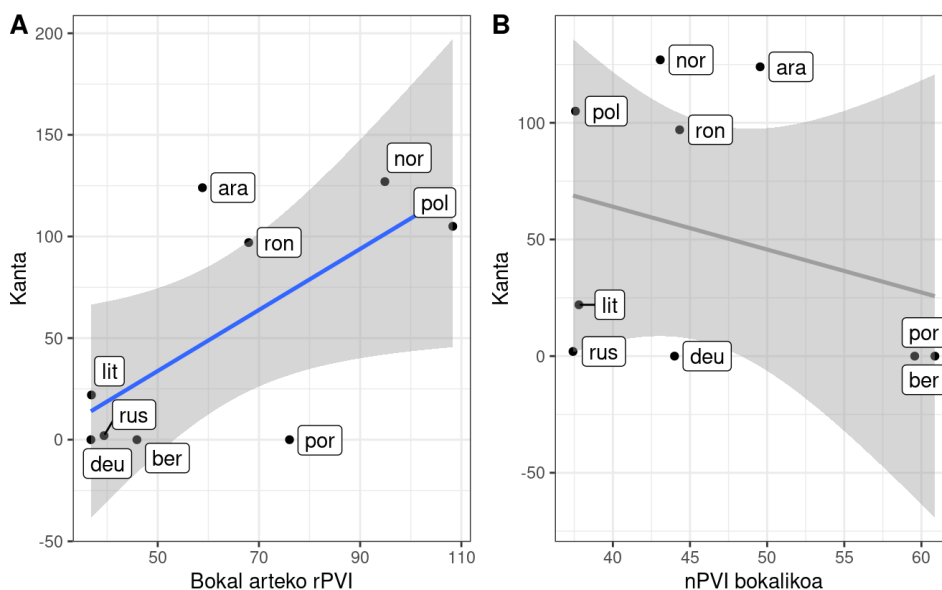
Bigarren sekzio honetan, Grabe & Lowren (2002) metrikaren azterketen emaitzak aurkeztuko dira aurreko sekzioan (ikusi § 3.2.1) eman diren azalpenen ereduaren arabera: «.a»k erreferentzia egiten dio lagin osoari, «.b»k talde prosodikoei eta «.b.s»k talde prosodikoen arteko desbiderapen estandarrari. Beraz, 5. taulan, «rPVI.a», «nPVI.a», «rPVI.b», «nPVI.b», «rPVI.b.s» eta «nPVI.b.s» emaitzak aurkezten dira.

9. irudian «x» ardatzean erakusten dira Grabe & Lowren (2002) pareen arabera aldakortasun-indizeen metrika (PVI) eta neurri bi: gordina (r) eta normalizatua (n) audio osoaren gainean. «y» ardatzean erakusten dira pertzepzio testetan kantatzat hartu izanaren kopuruak. Ezkerreko grafikoa erakusten den dispersioa estatistikoki esanguratsua da, beraz, pareen arabera aldakortasun-indize gordinak esangura estatistikoa azaldu du.

