

- 4.6 Fz, Cz eta Pz elektrodoetan jaso ditugun emaitza elektrofisiologikoak. Ezker zutabeko emaitzak jaiotzezko hiztunenak dira eta eskuinekoak euskara berandu ikasi dutenenak. Buruen mapak uhinen balore ezgramatikalei gramatikalak kenduta sortu ditugu. Era berean, marra gorriak perpaus ezgramatikaleko emaitza adierazten du eta marra beltzak perpaus zuzenak eragindakoa da. 150
- 4.7 Osagarri-aditz komunztaduraren urraketak eragindako garunaren aktibitatea. Ikusten denez, ezker hemisferioan negatibitatea barik positibitatea dugu, beraz ezin esan urraketa mota honek ELAN osagaia eragiten duenik. Buruen mapak uhinen balore ezgramatikalei gramatikalak kenduta sortu ditugu. 152
- 4.8 Osagarri-aditz komunztaduraren urraketaren emaitzak estimulua eman ondoko 300-500 ms bitarteko denbora-leihoan. Jaiotzezko hiztunen taldean eskuin hemisferioaren atzealdean negatibitate handiagoa da ezker hemisferioan baino. Euskara berandu ikasi duten hiztunei, berriz, urraketak gehiago eragiten die burmuinaren atzealdean aurrealdean baino eta ez da jaiotzezko euskaldunen taldean bezain lateralizatua. Buruen mapak uhinen balore ezgramatikalei gramatikalak kenduta sortu ditugu. Era berean, marra gorriak perpaus ezgramatikaleko emaitza adierazten du eta marra beltzak perpaus zuzenak eragindakoa da. 153
- 4.9 Osagarri-aditz komunztaduraren urraketak eragindako P600 osagaia. Ondorioa talde bietan antzekoa da, nahiz eta jaiotzezko euskaldunengan handixeagoa den hiztun berantiarren taldean baino. Buruen mapak uhinen balore ezgramatikalei gramatikalak kenduta sortu ditugu. Era berean, marra gorriak perpaus ezgramatikaleko emaitza adierazten du eta marra beltzak perpaus zuzenak eragindakoa da. 156
- 4.10 Ergatibo kasuaren urraketak burmuinean eragindako aktibitate elektrofisiologikoa. Buruen mapak uhinen balore ezgramatikalei gramatikalak kenduta sortu ditugu. 157

4.11	Ergatibo kasuaren urraketak euskaldunen garunetan eragin duen aktibitate elektrofisiologikoa. Talde bietan negatibitatea da nagusi, jaiotzezko hiztunen multzoan erdialdean handiagoa eta euskarra berandu ikasi dutenen taldean hemisferio bietan antzera banatuta. Buruen mapak uhinen balore ezgramatikalei gramatikalak kenduta sortu ditugu. Era berean, marra gorriak perpaus ezgramatikaleko emaitza adierazten du eta marra beltzak perpaus zuzenak eragindakoa da.	159
4.12	Estimulua eman osteko 600 ms-tik aurrerako positibitate zentro- parietala. Euskaldun talde bien arteko aldea begi bistakoa da. Izan ere jaiotzezko hiztunengan urraketak positibitate handiagoa eragin du atzealdean euskaldun berantiarrengan baino. Buruen mapak uhinen balore ezgramatikalei gramatikalak kenduta sortu ditugu. Era berean, marra gorriak perpaus ezgramatikaleko emaitza adierazten du eta marra beltzak perpaus zuzenak eragindakoa da.	161
4.13	Urraketa semantikoak 300-600 ms bitartean eragin duen erantzun elektrofisiologikoa. Talde bietan atzealdeko negatibitatea da nagusi. Buruen mapak uhinen balore ezgramatikalei gramatikalak kenduta sortu ditugu. Era berean, marra gorriak perpaus ezgramatikaleko emaitza adierazten du eta marra beltzak perpaus zuzenak eragindakoa da.	163
5.1	Osagarri-aditz komunztadura eta ergatibo kasua baldintzen arteko ezberdintasunak. Buruen mapak uhinen balore ezgramatikalei gramatikalak kenduta sortu ditugu.	179
5.2	Komunztadura eta kasuaren arteko ezberdintasunak 600-800 bitarteko denbora leihoan eta hiztun talde bietan. Buruen mapak uhinen balore ezgramatikalei gramatikalak kenduta sortu ditugu.	182

5.3	Euskaldunen erantzun elektrofisiologikoa ergatibo kasuaren eta hiztun alemaniarrena akusatibo kasuaren urraketarekiko. Euskal- dunen emaitzei dagokienez, buruen mapak uhinen balore ezgra- matikalei gramatikalak kenduta sortu ditugu.	185
5.4	Kasua eta komunztadura Chomskyren proposamenaren arabera.	189
5.5	Kasua eta komunztadura <i>Egitasmo Minimalistaren</i> arabera. . . .	190
5.6	Osagai berantiarrak: ergatibo kasua	208

Taulen Zerrenda

3.1	Anova orokorrak: hizkuntzaren erabilera (e.e. = ez-ezanguratsua)	107
3.2	Bikotekako T-testa: postposizioak (e.e. = ez-esanguratsua)	110
3.3	Bikotekako T-testa: erakusleak (e.e. = ez-ezanguratsua)	112
4.1	Anova orokorrak: hizkuntzaren erabilera (e.e.=ez-ezanguratsua)	135
1	ERP emaitzak: postposizioak	274
2	ERP emaitzak: objektu-aditz komunztadura	275
3	ERP emaitzak: ergatiboa	275
4	ERP emaitzak: semantika	276

1

Hizkuntza garunean: azterbideak

GAUR EGUN INOR GUTXIK jartzen du zalantzan gizakiok beste espezie guztiengandik bereizten gaituen ezaugarriak nagusienetako bat hizkuntza dela.¹ Era berean, zientziak aurrera egin ahala, gero eta gauza gehiago dakigu giza-hizkuntzak dituen mekanismo eta ezaugarriez. Hizkuntzaz ari garela, konputazio-sistema konplexuaz pentsatzen ari gara gehienbat, sintaxia, semantika, fonologia eta pragmatika elkarrekin erlazionatu eta lotzen dituenaz, sistema eragile eta sentsozialen bitartez (Fisher & Marcus, 2006). Hala ere, egungo hizkuntzalaritzaren erronkarik nagusia hizkuntza-jakintza zer den (edo hura zerk osatzen duen) (1) eta ezagutza horretaz nola jabetzen garen (2) erantzuteaz gain, hura martxan nola jarri eta erabiltzen dugun (3) eta horretarako garunak zeintzuk baliabide erabiltzen dituen (4)

¹Hala ere, badira txorien kantuan hizkuntzaren zantzuak ikusten dituztenak –ikus Fabbro (1999), esaterako, edo Marcus (2006).

argitzea da, besteak beste. Era berean, gaurko teknika eta baliabide berriak erabiliz ezagutza hau espezetan nola eboluzionatu den azaltzea (5) ere bihurtu da zientzialarien helburu (Jenkins, 2000). Jakina, goiko galderak ez dira orain dela gutxi-koak eta modu berean formulatu ez arren, pasa diren mendeetako filosofoek itaunbertsuak egiten zituzten. Chomsky hizkuntzalari estatubatuarrek goiko (1) (2) eta (3) galderei, hurrenez hurren, Humboldten, Platonen eta Descartesen arazoak deitu zien.² Oro har, galdera hauek guztiak gramatika sortzailearen³ oinarri direla esan dezakegu, kontzeptu honek bere baitan teoria, jabe-kuntza eta prozesamendua bildu edo uztartzen baititu. Kapitulu honetan batez ere hirugarren esparru honi erreparatuko diogu; izan ere, horixe baita lan honen ildo nagusia. Dena den, gainontzeko bi eremuak ere oso kontuan izango ditugu: hizkuntza teoriak eta jabe-kuntzak lotura nabarmena baitute prozesatze teoriarekin eta aurkeztuko ditugun esperimientuen emaitzekin, gerora ikusiko dugun bezala. Egungo psikohizkuntza-

²Jenkins (2000)-ek dio Chomskyren baieztapen hauek lan batean baino gehiagotan aurki ditzakegula, hauetako batzuk 1966ko *Cartesian Linguistics*-en. Explizituki zerrendaturik, (Chomsky, 1986, p. 3)

“The three basic questions that arise, then, are these:

- (i) What constitutes knowledge of language?
- (ii) How is knowledge of language acquired?
- (iii) How is knowledge of language put to use?”

³Chomsky (1968, p. 26)-k sortzaile hitza horrela zehazten du:

“(...) a person who knows a specific language has control of a grammar that *generates* (that is, characterizes) the infinite set of potential deep structures, maps them onto associated surface structures, and determines the semantic and phonetic interpretations of these abstract objects. (...)”

Halaber, esplizituki *gramatika sortzailea* deitu ez arren, lehenagoko Skinnerren *Verbal Behaviour-en* iruzkinean (1959) honako hau dio:

“(...) It appears that we recognize a new item as a sentence not because it matches some familiar item in any simple way, but because it is generated by the grammar that each individual has somehow and in some form internalized. And we understand a new sentence, in part, because we are somehow capable of determining the process by which this sentence is derived in this grammar. (...)”

larien erronka nagusia teoriak eta emaitza esperimentalak lotzea den neurrian, geu ere ildo horretatik abiatuko gara lan honetan. Hortaz, lehenik eta behin hizkuntzaren prozesamenduari helduko diogu arreta berezia ulermen eta ekoizpenean jarritz. hizkuntzaren eta burmuinaren Ondoren, egitura goiko garunaren arteko kortikal eta 4. galderara itzuliko gara eta hizkuntzaren eta garunaren arteko lotura aztertuko dugu –bereziki burmuinaren egitura kortikal eta sbkortikalak, lateralizazioa eta elebitasuna aipatuko ditugu. Azkenik, prozesamendua aztertze teknikak eta metodoak deskribatuko ditugu: norberak gidatutako irakurketa, *Magnetoentzefalografia* (MEG), *Erresonantzia Magnetiko Funtzionaleko Irudiak* (functional Magnetic Resonance Imaging, fMRI), *Positroi Emisioko Tomografia* (PET), *entzuketa di-kotikoa*, *ikusketa takistoskopikoa*, *Wada testa*, *garunaren estimulazio elektrikoa*, *Uhin Infragorrien Espektroskopia Hurbila* (Near-Infrared Spectroscopy, NIRS) eta *Gertaerei Loturiko Potentzialak* (Event-Related Potentials, ERPs). Azken honi arreta berezia eskainiko diogu tesian zehar aurkeztuko ditugun datu gehienak metodo horretan oinarrituta daude-eta.

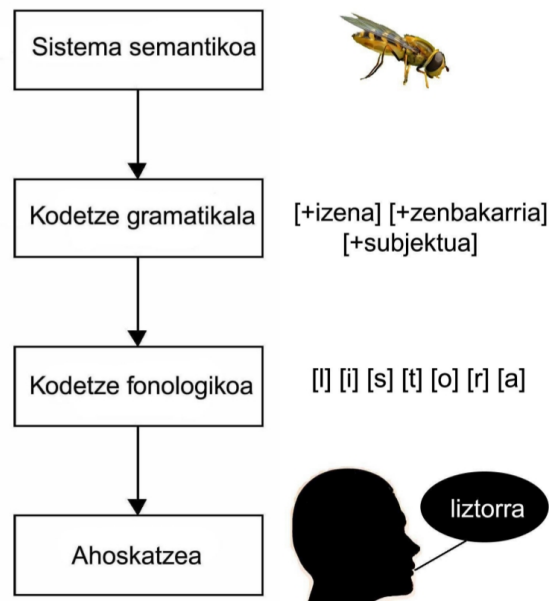
1.1 HIZKUNTZAREN PROZESAMENDUA: KONTZEPTUTIK HITZERA

Giza hizkuntza forma linguistikoak eta esanahiak lotzen dituen kode sistema da (Caplan, 1994). Forma hauek ohiko hizkuntza jardueran aktibatzen ditugu: hitz egiten dugunean, entzun eta ulermen prozesuak martxan jartzen ditugunean, baita irakurri eta idazten dugunean ere. Hizkuntzalariak, psikologoak eta beste zientzialari asko bat datoz forma ezberdin hauek hizkuntzaren prozesatze sistemaren askotariko osagarriek eragiten dituztela esaten dutenean. Bestalde, hizkuntza prozesatzean gertatzen diren eragiketak derrigorrezkoak eta oharkabekoak dira. Derrigorrezkoak diogunean gure gogo edo borondatetik independenteak direla esan nahi dugu, alegia norbaitek hitz egiten duenean haren hitzak hitz bezala ulertzen ditugula eta ez kontzeptu ez-linguistiko bat bezala (Fodor, 2000)⁴. Gainera, hizkuntza prozesamendua inkontzientea da, zeren eta norbaiti hizketan entzuten diogunean,

⁴“You can’t hear speech as noise *even if you would prefer to.*” (Fodor, 2000, p. 53)

testu bat irakurtzen dugunean edo hitz egiten dugunean jasotzen dugun informazioa hitzen banan-banako soinuei edota perpausen egitura sintaktikoei erreparatu barik prozesatzen baitugu. Beste alde batetik, hizkuntza prozesatze sistemaren osagarriak hierarkikoki antolatuta daude. Hain zuzen ere, hizkuntza prozesamenduaren sisteman gutxienez hiru maila bereiz ditzakegu: lexikoa, morfologikoa eta perpaus-maila. Lehenengoan ale lexikoak daude, hitz sinpleak, objektu konkretuak zein kontzeptuak, ekintza edo ezaugarriak adieraz ditzaketenak. Maila morfologikoa, berriz, ale lexikoari dagokion esanahi zehatzari erabilera sintaktikoak emateaz arduratzen da. Horrela, bada, *-keta* atzizkia erabiliz aditzaren balio semantikori izen-kategoria eman dakioke, *garbiketa* hitzean bezala. Mekanismo hori izan ezean, norberaren hiztegiak ale lexikoen kopuru amaigabea izan beharko luke, pentsa daitekeen eta asma daitekeen edozein hitz izan beharko bailuke bere baitan. Azkenik, perpaus mailak ale lexikoei kategoria sintaktikoak egokitzen dizkie (izen, aditz, postposizioa ...) hierarkikoki antolatutako egiturak eraiki ahal izateko (izen sintagmak, aditz sintagmak, postposizio sintagmak, perpausak). Aipatutako antolaketa honi esker hitzen arteko erlazioa ezartzen da, perpausaren esanahia zehazteko ezinbestekoa dena (Jackendoff, 1983). Perpausaren esanahia diogunean haren eduki semantikoaz ari gara, alegia theta-rolen banaketaz (nork nori zer egin dion), izenordainen erreferentzialtasunez (hau, bera ...), eta abarrez. Esanahi semantiko hauek planifikatze prozesuen eta eragiketa logikoen oinarri dira eta horretaz gain, norberaren mundu- ezagutza osatu eta aberasten dute.

Era berean, hizkuntzaren prozesatze teoriez ari garela, ekoizpena eta ulermena aipatu behar ditugu nahi eta nahi ez. Ekoizpenak, labur esanda, *hitz egitea* esan nahi du, ahotsa edota keinuak erabiliz komunikatzea, alegia. Hori posible izateko gure oharmen (pertzeptzio) edo pentsamenduak soinu (eta keinu hizkuntzaren kasuan –keinu) bihurtu behar ditugu hizkuntzaren gramatika osatzen duten kode sistema eta elementuak erabiliz. Ekoizpen teorien helburua giza gogoak kode hori hizkuntza espontaneoan nola erabiltzen duen azaltzea da (Bock, 1999). Ondoko 1.1 irudiak (Costa, Miozzo & Caramazza (1999)-tik moldatua) islatzen du hizkuntza-ekoizpenaren mekanismoa. Goiko irudia kontuan izanda, jo dezagun



Irudia 1.1: Hizkuntza-ekoizpenaren mekanismoa

hiztunak *liztorra* hitza esan nahi duela. Lehenik, kontzeptua semantikoki zehaztu egin behar du (*intsektu* familiaren artean bilatu, ezaugarri konkretuak dituen aurkitu... etab.). Hautapen lexikoa egin ondoren, behin pentsatutako kontzeptu hori gramatikalki kodifikatu egin behar du, hau da, izen zenbakarriaren ezaugarriak dituen elementua (*lemma*) aukeratu, eta haren morfologia (*lexema*) inguru sintaktikoari egokitu (subjektua edo osagarria den erabaki). Gure kasuan, subjektua dela ebatziko dugu, esaterako, “*Liztorra gelan sartu da*” bezalako perpausa osatu nahi baldin badugu. Esan bezala, intsektua identifikatu ostean, eragiketa morfologikoak burutu behar ditu hiztunak, hots, *liztorra* hitza osatzeko beharrezko liztor erroa aurkitu eta *-a* absolutibo-kasu markarekin konbinatu. Azkenik, egitura fonologikoz hornitu behar da behin aukeratutako kontzeptua, [l] [i] [s] [t] [o] [r] [a] fonemez hain zuzen ere. Behin operazio hauek guztiak burutu ondoren, hiztunak *liztorra* ahoskatzen du. Goiko eskema modu sinpleagoan ere irudika liteke ekoizpena operazioan hiru maila daudela argudiatuz (Caramazza, 1997, besteak beste): kontzeptuala, lexikala eta fonologikoa. Horrela, bada, hiztunek erabaki

behar dute zein kontzeptu komunikatu nahi duten, sarrera lexiko egokia aukeratu eta hitzaren eduki fonologikoa bilatu ahoskatu ahal izateko. Prozesu hauek behar bezala gauza daitezen, hizkuntza-ekoizpena ereduak bi ideia nagusitan oinarritzen dira: alde batetik lexikalizazio prozesuan itxurapen lexiko bat baino gehiago daudela indarrean edo aktibaturik (gure kasuan *liztorra*-z gain, *erlea*, *eltxoa*, *matxinsalto* bezalako kontzeptuak lirateke); beste aldetik hautapen prozesua aktibatutako adabegi lexikoen arteko lehiaren ondotik burutzen dela. Bestela esanda, adabegi lexiko asko aktibatuta daudenez gero, hitzunak nolabaiteko mekanismoa erabili behar du adierazi nahi duen kontzeptuari dagokion sarrera lexikoa egokitu ahal izateko.

Azkenik, esan behar dugu elebidunen kasuan antzeko eredu batzuk proposatu direla, bi nagusiki: *Language-Specific Selection Model* (Costa *et al.*, 1999) eta *Inhibitory Control model* (Green, 1986). Xehetasunetan sartu gabe, lehenengoaren arabera adabegi lexikoak hizkuntza bietan indarrean egon arren, aukeraketa sistemak ekoiztu nahi den hizkuntzako elementuak baino ez ditu kontuan hartzen eta honenbestez, beste hizkuntza ez da ahoskatzeko aukeren artean sartzen. Bigarrenaren arabera ere hizkuntza bietako adabegi lexikoak aktibatzen dira, baina haietako bat eragotzi edo inhibititu egiten da, bestea lehenetsiz.⁵

Ulermenari dagokionez, berriz, prozesuak bestelakoak dira.⁶ Labur esanda, mezu bat ulertzea ezinbestean informazioa gramatikalki egituratzea edo prozesatzea da, alegia lehenik eta behin entzun edo ikusi ditugun hitzak ezagutu behar ditugu (maila fonologiko zein ortografikoan) eta gero prozesu lexiko eta morfologikoak martxan jarrita, hitz hauek kategorien arabera sailkatzen ditugu, eta euren artean erlazionatu edo konbinatu (maila sintaktikoa) egiten ditugu. Azkenik, interpretazio kontzeptuala ematen diegu (maila semantikoa) eta berbaldira egokitzen ditugu

⁵Zehaztasunetarako ikus Costa & Caramazza (1999), Costa *et al.* (1999), Santesteban (2006).