## 5. taula

Grabe &amp; Low (2022) metrikaren neurrien emaitzak

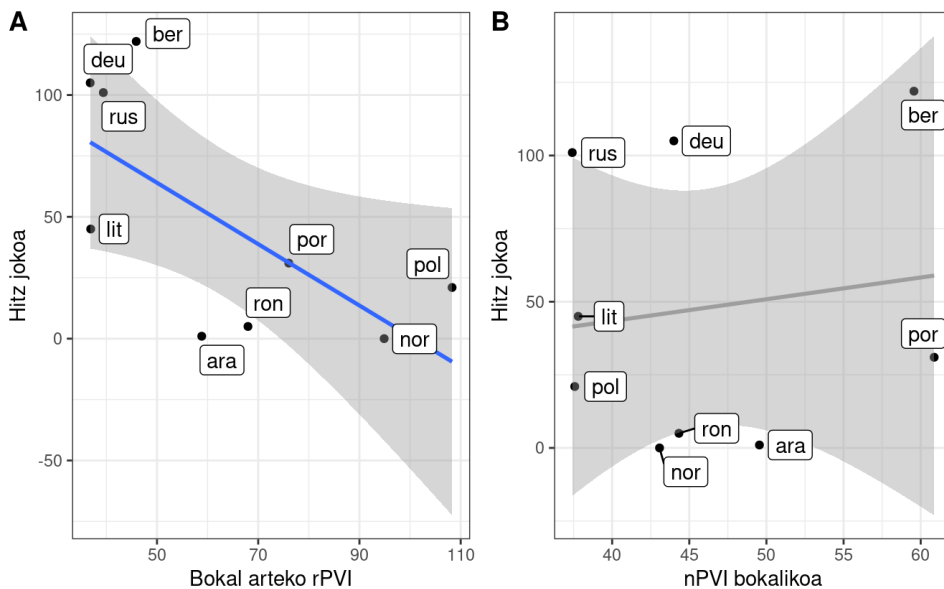
	rPVI.a	nPVI.a	rPVI.b	nPVI.b	rPVI.b.s	nPVI.b.s
Alemana	36.80	44.00	30.91	40.18	7.12	8.98
Arabiera	58.84	49.55	58.48	50.73	8.53	7.82
Berberea	45.89	59.56	35.41	49.33	3.52	9.72
Errumaniera	67.97	44.33	64.68	40.51	16.08	7.90
Errusiera	39.40	37.42	39.60	35.45	10.88	1.17
Lituaniera	36.90	37.80	42.25	41.33	6.59	2.39
Norvegiera	94.88	43.07	65.61	32.64	12.89	7.18
Poloniera	108.30	37.57	126.27	37.80	33.22	4.48
Portugesa	76.04	60.87	60.04	47.67	13.39	10.17



## 9. irudia

Grabe &amp; Low (2002) metrika, lagin osoaren eta «kanta» erantzunaren arabera

10. irudian aurrekoan moduan, Grabe & Lowren (2002) metrikaren neurriak es-kaintzen dira, oraingo honetan lagin osoa kontuan hartuta «hitz-jokoa» erantzunak hartu dira aintzat. Ezkerreko grafikoan erakusten den dispersioa estatistikoki esanguratsua da, beraz, pareen arabera aldakortasun-indize gordinak esangura estatistikoa dauka lagin osoari begiraturuta eta «hitz-jokoa» erantzunak kontuan hartuta.



10. irudia

Grabe & Low (2002) metrika, lagin osoaren eta «hitz-jokoa» erantzunaren arabera

### 3.2.3. Bertinetto & Bertini (2008)

Hirugarren sekzio honetan, Bertinetto & Bertiniren (2008) metrikaren kontrol/konponentsazio Indizeak (cci), bokal (V) zein kontsonanteenak (C) eskainiko dira.

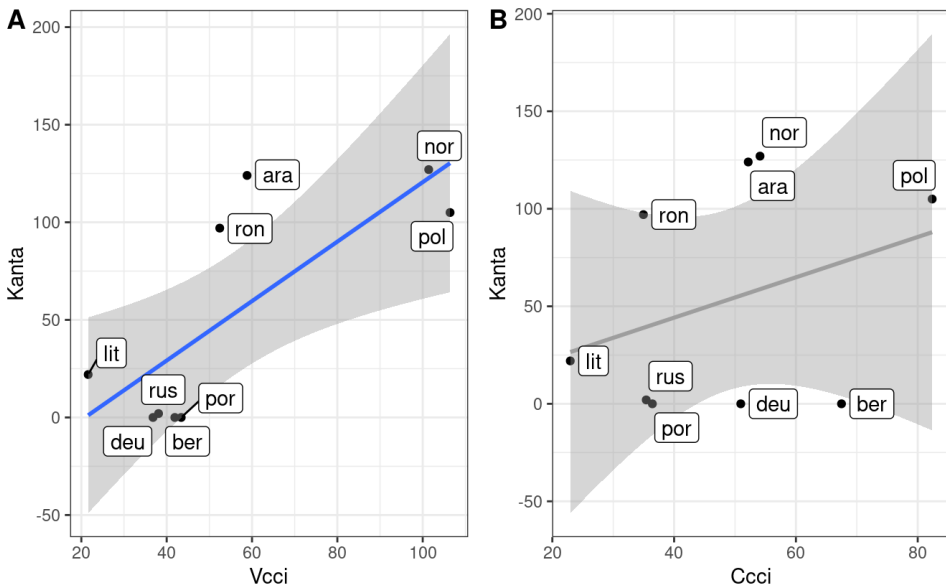
6. taulan, «Vcci.a», «Ccci.a», «Vcci.b», «Ccci.b», «Vcci.b.s» eta «Ccci.b.s» emaitzak aurkezten dira.

6. taula

Bertinetto & Bertiniren (2008) metrikaren neurrien emaitzak

	Vcci.a	Ccci.a	Vcci.b	Ccci.b	Vcci.b.s	Ccci.b.s
Arabiera	58.84	52.17	58.48	44.60	8.53	5.98
Alemana	36.80	50.94	30.91	49.70	7.12	14.28
Berbera	41.91	67.49	30.76	52.79	1.13	39.73
Errumaniera	52.43	34.96	45.70	30.77	9.56	4.06
Errusiera	38.09	35.42	35.16	42.10	2.75	14.40
Lituaniera	21.60	22.95	22.75	21.61	1.93	5.71
Norvegiara	101.40	54.11	90.06	55.37	15.18	10.90
Poloniera	106.41	82.37	94.60	82.19	9.85	13.86
Portugesa	43.41	36.43	41.01	42.29	5.72	7.14

11. irudian Bertinetto & Bertiniren (2008) metrikaren neurrien emaitzak aurkezten dira lagin osoa eta pertzepzio testetan informatzaileek kantatzat jo izana kontuan hartuta. «Vcci»ren emaitzak estatistikoki esanguratsuak dira lagin osoa eta «kanta» erantzunak kontuan hartuta, ezkerreko grafikoaren marrak adierazten duen moduan. «Ccci»renak berriz ez.



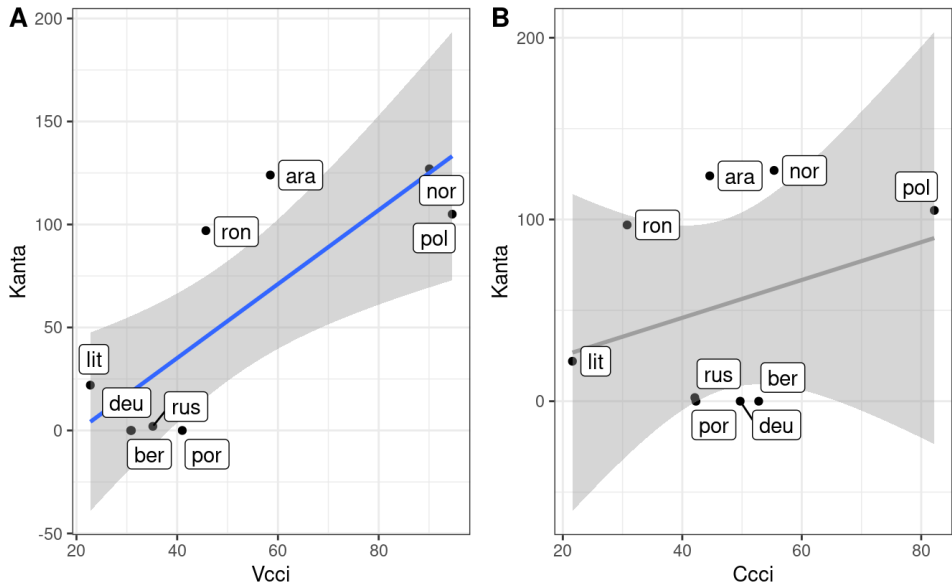
### 11. irudia

Bertinetto & Bertiniren (2008) metrika, lagin osoa eta «kanta» erantzunaren arabera

12. irudian talde prosodikoei begiratu diegu, «kanta» erantzunak kontuan hartuta. Ezkerreko grafikoan ikusten da «Vcci» estatistikoki esanguratsua dela oraingo honetan ere. Era berean, «Ccci» oraingoan ere ez da estatistikoki esanguratsua.