⁶Ekoizpenean eta ulermenean gertatzen diren prozesuak ezberdinak direlako ebidentziak hizkuntza patologiek ematen dizkigute, besteak beste. Esate baterako, gaixo batzuek hitzak ulertu bai, baina ekoiztearekin arazoak dituzte, eta alderantziz, hitz egiteko ia zailtasunik ez dutenak ez dira mezurik sinpleenak ere ulertzeko gai (ikus Caramazza (1997)). Horrek esan nahi du sistema bi hauek nolabait bereizi egiten direla eta ez direla berdinak.

(berbaldi maila eta maila pragmatikoa) (Kempen, 1998).

Tesi honen oinarrian euskaldunek hizkuntzaren zenbait egitura nola prozesatzen dituzten aztertzea denez gero, ondoko lerroetan prozesamenduaren ezaugarri nagusiez eta proposatutako teoriez arituko gara labur-labur.

Prozesatzailearen (edo parserraren) ezaugarri nagusienetako bat *gehigarritasuna* (ing. *incrementality*) da (Kempen, 1998), alegia, perpausa prozesatzen dugunean ez dugu itxaroten hura amaitu arte, eta hitzak entzun ahala egituratzen ditugu berbaldian. Hala ere, prozesatzen ari garen perpausean elementu anbiguo bat baldin badago, prozesatzaileak nolabaiteko erabakia hartu behar du, izan ere, *input* anbiguo hori modu eraginkorrean egituratzea da haren eginkizuna. Begira ondoko adibideei:

1. Jonek badaki abestia...
2. Jonek badaki abestia buruz.
3. Jonek badaki abestia polita dela.

Ikusten dugunez, (1) adibidea anbigua da: *abestia* hitza *jakin* aditzaren osagarria izan daiteke (2)n bezala, edota mendeko perpaus baten subjektua, (3)n bezala. Prozesatzaileak erabakia hartzeko momentuan lehenengoaren alde egingo balu eta (3)ko *izan* aditza ikusiko balu, horrek esan nahiko luke huts egin duela aurrikuspenean. Bestalde, hastapenean *abestia* hitza mendeko perpausaren subjektutzat hartuko balu, (2)ko *buruz* elementuarekin topo egiteak ere zailduko luke hura prozesatzea. Horrela, bada, psikohizkuntzalarien helburuetako bat da, hain zuzen ere, (1) bezalako perpausen aurrean prozesatzaileak nola jokatzaren aztertzea. Hemen hiru eredu nagusiren berri emango dugu. Eredu hauetako baten arabera, alegia, *serial processing* 'sail edo atalkako prozesamendua' ereduaren arabera, prozesatzaileak perpausak irakurketa bakarra izango balu bezala prozesatzen du eta huts egiten duenean atzera egiten du beste bide bat hartuz. Hauxe izango litzateke, hain juxtu, gorago deskribatu dugun egoera, non prozesatzaileak *abestia* hitza *jakin* aditzaren osagarritzat hartu duen, baina gero *izan* aditzarekin topo

egiten duen. ‘sail prozesamendua’ren arabera, menpeko perpausaren aditza ikusten duen momentuan erabakia hartu behar zuen unera itzultzen da, *abestia*-ra alegia, eta subjektua balitz bezala prozesatzen du. Estrategia honek, halere, nabarmen atzeratuko luke prozesamendua eta prozesatzaileak huts egingo lukeen bakoitzean atzera egin beharko luke eta perpausa berriro aztertu. Honen aurrean, *parallel processing* ‘prozesatze paraleloa’ izeneko eredua proposatu izan da (xehetasunetarako eta eztabaidarako ikus [Mitchell \(1994\)](#)). Paraleloak esan nahi du, *grosso modo*, perpausaren elementu berri bat gehitzen denean parserrak bere aukera konfiguzional guztiak hartzen dituela kontuan eta horrenbestez, ez duela inoiz atzera egin behar. Abantaila honen aldean desabantailik ere badu teoria honek –memoriaren gainkarga eragin dezake, elementu anbiguo bakoitzaren aukera guztiak gorde eta gogoratu behar izanez gero. Azkenik, *Minimal Commitment Model(s)* dugu ([Frazier & Rayner \(1982\)](#)) eta berrikusketarako [Mitchell \(1994\)](#)), [Erdocia \(2006\)](#)-k euskaraz ‘gutxieneko erabakia’ deritzana. Eredua honen argitan, anbiguotasunaren aurrean parserrak ez du aukera bakar baten alde egiten, ezta posibilitate guztiak kontuan hartzen ere. Perpausa anbiguo bihurtzen duen elementuarekin topo egiten duenean tarte baterako geldirik geratzen da, harik eta perpausa modu batera edo bestera prozesatzen laguntzen duen informazioa eskuratzen duen arte. Hori gertatzen denean, prozesatzailea berriro jartzen da abian.

Hiru teoria hauetaz gain, *Minimal attachment* ‘gutxieneko lotura’ ([Frazier & Fodor, 1978](#)) izeneko ere aipatu behar dugu nahitaez. Haren arabera, item berria prozesatzen ari den perpausaren zatian txertatzen da – hala ere, modelo honen argitan ezin dira garden path edo ‘labirintu perpausak’ bezalako egiturak ondo azaldu. Kontuan hartu hurrengo adibide klasiko hau ([Bever, 1970](#))⁷:

4. The horse [_e raced past the barn] fell.

Goiko perpaus honetan parserrak *raced* ‘lehiatu, arineketan ibili’ lehenaldiko adizki jokotutzat edo partizipiotzat har dezake eta lehenengo irakurketan aurreneko aukeraren alde eginez gero, *fell* ‘erori zen’ aditzarekin egiten du topo amaieran. Perpausa prozesatzen segitu nahi badu, ordura arte eraikitako egitura berrikusi egin

⁷[Mitchell \(1994\)](#) lanetik hartu dudana aipua da

behar du ezinbestean eta raced partizipiotzat hartu. Argi dago, beraz, ‘gutxieneko lotura’ teoria ezarriz gero, parserrak huts egingo lukeela (4) bezalako perpausen aurrean.

Ulermenari buruzko teoriekin amaitze aldera, *Syntactic Prediction Locality Theory* (SPLT) (Gibson, 1998) izeneko aipatuko dugu. Teoria honek perpaus konplexuen prozesatze kostua azaltzea du helburu. Haren oinarrian bi gauza daude: alde batetik *integratze kostua* eta *memoria kostua*, biak *lokalitate* kontzeptuarekin estu lotuta daudenak. Lehenengoa distantziakidetasunaren bidez azal daiteke, hau da, zenbat eta distantzia handiagoa egon burua eta atxikituko zaion elementu berriaren artean, orduan eta integratze kostu handiagoa izango du prozesatzaileak. Bestalde, memoria kostuak esan nahi duena zera da: aurrikusitako kategoria zenbat eta denbora luzeagoan gorde behar izan memorian aurrikuspena bete arte— orduan eta kostu handiagoa da parserrentzat aurrikuspen hau mantentzeko. Ikus ondoko adibideak:

5. The reporter [*who*_i [the senator attacked *t*_i]] admitted the error.
6. The reporter [*who*_i [*t*_i attacked the senator]] admitted the error.
(Gibson, 1998, p. 53)
7. *(?)Ikusi dudak neskak erosi duen liburuari falta zaizkion orrietan aurkitu ditudan akatsek eragin didaten lotsari aurre egin beharreko momentua iritsi zait.

Integratze kostuaren kontua azaltzeko (5)(6) adibideei begiratzea baino ez dugu. (6) perpausean *who* galdetzailearen eta haren aztarnaren (*t*_i) arteko distantzia laburragoa da (5)ean baino, hortaz azken hau konplexuagoa da (6)aren aldean. (7), berriz, memoria kostuarekin lotuta dago. Parserrak lehenengo hitzak prozesatu ondoren aditz nagusiaren zain dago, hau da, *aditz* kategoriako elementua aurrikusten du, baina hura iritsi orduko tartean beste erlatibozko perpaus askorekin egiten du topo eta azkenean ezinezkoa egiten da (7) bezalako perpaus luze eta konplexua prozesatzea memorian informazio gehiegi gorde behar direlako.

1.2 HIZKUNTZA ETA GARUNA

Aurreko atalean gizakiak kontzeptuak hitz nola bihurtzen dituen aztertu dugu. Orain go honetan hizkuntzari ikuspuntu neurologikoanatomikotik begiratuko diogu. Izan ere, burmuina eta hizkuntza lotzen dituzten lehenengo testigantzak antzin antzinatiko datozkigu. Kristo aurreko 1700. urte inguruan Egipton idatzitako papiroan garunean izandako kaltearen ondoren hitz egiteko gaitasuna galdu zuen gaixoa aipatzen da. Kristo aurreko VI. mendean Hebreoak ere jakitun zeuden hizkuntzaren galerak eta gorputzaren eskuinaldeko paralisiak buruaren ezker hemisferioan izandako kalteen ondorio zirela (Fabbro, 1999).⁸ Ondoren Kristo aurreko V. mendean Hippocrates mediku greziarraren lekukotasunak aipa ditzakegu, non gorago kontatu ditugun sintomak sufritzen zituzten gaixoak deskribatzen baitira. Dena den, XIX. mendera arte itxaron behar izan dugu garuna – hizkuntzaren erlazioen deskribapen zehatzagoa eta haien antolakuntzari buruzko datu gehiago izateko⁹ –hauek Franz Joseph Gall fisiko alemaniarren, Pierre Paul Broca medikuaren (1863) eta Carl Wernicke (1874) neurologoen eskutik heldu ziren (Fabbro, 1999).

Gaur egun, hizkuntzaren oinarri neurologikoak aztertzeke bi motatako prozedura erabili ohi da: positiboa eta negatiboa. Lehenengoak hizkuntza eta garunaren aktibitate metaboliko eta fisiologikoa lotzen ditu; bigarrena, berriz, hizkuntzaren funtzionamenduan aurkitzen diren akatsak buruko kalteekin erlazionatzean oinarritzen da. Dena den, oso argi izan behar dugu kontzeptu hauek biek zer esan nahi duten: hizkuntza eta aktibitate metaboliko edo fisiologikoa lotuta daudela esan dezakegu soilik baldin eta aktibitate fisiologiko hori hizkuntzaren funtzio batekin

⁸137 psalmoa, 5-6 (egungo hebraiera, <http://scripturetext.com/psalms/137-5.htm> orrialdetik hartutako bertsioa): Zutaz ahaztu banendi, Jerusalem, geldi bekit (eskuin-A.Z.) eskua elbarri. (6) Geldi bekit mihia ahosabaian itsatsirik, beti gogoan ez bazaitut, zu, Jerusalem, neure pozik handiena ez bazaitut.] http://www.bizkeliza.org/fileadmin/bizkeliza/web/doc_lit/Salmoak.doc webgunetik hartutako itzulpena.