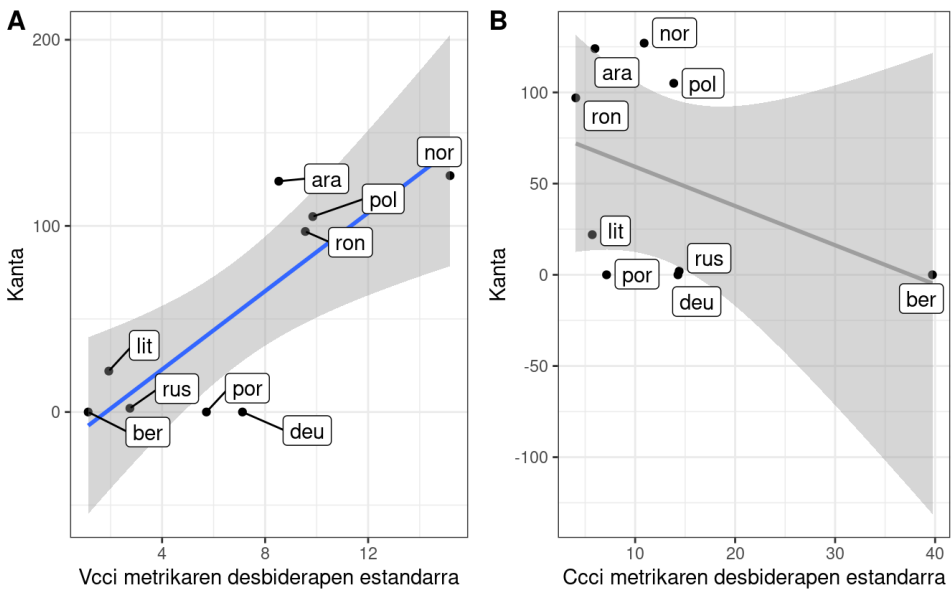
Aurreko neurriaren desbiderapen estandarren emaitzak 13. irudian eskaintzen dira talde prosodikoak eta «kanta» erantzunak aintzat hartuta. «Vcci» neurriaren desbiderapen estandarra estatistikoki esanguratsua da, «Cci»rena aldiz, ez.





## 12. irudia

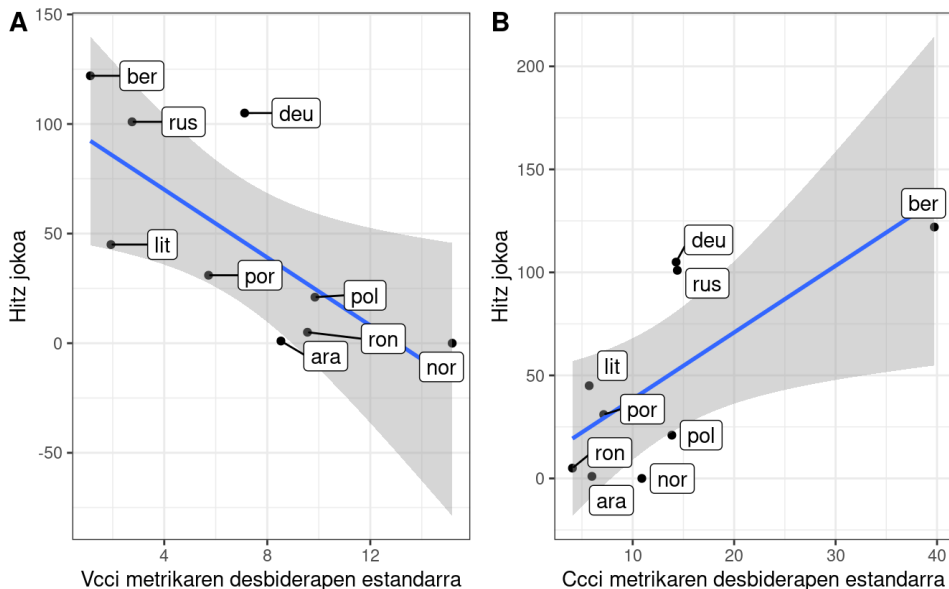
Bertinetto & Bertini (2008) metrika, talde prosodikoen eta «kanta» erantzunaren arabera



## 13. irudia

Bertinetto & Bertini (2008) metrikaren desbiderapen estandarra talde prosodikoen eta «kanta» erantzunaren arabera

14. irudian Bertinetto & Bertiniren (2008) metrikaren desbiderapen estandarra eskaintzen da talde prosodikoak eta «hitz-jokoa» erantzunak kontuan hartuta. «Vcci» neurriaren eta «Cci» neurriaren desbiderapen estandarrek estatistikoki esanguratsuak dira kasu bietan.



#### 14. irudia

Bertinetto & Bertini (2008) metrikaren desbiderapen estandarra talde prosodikoen eta «hitz-jokoa» erantzunaren arabera

#### 4. Eztabaida eta ondorioak

Jose Ignacio Hualde irakasle, ikertzaile eta eredu dugunaren omenez idatzi dugun lan honen azken lerrootan ikerketa honetan zehar ateratako ondorio nagusiak aurkeztu nahi ditugu eta eztabaida mahai-gaineratu. Bihoakio gure begirunea Hualde irakasleari.

Sarreran esan dugun moduan, lan honen helburu nagusia izan da hizkuntza desberdinetako erritmoaren pertzepzioa ikertzea. Horretarako, 9 audioren erritmoaren deskribapena kalkulatu da eta pertzepzio-testen emaitzekin korrelazionatu da. Bestela esanda, metrika ezberdinen neurriak eskaini dira eta informatzaileen pertzepzioak metrika horien emaitzekin zenbateko lotura duten kalkulatu da.

Pertzepzio testen eta erritmoaren metriken (Ramus *et al.* 1999; Grabe & Low 2002; Bertinetto & Bertini 2008) neurrien kontrastetik aurkitu ditugu korrelazio esanguratsu batzuk. Aztertu ditugun hiru metriketan agertu dira esangura estatistikodun emaitzak. 7. taulan emaitza esanguratsuak zein izan diren laburtu dugu; irakurleak gogoan izan dezan 2.2 puntuan azaldu den moduan, metrika bakoitzaren hiru neurketa erabili direla; bata, lagina osotasunean aztertuta (a); bigarrena, kalku-

luak talde prosodiko bakoitzean oinarritu eta batezbestekoa emanda (b) eta, azkena, talde prosodikoen arteko kalkuluen desbiderapen estandarra (s).

### 7. taula

Kontrasteen emaitza esanguratsuen laburpen-taula,  
(a) lagin osoan kalkulaturia, (b) talde prosodikoen arteko batezbestekoa oinarritua  
eta (s) talde prosodikoen arteko desbiderapen estandarren arabera

Metrika	Neurria	Kanta	Hitz-jokoa	Errezitatua
Ramus <i>et al.</i> (1999)	%V	—	—	—
	$\Delta V$	(a) (b)	(b)	—
	$\Delta C$	—	—	—
Grabe & Low (2002)	rPVI	(a)	(a)	—
	nPVI	—	—	—
Bertinetto & Bertini (2008)	Vcci	(a) (b) (s)	(s)	—
	Ccci	—	(s)	—

Kasu batean izan ezik (Ccci kasuan, alegia), kalkulaturako korrelatoak eta jasotako erantzun moten arteko korrelazio estatistiko esanguratsu guztiak bokalei lotutako metrika eta neurrietan izan dira (%V,  $\Delta V$ ,  $\Delta C$ , rPVI, nPVI eta Vcci). Neurriek errealitatea deskribatzen dute. Errealitatearen deskribapenaren arabera neurri horiek lagun dezakete iragartzen zer erantzungo duten informatzaileek audio bat edo beste jarrita audio horien eritmoaren azterketa egin eta gero. Gure ikerketa honetan oinarrituta ematen du errazagoa dela iragartzen kantatzat hartuko den ala ez, ez dago horren argi «hitz-jokoa»ren kasuan eta «errezitatua» ezin da iragarri. Metrika hauen neurrietan ez dugu aurkitu hori iragartzeko balio lezakeen neurririk.