⁹Hizkuntza eta garuna uztartzen dituzten aurkikuntzez ari gara, ez deskribapen anatomiko soilez. Izan ere, garunaren egitura antzinatik ezaguna zen. Izen batzuk aipatzearren Kristo aurreko IV. mendeko Herofilo eta Erasistrato medikuak, Erdi Aroko Andreas Vesalius (*De Humani Corporis Fabrica*, 1543), Gabriel Fallopius italiarra (*Observationes anatomicae*, 1561) Thomas Willis ingelesa (*Cerebri anatome: cui accessit nervorum descriptio et usus*, 1664), besteak beste.

edo besterekin erlazioa badezakegu.

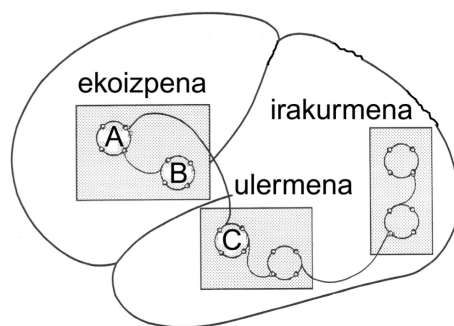
1.2.1 HIZKUNTZAREN EGITURA KORTIKAL ETA SUBKORTIKALAK

Ikerketa klinikoek (Basso, Lecours, Moraschini & Vanier, 1985, besteak beste) erakutsi dute garunaren zenbait eremu hizkuntzarekin erlazionatuta daudela, horien artean bereziki Silvoren zisuraren atzealdea (Brocaren eremua), eremu operkularra eta gyri pre- eta postzentralak, lobo parietalaren gyri supramarginal eta angularra, lehenengo gyrus tenporala Heschl-en gyruseraino (ondo-ondoan Wernicke-ren eremua dago) eta agian aldameneko bigarren gyrus tenporala. Gainontzean, *eremu motoreak* ere zerikusia izan dezakeela hizkuntza prozesatzean argudiatu izan da, haren oinarritzko zeregina ahoskatze sistema martxan jartzea da-eta. Halaber, eremu okzipitala ikusteko estimuluak jasotzeaz arduratzen da eta hizkuntzari dagokionez, testu bat irakurtzen dugunean eremu horretan biltzen da lehenengo informazioa. Banaketa honetan oinarriturik, bi teoria mota garatu dira nagusiki, batzuk *holistik* izenez ezagunak direnak, eta besteak *lekuko kokapenean* oinarritzen direnak. Labur esanda, lehenengoez esaten dute itxurapen linguistikoak perisilvioaren garun-azal edo kortex osoan hedaturik daudela. Kokapen lokala oinarri duten teorien arabera, hizkuntza-prozesamendu sisteman parte hartzen duten osagarriak, lateralizazioa alde batera utzita, toki berdinetan kokatuta daude edozein gizakirengan. Argudio hauek garuna kaltetuta duten gaixoen azterketatik datoz; izan ere, eremu berdinetan kaltea jasotzeak hizkuntzaren funtzio berdinei eragiten baitie.¹⁰ Kokapen lokala oinarri duen teoriaren ildotik abiaturik atalkakotasun edo modularitatearen teoria aipatu behar dugu, eredu neurofuntzionalaren izenaz ere ezaguna dena (Fodor (2000), Paradis (2004)). Haren arabera (Fabbro, 1999), funtzio kognitibo bakoitza (hizkuntza, musika edo matematika, esaterako) hiru mailatan antolatuta dago:

¹⁰Garunean traumatismoa izan ondoren hizkuntzari eragiten dioten gaixotasunek afasia izena dute. Afasiak agertzen dituzten sintomen arabera sailkatuta daude. Alde batetik Brocaren afasia dugu, ekoizpenari eragiten diona; bestetik Wernicke-ren afasia, ulermenari kalte egiten diona, *grosso modo* hitz eginda. Gainontzean afasia anomikoa bereiz daiteke, besteak beste; hor hiztunak hitz bakanen ekoizpenarekin arazoak ditu (Caplan, 1994).

- maila orokorra (sistema neurofuntzional hedatua (*extended neurofunctional system*))
- maila ertaina (beste azpiosagai batzuek osatua)
- oinarritzko maila, atal neurofuntzionalek osatzen dutena

Eredu honen itxurapena 1.2 irudian (Fabbro (1999)-tik moldatua) dakargu. 1.2



Irudia 1.2: Hizkuntzaren sistema neurofuntzionalaren atalkako antolakuntza

irudian ikus dezakegun bezala, maila orokorrak, lehenago aipatu dugun bezala, gizakiaren gaitasun kognitibo guztiak hartzen ditu barne, hala nola hizkuntza sistema, matematika, musika ... etab. Gainontzean, hizkuntza bezalako sistema konplexu eta hedatua beste *azpisistema* batzuek osatua da. Haietako bakoitzak hizkuntzaren alde bana kontrolatzen du: ekoizpena, testu, hitz eta perpausen ulermena, irakurmena, idazmena ... etab, 1.2 irudian erakusten dugun bezala. Hizkuntzaren (azpi)osagarri guztiak ez dira oraindik identifikatu, zeren eta garunean lesioak dituzten gaixoen azterketan oinarritzen baitira gehienbat. Fabbro (1999)-ren iritziz, gaixoengan *disoziazio bikoitzaren eredua* aurkitu izana (idatzi bai, baina irakurri ezin duen gaixo bat, eta beste bat idatzi ez, baina irakurri ahal duena, adibidez) argudiorik sendoena da garunean bi azpi sistema ezberdin daudela esan ahal izateko. Azkenik, mailarik baxuenean *atal neurofuntzionalak* daude, goiko irudian A, B eta C hizkiez irudikatu ditugunak. Horrela, fonazioak (ahoskera sistemak), hitzen

sistema motorearen memoriak ... eta abarrek hitzen ekoizpena osatzen duten azpi-sistema antolatzen dute. Arestian esan bezala, atal guztiak ez dira oraindik identifikatu, ikerketak *disoziazio bikoitza* jasaten duten gaixoengan oinarritzen direlako. Esate batera, garuneko gaixotasunak eraginda, pertsona batek bokalak irakurtzeko gaitasuna galduko balu, baina ez kontsonanteak irakurtzekoa, eta beste batek alderantziz, kontsonanteak irakurtzeko gaitasuna galduko balu, baina bokalak irakur balitzake, esan genezake giza-garunak bi atal neurofuntzional dituela, bata bokalak eta bestea kontsonanteak irakurtzeaz arduratzen direnak. Prozesatze eredu honen deskribapenarekin amaitzeko, esan behar dugu atal neurofuntzionalek zenbait azpisistema partekatu edo konpartitu ahal dituztela (adibidez ebakera fonemikoa kontrolatzen duen atala hitzekoizpenaren azpi sistemaren parte izan daiteke eta aldi berean, *lan memoriaren* (ing. *working memory*) azpi sistemarena).

1.2.2 LATERALIZAZIOA HIZKUNTZA PROZESAMENDUAN

Aurreko atalean hizkuntza garunean nola antolatuta dagoen ikusi dugu, teoria holista eta atalkakotasun ereduak aurkeztuz. Sail honetan lateralizazioa izeneko kontzeptuari helduko diogu. Modu laburrean esateko, lateralizazioari hizkuntza funtzioak buruaren bi hemisferioetako batean kokatzeari esaten zaio. Hizkuntza prozesamenduaren lateralizazioa eskuaren erabileraren arabera izan ohi da. Azken urteotan eginiko ikerketek frogatu dute gizakien %97rengan hizkuntza funtzio gehienak (guztiak ez badira) ezker cortex perisilvianoak betetzen dituela, ezker hemisferioak, alegia. Geratzen diren gizakien %3, berriz ezkertiak dira. Kontuan hartzen baldin badugu orokorrean munduan %10 ezkerti daudela, argi dago populazio ezkertiarren gehiengoak ere hizkuntza gaitasuna ezker hemisferioan duela (Obler & Gjerlow, 2000). Dena den, hizkuntzan espezializatutako eremuen bila askozaz lehenago hasi ziren ikerlariak. Lehenengo neurologoek, XIX. mende hasierako frenologoek hain zuzen, hizkuntza ezker eta eskuineko lobulo frontaletan kokatzen zuten (Obler & Gjerlow, 2000). Hala ere, Abercrombie mediku eskoziarrak (1836) eta lehenago aipatu ditugun Broca mediku frantziarrak (1861) eta Wernicke neurologo alemaniarak (1874) zenbait gaixo aztertu ondoren hiz-

kuntzagaitasun batzuen galera gaixo haiek garunaren ezker hemisferioan zituzten kalteekin lotu zituzten, “hizkuntza” harrezkero ezker hemisferioan kokatuta dagoela argudiatuz. Nolanahi ere, esan behar dugu gaur egun hemisferio gainartzailea (dominantea) zein den zehazteko badirela post mortem ez diren teknikak eta metodoak, Wada testa izenekoa, edota entzuketa dikotikoa, besteak beste.¹¹ Azkenean, ezker hemisferioaz ez ezik, eskuin hemisferioak ere badu zerikusirik hizkuntza prozesatzean. Horrela, bada, ematen du hala azentua eta intonazioa nola emozioa adierazten duten funtzioak eskuin hemisferioan kokatzen direla. Era berean, ikerketa batzuek eskuin hemisferioak hiztegiaren¹² (Chantraine, Joannette & Ska, 1998) eta sintaxiaren¹³ zenbait propietate kontrolatzen dituela erakutsi dute. Halaber, metaforak, anaforak eta adierazpen sarkastikoak ulertzeko eta ekoizteko arazoak dituztela ikusi da (Fabbro, 1999).