### Erreferentzia bibliografikoak

- Barón, Leonardo Francisco, Oliver Müller & Oscar Galindo. 2014. Métodos experimentales de estudio de la percepción temprana del habla. *Revista Colombiana de Psicología* 23(1). 73-94.
- Bertinetto, Pier Marco & Chiara Bertini. 2008. On modeling the rhythm of natural languages. *Proceedings of the 4th International Conference on Speech Prosody (Campinas 2008)*. 427-430.
- Boersma, Paul & David Weenink. 2021. *Praat: doing phonetics by computer*. <https://www.fon.hum.uva.nl/praat/>.
- Dellwo, Volker. 2006. Rhythm and Speech Rate: A Variation Coefficient for deltaC. In Pawel Karnowski & Imre Szigeti (arg.), *Language and language-processing*, 231-241. Frankfurt am Main: Peter Lang. <https://doi.org/10.5167/uzh-111789>.
- Eguskiza, Naia. 2019. *Hizkuntza aldakortasun geo-soziolinguistikoa Arratian*. Bilbo: UPV/EHUko doktorego tesia.

- Eguskiza, Naia & Iñaki Gaminde. 2022. *Ahoskera Igorren 1981-2000*. Igorre: Igorreko udala.
- Eguskiza, Naia, Irati de Pablo & Iñaki Gaminde. 2020. Umeei eta nagusiei eginiko testuen prosodiaren aldeez. In Juan Abasolo, Irati de Pablo & Ariane Ensunza (arg.), *Hezkuntzari buruzko ekarpenak (EUDIA-8)*, 110-132. Bilbo: UPV/EHU.
- Etxebarria, Aintzane & Naia Eguskiza. 2018. *Bariazioa esaldien intonazioan*. Bilbo: UPV/EHU.
- Etxebarria, Ariane, Juan Abasolo, Naia Eguskiza & Aitor Iglesias. 2020. Características de la competencia prosódica de los jóvenes bilingües vascos en la narración de un cuento. *Estudios de Fonética experimental* 29. 35-54.
- Etxebarria, Aintzane, Naia Eguskiza & Aitor Iglesias. 2021. La competencia prosódica de los jóvenes bilingües vascos en la narración de un cuento: Las cumbres tonales y los tonos de frontera. *RLA. Revista de lingüística teórica y aplicada* 59(2). 133-151.
- Etxebarria, Aintzane, Iñaki Gaminde, Asier Romero & Aitor Iglesias. 2016. Desarrollo de la competencia prosódica en la lectura en voz alta: importancia de las pausas *Ocnos: Revista de Estudios sobre Lectura* 15(2). 110-118.
- Etxebarria, Aintzane, Urtza Garay, Iñaki Gaminde, Asier Romero & Kepa Larrea. 2011. Prosodiaren Ebaluazioa Irakurketa Ozenean. In Gotzon Aurrekoetxea & Iñaki Gaminde (arg.), *Prosodiaz eta Hezkuntzaz I. Jardunaldiak / I. Jornadas sobre Prosodia y Educación*, 87-100. Bilbo: UPV/EHU.
- Fujisaki, Hiroya. 2004. Information, Prosody, and Modeling. In Bernardo Bel & Isabelle Marlien (arg.), *Proceedings of Speech Prosody, Nara, Japan, March 23-26*. Nara: SProSIG.
- Gaminde, Iñaki. 2010. *Bizkaiko Gazteen Prosodiaz: Euskaraz eta Gaztelaniaz*. Bilbo: Mendebalde Kultura Alkartea & Bizkaiko Foru Aldundia.
- Gaminde, Iñaki. 2016. Hizkuntzaren eragina prosodiaren tasun batzuetan. *Euskalingua* 29. 6-14.
- Gaminde, Iñaki, Gotzon Aurrekoetxea, Aintzane Etxebarria, Urtza Garay & Asier Romero. 2014. *Ahoskera lantzeko argibideak eta jarduerak. Laguntzarako materiala: teoria eta praktika*. Bilbo: UPV-EHU.
- Gaminde, Iñaki, Aintzane Etxebarria, Urtza Garay & Asier Romero. 2013. La competencia prosódica en la lectura en voz alta: análisis de los aspectos rítmicos. *Onomazein* 27. 1-14.
- Gaminde, Iñaki, Aintzane Etxebarria, Asier Romero & Naia Eguskiza. 2017. Características de la competencia prosódica de jóvenes bilingües vascos en la lectura en voz alta: las cumbres tonales. *RLA. Revista de Lingüística Teórica y Aplica* 55(1). 35-52.
- Gaminde, Iñaki, Hiart Legarra & Asier Romero. 2012. *Gramatika eta hizkuntz bariozioa Bermeon*. Erroteta.
- Gaminde, Iñaki, Ander Olalde, Aintzane Etxebarria, Naia Eguskiza & Ursua Gaminde. 2017. *Hizkuntza Aldakortasuna Larrabetzun*. Larrabetzu: Larrabetzuko Udala.
- Gil, Juana. 2007. *Fonética para profesores de español: de la teoría a la práctica*. Madrid: Arco Libros.
- Grabe, Esther & Ee Ling Low. 2002. Durational variability in speech and the rhythm class hypothesis. In Carlos Gussenhoven & Natasha Warner (arg.), *Papers in Laboratory Phonology* 7, 515-546. Berlin: Mouton de Gruyter.
- Hurch, Bernhard. 1988. Is Basque a syllable-timed language? *ASJU* 23(3). 813-825.

- Iglesias, Aitor, Naia Eguskiza, Aintzane Etxebarria & Juan Abasolo. 2021. La competencia prosódica de las y los jóvenes bilingües vascos en el relato de un cuento: la importancia del género. In Laura Álvaro & Carolina Hamodi (arg.), *Género y educación: escuela, educación no formal, familia y medios de comunicación*, 156-158. Madrid: Dykinson.
- Ihaka, Ross & Robert Gentleman. 1996. R: A Language for Data Analysis and Graphics. *Journal of Computational and Graphical Statistics* 5(3). 299-314. <https://doi.org/10/gddc3n>.
- Llisterri, José Luis. 2021. Los elementos suprasegmentales. [http://liceu.uab.es/~joaquim/phonetics/fon\\_prosod/suprasegmentales.html](http://liceu.uab.es/~joaquim/phonetics/fon_prosod/suprasegmentales.html) (2023/11/12).
- Mairano, Paolo & Antonio Romano. 2009. Un Confronto Tra Diverse Metriche Ritmiche Usando Correlatore. In Stephan Schmid, Michael Schwarzenbach & Dieter Studer (arg.), *La dimensione temporale del parlato (Proceedings of the V National AISV Congress)*, 79-100. Zurich: University of Zurich.
- Mannell, Robert. 2007. *Introduction to Prosody Theories and Models*. Sydney: Macquarie University.
- Oñederra, Miren Lourdes. 2004. *Fonetika fonologia hitzez hitz*. Bilbo: UPV/EHU.
- Poeppl, David & Monahan, Philip. 2008. Speech perception: cognitive foundations and cortical implementation. *Current Directions in Psychological Science* 17. 80-85.
- Ramus, Frank, Marina Nespor & Jacques Mehler. 1999. Correlates of linguistic rhythm in speech signal. *Cognition* 73(3). 265-292.
- Saá, Nelson. 2011. *Lenguaje y hemisferio derecho*. Santiago de Chile: Universidad Católica de Chile.
- Schötz, Susanne. 2006. *Perception, Analysis and Synthesis of Speaker Age*. Lund: Lund Universityko doktorego tesia.
- The Speech Science Research Centre. 2007. *Prosody and Autism Spectrum Disorders*. Edinburgo: Queen Margaret University.
- Toledo, Guillermo. 2010. Métricas rítmicas en microdiscursos. *Onomázein* 21. 71-95.
- Unesco. 2021. *Patrimonio Cultural Inmaterial*. <https://es.unesco.org/themes/patrimonio-cultural-inmaterial> (2023/11/12).