1.2.3 ELEBITASUNA ETA JABEKUNTZA

Lan hau euskara eta gaztelaniadun hiztunen datuetan oinarrituta dagoenez gero, elebitasunaren gaia saihestu ezinezko kontzeptua da, gure iritziz. Ideiak berak adierazten duen legez, hizkuntza bi (edo gehiago) jakin eta erabiltzeko gaitasuna da elebitasuna. Paradis (2004)-k azpimarratzen duenez, elebitasun mota bat baino gehiago daude, *hizkuntza bat jakin* bezalako baieztapena modu batez baino gehiagoz uler baitaiteke. Horrela, bada, ikertzaile batzuen iritziz, norbait elebiduntzat jotzeko, pertsona horrek hizkuntza biak eguneroko bizitzan erabili behar ditu erraztasun osoz eta jarioetasun handiz, normalean inolako azenturik gabe. Aurkako mu-

¹¹Atal honetan lateralizazioaz ari garenez gero, aipatutako metodoak 1.3. atalean aztertuko ditugu xehetasunez. Argibide gehiagotarako, ikus baita Obler & Gjerlow (2000, p.48-57).

¹²Batez ere *sarrera lexikoari* dagozkion propietatez ari gara, esanahiari eragiten dionaz. Halaber, eskuin hemisferioan metaforak eta konnotazioak ulertzen laguntzen duten eremu batzuk aurkitzen direla argudiatzen da (Brownell, 2000). Bestalde, Fabbro (1999)-k eskuin hemisferioa maiztasun handiko hitzen ulermenarekin eta erraz imajina daitezken hitz konkretuekin lotzen du.

¹³Eskuin hemisferioa kalteturik duten gaixoak ez dira anbiguotasun sintaktikoaz jabetzen. Esaterako, ez dira gai *Umeak agurtu du neska bat txapelarekin* bezalako perpausek duten anbiguotasunaz ohartzeko (irakurketa batean umeak txapela jantzita duen neska bat agurtzen du eta bestean umeak berak duen txapela eskuan hartuta agur egiten dio neskari).

turrean beste hizkuntza baten oinarritzko jakintza duten pertsonak elebiduntzat jotzen dituzten ikerlariak daude, alegia oso gai ez diren hiztunak ere elebiduntzat jotzen dituztenak. Dena den, onartu behar dugu Chomsky (1965)-ek hizkuntzalaritza teorikoan aldarrikatzen duen *hizkuntza gaitasun bikaina*¹⁴ duen hiztunik ez dagoela, nahiz eta hizkuntza gaitasun hori bestela samar definiturik egon (memoria murriztapenik eza... etab.). Aldiz, badira elebidun ia perfektuak, *anbilinguo* esaten zaienak, hizkuntza biak automatikotasun beraz erabiltzen dituztenak (Paradis, 2004). Bestalde, hiztunek hizkuntza bietan jakintza-maila bera erakusten badute (maisutasun eta zehaztasunari dagokienez, behinik behin), *equilinguak* dira. Era berean, *semilinguak* hizkuntza biak ondo dakizkitenak dira, baina aldi berean haietako bat bera ere ez jaiotzezko hiztun batek bezain ondo. Azkenik, elebidun *gainartzaileak* edo *dominanteak* hizkuntza bietako bat bestea baino hobeto erabiltzen dutenak dira. Nolanahi ere, sailkapen hau ez da bakarra, ez behin-betikoa –Fabbro (1999)-k, esate baterako, goragoko elebidun *equilinguoei orekatuak* deitzen die, baina funtsean egile biak hiztun mota beraz ari dira. Hala ere, hizkuntzaren jakintza-maila ez da kontuan hartzen den irizpide soila. Psikohizkuntzalariek hizkuntzaren ikaste edo jabetze adina ere oso kontuan hartzen dute hiztun multzo elebidunei buruz hitz egiten dutenean. Horrela, bada, jabetzaren arloan elebidun *goiztiar* eta *berantiarrez* hitz egin dezakegu. Bereizketa honek berebiziko garrantzia du; izan ere, ume txikiekin (Bosch & Sebastián-Gallés, 2003; Sebastián-Gallés & Bosch, 2005; Sebastián-Gallés, 2006) (eta jaioberrieekin ere bai) eginiko esperimientuen emaitzek oso argi utzi dute haurrak oso goiz (dagoeneko 4 hilabetez) jabetzen direla sistema fonologiko edota azentu patroia ezberdinez. Honenbestez, hizkuntza biak zenbat eta goizago ikasi, orduan eta “elebidunagoak”

¹⁴Chomsky (1965, p. 3)-k horrelaxe definitzen du hiztun-entzule bikain edo ideala:

“Linguistic theory is concerned primarily with an ideal speaker-listener, in a completely homogeneous speech-community, who knows its language perfectly and is unaffected by such grammatically irrelevant conditions as memory limitations, distractions, shifts of attention and interest, and errors (random or characteristic) in applying his knowledge of the language in actual performance.”

izango dira hiztunak. Era berean, Weber-Fox & Neville (1996)-ren¹⁵ eta Perani, Paulesu, Sebastián-Gallés, Dupoux, Dehaene, Bettinardi, Cappa, Fazio & Mehler (1998)-ren datu elektrofisiologikoez berretsi dute hizkuntzaz goiz eta berandu jabetu diren hiztunen artean alde esanguratsuak daudela hizkuntza prozesatzeari dagokionez. Halaber, emaitza berek egiaztatu dute hizkuntzaren ezagutza mailak ere eragiten diola prozesatzeari, alegia maila altua eta baxua duten hiztunek ez dutela hizkuntza berdin prozesatzen. Jabekuntza goiztiar eta berantiarrari gagozkiela, aro kritikoaren hipotesia aipatu behar dugu nahi eta nahi ez (Lenneberg, 1967).¹⁶ Haren arabera, hizkuntza bat ikasteko mekanismoa (oso) goiz estimulatzeko ez bada, alegia, umea hizkuntza-inguruan lehenengo urteetan bizi ez bada, geroago nekez ikas dezake hizkuntza jaiotzezko hiztunek bezain ondo (adibiderik garbiena Genie neskarena da, baita entzuten duten gurasoak dituzten ume gorren kasuak ere).¹⁷ Azkenik, elebitasunaz dihardugula, *code-switching* edo *kode aldaketa* izeneko fenomenoak ezin dugu alde batera utzi. Gertakari hau oso ohikoa da, eguneroko bizitzan munduko hiztun gehienok hizkuntza bat baino gehiago erabiltzen ditugula kontuan hartzen baldin badugu. Hori dela eta, psikohizkuntzalari ugariren xedea hiztun elebidunak hizkuntza batetik bestera pasatzen diren garunean zer gertatzen den aztertzea da, aldaketa horrek ekoizpenean zenbateko kostea sorrarazten duen edota hiztunek nolako mekanismoak erabiltzen dituzten, esaterako.¹⁸

¹⁵Esperimentu honen emaitza zehatzak 2. kapituluaz aztertuko ditugu

¹⁶Ikus batez ere aipatutako liburuaren 5. kapituluaz (153-216 orr.)

¹⁷Kasu hauetaz gain, DeKeyser & Larson-Hall (2005)-ek Victor (Aveyrongo mutiko basatia) eta Chelsea neskarena aipatzen dute. Lorenzo & Longa (2003)-k lekukotasun hauetaz gain, XIX.mende hasierako Kasper Hauserrena dakarte, baina beste ikerlari batzuen ildotik, Victor eta Hauserren kasuan autismoa izan zitekeela argudiatzen dute. Aro kritikoa eta euskarari buruzko datuetarako, ikus 5. kapituluaz.

¹⁸Lan batzuk aipatzearen, euskara/gaztelaniarako ikus Barreña & Ezeizabarrena (2000); Santesteban (2006); katalana/gaztelaniarako: Costa *et al.* (1999); Santesteban (2006); gaztelania/ingelesezko: Kotz (2001); Moreno, Federmeier & Kutas (2002); frantses/ingelesezko: Paradis, Nicoladis & Genesee (2000)...etab.

1.3 HIZKUNTZA-PROZESAMENDUA AZTERTZEKO METODOAK

Atal honetan hizkuntzaren prozesamendua aztertzeke metodo garrantzitsuenak eta erabilienak baino ez ditugu aipatuko, egungo joerak eta batez ere (psiko/neuro) hizkuntzalarien ikertzeke teknikak eta baliabideak zentzuk diren ezagutza emateko asmotan.

1.3.1 NORBERAK GIDATUTAKO IRAKURKETA (ING. SELF-PACED TIME READING)

Just, Carpenter & Wooley (1982) (Haberlandt, 1994, -en ondotik) ikerlarien arabera *norberak gidatutako irakurketa* metodoa gaiak informazioa irakurtzen ematen duen denbora informazio beraren ulermen eta prozesatze kostuaren isla dela esanez azal daiteke. Halaber, psikohizkuntzalarien ustez, testu-unitate bat irakurtzen dugunean (normalean hitz bat izan ohi da) berehala ahalegintzen gara hura ulertzen eta ez dugu itxaroten perpausa amaitu arte (gorago aipatu dugun ‘gehigarritasuna’). Era berean, ildo beretik abiatzen den *begi-garun* (ing. *eye-mind*) hipotesiaren argitan, begia hitz batean jartzen dugun momentuan bertan prozesatzen dugu hura (Haberlandt, 1994). Hala ere, irakurketen metodoak ez du prozesamenduan gertatzen ari diren aldaketen iturriak zeintzuk izan daitezkeen ez argitzen, ez zehazten; eta, gainera, kanpoko faktore batzuek ere eragina izan dezakete irakurketaren abiaduran. Are gehiago, arestian aipatu dugun *berehalakotasun* hipotesiak (prozesamendua *berehala* burutzen denekoak, irakurketa momentuan edo hitz batean begia jartzean, alegia) ez dira beti betetzen. Izan ere, irakurleek ondorengo testu berria irakurtzen ari direnean ere irakurritako informazioa prozesa dezakete. Alderantzizko gertakarien berri ere badugu, alegia sarritan testu baten zatian jartzen ditugula begiak eta hitzetan banan-banan arreta ipini barik prozesatzen hasten gara hor dugun informazioa. Dena den, argi dago orokorrean irakurketa teknikak oso eraginkorrak ez badira ere, baliagarriak izan daitezkeela prozesamenduari buruzko informazioa ematean. Ondorengo ataletan irakurketa denborak neurtzeko bi metodo nagusiren berri emango dugu: *eye-tracking* (*begiradaren ibilbidea*) eta *moving window* (*leiho mugikorra*) izeneko teknikak aitatuko ditugu.

BEGIRADAREN IBILBIDEA (ING. EYE-TRACKING)

Metodo honetan ordenagailu baten pantailan testu bat aurkezten zaio gaiari eta horretara beren-beregi diseinatutako programak begiaren mugimenduak eta geldialdiak grabatzen ditu. Zehatzago esanda, argi-sorta bat proiektatzen da begiaren korneara bideo-kamara batek hura grabatzen duen bitartean. Ondoren begiaren mugimendu horizontal eta bertikalak 1000 bider inguru moteldu eta handiagotu egiten dira –horrela oso zehatz jakin daiteke irakurleak zeri begiratzen dion eta zenbat denbora ematen duen jarduera horretan. Metodo honen bidezko ikerketek argi utzi dute begiak ez direla suabe eta jarraian mugitzen hori baino gehiago ezkerretik eskumarako salto txikiak egiten dituzte; geldiyune laburrak egin eta gero testuan lehen irakurritako toki berberetara itzultzen dira.¹⁹ Ondoko 1.3 irudian²⁰ ikus dezakegu eye-tracking teknikaren itxura eta erabilera.



Irudia 1.3: Eye-tracking motako esperientia martxan

¹⁹Bataz besteko geldialdia 250 milisegundokoa da. Hala ere, badira segundo bat baino gehiago iraun dezaketenak, baita 40 milisegundo baino laburragoak ere.

²⁰Irudia http://www.ncsu.edu/news/press_releases/04_06/head72.jpg webgunetik jaitsi dugu.

LEIHO MUGIKORRA (ING. MOVING WINDOW)

Leihoaren metodoa erabiltzean gaiak testuaren zatiak (leihoak) desestaltzen ditu tekla bati emanda. Zapalketaren arteko tarteak leiho baten irakurketa denboratzat hartzen dira. Leiho bakoitzean testu osoa sar daiteke, perpausak edo hitzak. Agian metodorik erabilgarriena *moving window* edo *leiho mugikorra* izenekoa da. Esperimentuaren hasieran gaiak pantailan testuaren ordeztatzeko izartxoak eta espazioak ikusten ditu hizkien ordeztatzeko. Tekla bat sakatuz, izartxo multzoak hitz bihurtzen dira eta horrela esperimentuan parte hartzen duenak perpaus paragrafo/lerro osoa irakurtzen du. Modu berean, gaiak beti irakurtzen ari den hitza baino ez du ikusten – gainontzeko guztiek (bai ordura arte irakurritakoak, bai irakurri barik daudenak) izartxo multzo izaten segitzen dute. Dena den, deskribatu duguna baino erabilerari gehiago ere eman dakizkioke metodo honi. Esate baterako, *metodo gehigarria* izenekoan behin irakurritako hitzak bere horretan geratzen dira eta ez dira berriro izartxo bihurtzen. Bestalde, geldiriko metodoan hitzak pantaila erdian aurkezten dira, banan-banan eta beti leku berean. Bata desagertu ostean haren ondotik beste bat agertzen da, horrela gaiak perpaus osoa irakurri arte. (Haberlandt, 1994).

1.3.2 MAGNETOENTZEFALOGRAFIA(MEG)

Magnetoentzefalografia (MEG) teknikak garuneko neuronek sortarazitako eremu magnetikoa neurtzen du. Era berean, eremu magnetiko hauen espazio-banaketa aztertuz aktibazioaren iturria zehaztea du helburu. Horrela, Erresonantzia Magnetikoa irudi anatomikoek garunaren egiturari eta funtzioei buruzko informazioa ematen dute. Halaber, teknika hau hizkuntzaren azterketan oso erabilia izan arren, orokorrean epilepsia, tumoreak, dislexia eta buruko gaixotasun baskularrak antzemateko balio du. MEG-en abantaila nagusienetakoa burmuinaren funtzionamendua zuzen-zuzenean neurtzea da²¹ eta gainera hala denbora nola espazio aldetik oso teknika zehatza da. Ondoko 1.4 irudian ikus dezakegu MEG makina.

²¹Beste teknika batzuk (fMRI, PET, edo SPECT, esaterako) garunaren aktibitate metabolikoan oinarritzen dira, beraz zuzen-zuzenean barik, zeharkako neurketak egiten dituztela esan

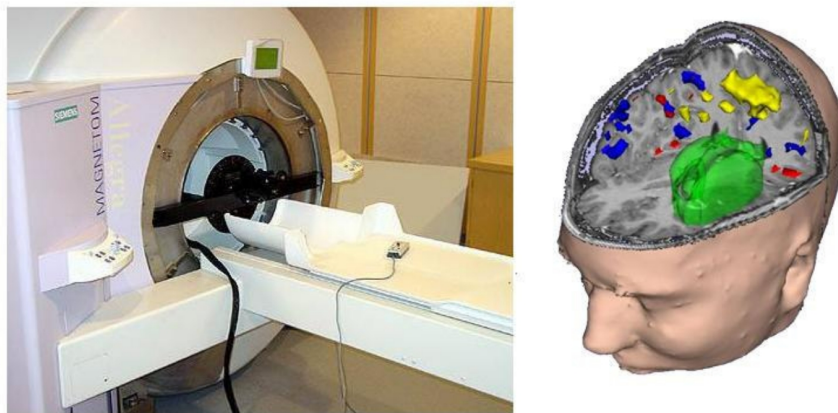


Irudia 1.4: MEG makina martxan

1.3.3 *ERRESONANTZIA MAGNETIKO FUNTZIONALEKO IRUDIAK (fMRI) (ING. FUNCTIONAL MAGNETIC RESONANCE IMAGING)*

Erresonantzia Magnetiko Funtzionaleko Irudien teknika odolaren oxigenazio - maila aztertzean datza. Ariketa koginitibo bat edo hizkuntzarekin zerikusia duen jarduna burutu bitartean oxigeno maila aldatu egiten da garunean. Hori dela eta fMRI-ren printzipioak *BOLD* (ing. *blood oxygenation level dependence*) izeneko fenomenoan oinarrituta daude (Abutalebi, Cappa & Perani, 2006). Aktibazio honen ondoren, *tokiko garunaren odol-jarioa* (ing. *regional cerebral blood flow (rCBF)*) areagotu egiten da eta ondorioz, odolak oxigeno gehiago behar du. BOLD ondorioa batez ere garunean zain ugari dauden eremuetan ikusten da, garuna “zereginik gabe” dugunean odolak %60-70 oxigeno daramalako eta beraz, lanean jarritz gero, oxigeno gehiago eramateko gai delako. Horrenbestez, eremu baten aktibazioak odol-jario handiagoa eragiten du eta, hortaz, oxigenazio handiagoa. Hori dela eta Erresonantzia Magnetikoaren Irudiaren seinalearen intentsitatea edo indarra ere handiagoa izango da eta horrela lortutako emaitzek kalitate hobea izango dute. Orokorrean teknika hau oso eraginkorra dela esan behar dugu, batez ere oso bereizmen handiko irudi zehatzak eskaintzen dituelako. Gainera oso metodo segurua da (ez da X-izpirik erabiltzen) eta esperimenduetan gaiak ez du inolako minik sentitzen. Hala ere, gaur egun gero eta hizkuntzalari gehiagoren ohiko lan-tresna bihurtzen ari dezakegu.

den arren, garesti samarra da oraindik. 1.5 irudian ikus ditzakegu esperimentuetan erabiltzen den fMRI makina eta haren bidez lortutako irudia.



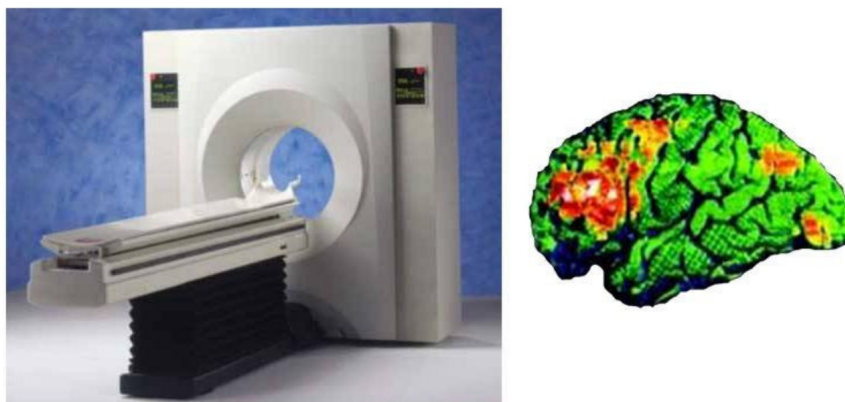
Irudia 1.5: fMRI makina eta metodo honen bidez lortutako garunaren irudia

1.3.4 POSITROI-EMISIOKO TOMOGRAFIA (PET) (ING. *POSITRON EMISSION TOMOGRAPHY*)

Labur esateko, *Positroi-emisioko tomografia* izeneko teknika PET metodologian eskaner batek aurrena gaiari injektatu edo arnasarazitako substantzia erradioaktiboa²² detektatzen du. Material erradioaktibo hau odolean dagoenean garunak erabiltzen dituen eremuetara joaten da eta ondorioz, oxigenoa eta glukosa metabolikoki aktiboak diren tokietan pilatzen da. Ondoren, material hau desegiten edo desintegratzen denean, neutroi bat eta positroi bat emititzen ditu. Positroiak elektroia jotzen duenean, biak deuseztatu egiten dira eta ondorioz bi *gamma-izpi* igor-

²²Normalean oxigenoa, fluorina, karbonoa eta nitrogenoa izaten da. Material erradioaktibo hau *cyclotron* izeneko makinak ekoizten du eta beti gorputz-osagarri natural bati atxikitzen zaio, normalean glukosari, baina batzuetan ur edo amoniakoari. Esperimentua, edo PET azterketa burutzeko 30-90 minutu inguru itxaron behar da, injektatu edo arnastutako substantzia gorputz osoan zabal dadin. Bitartean gaiak geldirik eta isilik geratu behar du odol-jariorik ezerk alda ez dezan, eta horrela administratutako substantzia behar ez den tokian bil ez dadin. Behin 30-90 minutu horiek pasaturik, gutxi gorabehera 30-45 minutu iraun dezakeen esperimentua abian jar-tzen da.

tzen dira. Makinan dauden izpi detektatzaileek (PET eskanerrak, hain zuzen) gamma-izpi hauek igorri dituen tokia zein den grabatu egiten dute eta horrela garunaren irudi funtzionala lortzen da. Halaber, PET irudian agertzen diren kolore ezberdinek edo argitasun maila ezberdinek ehun-maila edo organo-funtzio maila ezberdinak erakusten dituzte. Ondoko 1.6 irudian dugu PET eskanerra eta lortutako emaitza:



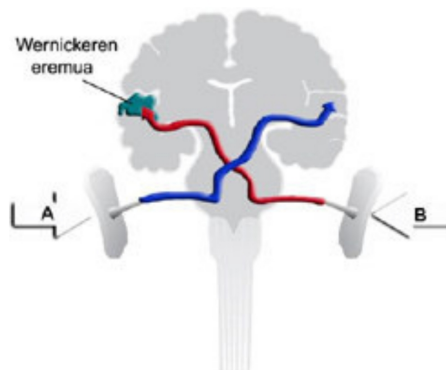
Irudia 1.6: PET makina eta teknika honen bidez eskuratutako garunaren irudia

1.3.5 ENTZUKETA DIKOTIKOA (ING. *DICHOTIC LISTENING*)

Teknika honetan gaiei estimulu batzuk entzunarazten zaizkie, belarri bakoitzetik ezberdinak. Mota askotako seinaleak izan daitezke: zenbakiak, hitzak, silabak, melodiak ... etab. Entzuleari mezu batean edo bestean arreta jartzeko eskatzen zaie²³ eta aditu bezain laster entzundakoa errepikatu edo idatzi egin behar dute (Fabbro, 1999). Kontua da eskuineko belarriak jasotako informazioa ezker hemisferioak prozesatzen duela eta alderantziz, ezker belarritik sartzen den soinua eskuin hemisferioan prozesatzen da. Teknika honen bidez lortutako emaitza batzuk aipatzearren, gai eskuindarrengan eginiko esperimientuek berretsi dute ezker hemisfe-

²³Hala ere, badira gaiei estimulu biei adi egoteko eskatzen zaieneko esperimientuak (*divided attention condition*).

rioak (=eskuineko belarriak) hobeto ezagutzen dituela hizkuntza-estimuluak eta eskuin hemisferioak (ezkerreko belarriak) musika soinuak edo inguruhotsak (Fabbro, 1999). Beheko 1.7 irudian²⁴ ikus dezakegunez, entzuleari mezu batzuk entzunarazten zaizkio belarri bietatik: ezkerreko belarriak A mezua jasotzen duen bitartean, eskuineko belarritik B mezua sartzen da.



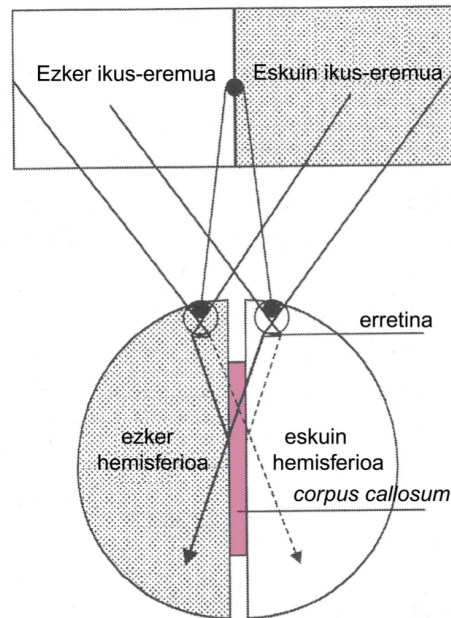
Irudia 1.7: Entzuketaren mekanismoa irudikatzen duen marrazkia

1.3.6 IKUSKETA TAKISTOSKOPIKOA (ING. TACHISTOSCOPIC VIEWING)

Teknika honetan *takistokopo* izeneko tresna erabiltzen da. Labur esanda, metodo hau giza-ikusmenaren propietateetan oinarritzen da. Horrela, irudi bat ikusten ari garelarik haren erdi-erdian begiak jarritz, eskuineko ikus-eremuan ikusten dugun informazioa zuzen-zuzenean ezker hemisferiora doa eta ezkerreko ikus-eremuan ikusten duguna eskuin hemisferiora. Hau guztia jakinda, metodo hau erabiliz eginiko esperimenduek egiaztatu dute pertsona heldu eskuindarrek hizkuntza-estimuluak hobeto eta azkarrago ezagutzen dituztela eskuin ikus-eremuan aurkeztu baldin bazaizkie. Aldiz, eskuin hemisferioak hobeto ezagutzen ditu ezkerreko ikus-eremuan agertzen diren aurpegiak, norabide ezberdinetako geziak eta oro har, espazioarekin zerikusia duten estimuluak (Fabbro, 1999). 1.8 irudian (Chiarello

²⁴<http://opl.apa.org/Experiments/About/AboutDichoticListening.aspx> webgunetik jaitsi eta moldatu dugun irudia da.

(2003)-tik moldatua) ikus dezakegu giza-begiak ikusteko informazioak nola prozesatzen dituen.



Irudia 1.8: Giza-ikusmenaren propietateak, ikusketa takistoskopikoen oinarri direnak.

1.3.7 WADA TESTA (ING. WADA TEST)

Metodo hau gehienbat neurozirujanoek erabiltzen dute garuneko tumore bat edo epilepsiaren iturria kendu behar dutenean. Ebakuntza egin baino lehen erabaki behar dute gaixoak hizkuntza zein hemisferiotan antolatuta daukan, ahalik eta kalte gutxien eragiteko. Horretarako sodio amitaliko barbituranoa (ing. *barbiturate sodium amytal*) edo benzodiazepinoak ezker edo eskuin karotidan (lepoan dugun aortan) injeztatzen dute eta era horretan alde bereko hemisferioa geldiarazi egiten da 1-2 minutuz. Hizkuntza gaitasuna ezker hemisferioan duen gaixoari aipatutako substantzia ezker hemisferioan injeztatzen bazaio, tarte horretan hitz egiteko

gaitasuna galdu egingo du.²⁵ Fabbro (1999)-k dakartzan datuen arabera, teknika honekin aztertutako gaixo eskuindarren % 96, “hizkuntza” ezker hemisferioan zegoen kokatuta; gai ezkertiarren % 15k soilik, berriz, eskuin hemisferioan. Hala-ber, partaide ezkertiarren gehienengan (%70rengan) hizkuntza-gaitasuna eskuin hemisferioan kokatuta dagoela egiaztatu da. Azkenik, egile berak dioenez, ezkertiarren % 15k hizkuntza hemisferio bietan antolatuta dute.

1.3.8 GARUNAREN ESTIMULAZIO ELEKTRIKOA

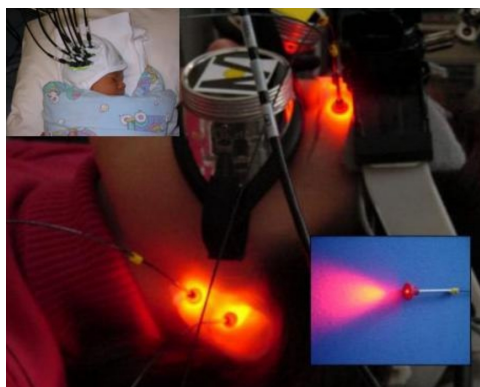
Teknika hau garunaren ebakuntza egiten ari den bitartean erabili ohi da. Buru hezurra zabaldu ondoren, garunean karga elektriko txikiak egiten dira. Gaixoak ez du minik sentitzen, burmuina ez baita minarekiko sentikorra. Deskarga txikiak egin bitartean, gaixoari hizkuntzarekin loturiko ekintzak burutzeko eskatzen zaio, marrazkien izenak esateko, fonema batzuk ezagutzeko, irakurtzeko etab. (Fabbro, 1999). Estimulazio honi esker, osagileek hizkuntza-osagarrien garun mapa osa dezakete eta horrela gaixoari soilik hitz egiten eragotziko ez dioten eremuetan ebakuntza egin.

1.3.9 UHIN INFRAGORRIEN ESPEKTROSKOPIA HURBILA (NIRS) (ING. NEAR-INFRARED SPECTROSCOPY)

Metodo honek uhinen luzeera eta argi ultra-gorriaren absorbatze maila neurtzen du. Halogeno-bonbila moduko tresna batek garunaren azala “argitzen” du eta horrela, garunaren kolorearen arabera barrurago sartzen da, edo azalean geratzen da. Burmuinaren kolorea bere aktibazio egoeraren araberakoa denez gero (normalean lanean jarri bezain pronto gorri bihurtzen da), detektatzaile baten laguntzarekin jakin daiteke zein eremu dagoen aktibatuta gaia eginkizun bat burutzen ari den

²⁵Hizkuntzarekin egiten diren esperimentuak mota askotakoak dira. Normalean gaixoari zenbatzeko edo ekintza batzuk burutzeko eska dakioke haren ulermena neurtzeko, begiak ixteko edo mihia ateratzeko, esaterako. Ondoren, hizkuntza-gaitasuna berreskuratzen duen heinean, objektu konkretu batzuk izendatzeko eskatzen zaio. Era berean, hitz batzuk errepikatzeko eta irakurtzeko ere eska dakioke. Eragiketa hauetan guztietan oinarriturik, eragiketa berberak bi hemisferioak aztertzeko erabili ondoren erabakitzen da hemisferio dominantea zein den.

bitartean. Ikusten denez, teknika hau ez da batere erasokorra; hori dela eta ume jaioberriein edota ume txikiekin erabiltzen da askotan. 1.9 irudian dakargu haren berri.



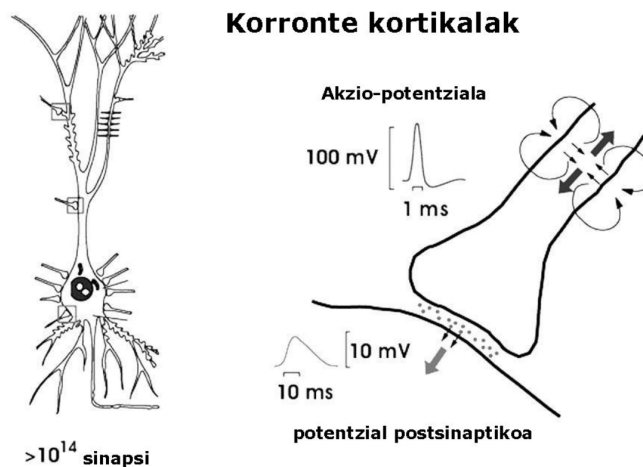
Irudia 1.9: NIRS teknikaren erabilera

1.3.10 GERTAEREI LOTURIKO POTENTZIALAK (ING. *EVENT-RELATED BRAIN POTENTIALS* (ERPs))

Hans Berger alemaniarra 1929an burmuinaren aktibitate elektrikoa grabatzea lortu zuen lehen aldiz eta ordutik hona zientziak aurrerapausu nabarmenak egin ditu. Nahiz eta hasieran epilepsia eta adimen gaixotasunak aztertzeke balio izan, gerora medikuena ez ezik, hizkuntzalarien lan-tresna ere bihurtu zen elektroentzefalografia. Horrela, bada, gaur egun psikohizkuntzalaritzan oso ohikoa da hiztunen garun aktibitatea aztertzea *Gertaerei Loturiko Potentzial*-en (ing. *Event-related Brain Potentials*) metodoa erabiliz. Jakina, gaur egun aktibitate hori neurtzeko erabiltzen diren tresnak ez dira orain ehun urte bezalakoak; oraingoak askozaz konplexuago eta zehatzagoak dira. Dena den, funtsean helburu bera betetzen dute: giza garunaren jardura neurofisiologikoa neurtu. Era berean, *Gertaerei Loturiko Potentzial*ei buruz hitz egiten dugunean, lehenbizi ondo ulertu behar dugu zertaz ari garen, alegia potentzialak zer diren, nola eta non gertatzen den fenomeno hau. Ondoko sailetan emango dugu honen berri.

POTENTZIALAK: ZER DIREN ETA NOLA SORTZEN DIREN

Hasteko, Gertaerei Loturiko Potentzialez aritu baino lehen, esan behar dugu giza garunean tentsio elektrikoa sortzen dela etengabe. Normalean edozein gertakarik sorrarazten du tentsio hori –ikusten edo entzuten dugun zerbaitek, esaterako–, eta metodoaren beraren izena hortik dator, hain zuzen ere, ondoko lerroetan aztertuko ditugun garunaren korrante-tentsio edo potentzialak gertaerek beraiek eragin edo sortzen baitituzte. Ikus dezagun, bada, potentzial hauek nola sortzen diren. Lehenik eta behin, esan beharra dago garunaren aktibitate elektrikoa bi elektrizitate-iturri motak sor dezaketela, biak neuronei lotuak: akziopotentzialak izenekoak eta potentzial postsinaptikoak. Lehenengoak, tentsioaren inputsoak dira, axoiaren zelula-hasieratik bukaeraraino hedatzen direnak; eta hor, amaieran, neurotransmisoreak martxan jartzen dira. Neurotransmisoreak zelula postsinaptikoko mintzean dauden hartzaileei (errezeptoreei) lotzen zaizkienean, berriz, *potentzial postsinaptikoak* gertatzen dira. Lotze horrek ioi-kateak zabaltzea eta ixtea eragiten du, eta honek potentzialen aldaketak sortarazten ditu zelularen mintzean, 1.10 irudian ikusten den bezala. Printzipioz oso erraza da neurona batek sortuta-



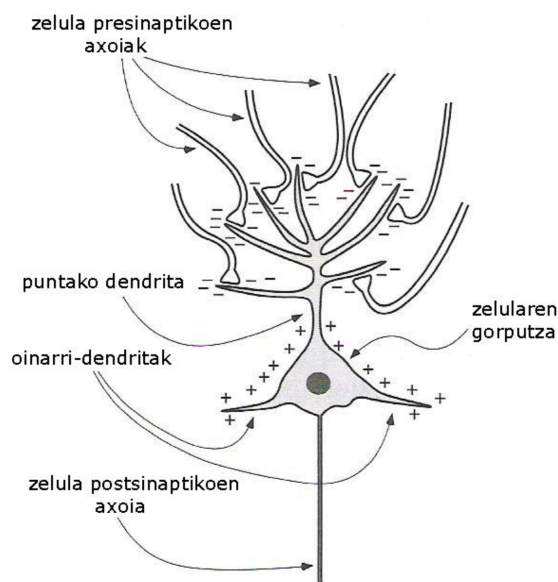
Irudia 1.10: Korrante kortikalak

ko akzio-potentzialak grabatzea (mikroelektrodo bat garunean sartuta, esaterako),

baina neurona bakar baten potentzial postsinaptikoak grabatzea oso zaila da (*single neuron* izeneko teknika inbasiboaren bidez egiten da). Kasu gehienetan, buruarren larru-azalean kokatutako elektrodoek ezin dute akzio-potentzialik detektatu, haien gertatze denbora laburra eta axoien kokapenak direla medio. Gainera, akzio-potentziala sortzen denean korrontea azkar pasatzen da axoiaren barrura eta gero sartu bezain azkar ateratzen da. Hau axoiaren puntu batean gertatzen da, ondoren aldameneko puntu batean, eta hurrengo batean, eta horrela axoiaren amaiera muturrera iritsi arte. Neurona bik akzio-potentzialak bidaltzen badituzte bata bestearen alboan paraleloki kokatuta dauden axoietan behera, eta potentzial hauek aldi berean gertatzen baldin badira, neurona biek sortzen duten tentsioa gehitu egingo da; hortaz, hurbilen dagoen elektrodoak jaso egingo du tentsio hori eta grabatuko duen aktibitatea bi aldiz handiagoa izango da neurona bakar batek sortutakoa baino. Hala ere, arestian aipatutako prozeduran neurona batek aktibitatea beranduxeago hasten badu, neurona baten axoian korrontea sartzen den bitartean, bestearen axoitik ateratzen da, beraz gehitu barik, ezereztatu egingo dute batetik bestea, eta horrek hurbilen dagoen elektrodoan seinale txikiagoa sortuko du esperoko genukeena baino. Ondoko 1.11 irudiak (Kutas & Dale (1997)-tik moldatua) islatzen du gertaera hau. Ikusten dugunez, neurona batzuek beranduago

Irudia 1.11: Asinkronikoki aktibatutako neuronak

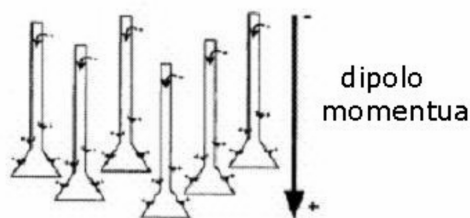
ten dute elkar eta haien aktibitatea grabatzeko modu bakarra oso inpedantzia altua duen elektrodoak zelulen ondo-ondoan jartzea da, aldameneko neuronekiko sentigarria dena. Hori dela eta, esan ohi da akzio-potentzialena baino gehiago, ERPak potentzial postsinaptikoen isla direla. Halaber, akzio-potentzialen iraupena milisegundo batekoa baldin bada, postsinaptikoa luzexeagoa izan ohi da –hamar edo ehunka milisegundokoa. Gainera, potentzial postsinaptikoak normalean dendritetan eta zelulan bertan gertatzen dira, berehalakoan, axoietan gora eta behera ibili barik. Aipatutako faktore hauek baldintza batzuetan potentzialen ezereztatzea gabe, sarriago gehitzea eragiten dute eta gehitze horri esker potentzialak distantzia luzeagoan (buruaren ile-azalean) graba daitezke. Potentzial postsinaptikoei dago-kienez, bada, estimuluak puntako dendritari eragiten baldin badio, korrontea zelularen kanpoko eremuetatik barruraino joango da, eta ondorioz, puntako dendritetako zelularen kanpoaldean negatibitate-sarea sortuko da, ondoko 1.12 irudian (Luck (2005)-etik moldatua) ikusten den bezala. Zirkuitua osatzeko, korrontea



Irudia 1.12: Potentzialen sorrera

zelula barrutik eta oinarri-dendritetatik kanpora ere abiatuko da eta hor positibi-

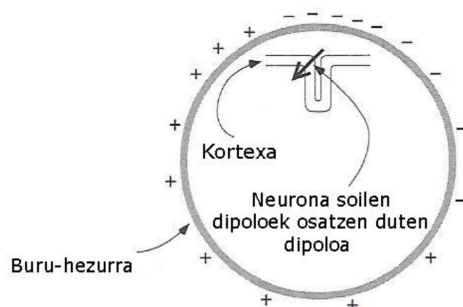
tate sare bat sortuko da. Sare biek batera, hau da, puntako dendritetako negatibitateak eta zelula gorputzeko positibitateak *dipolo* txikia sortzen dute (*dipoloa*, besterik gabe, karga elektriko positibo eta negatiboaren pareak da, biak elkarrengandik oso urrun ez daudenak). Neurona bakarreko dipoloa hain da txikia, ezen buruazalaren gaineko elektrodo batek ezin izango bailuke aktibitate hori grabatu, baina baldintza zehatz batzuetan neurona askoren dipoloak gehitu egin daitezke eta horrek ahalbidetu egiten du buru ile-azalaren gaineko tentsioa neurtzea. Lehenago aipatu dugun bezala, tentsio gehitze hori posible izateko potentzialak gutxi gorabehera denbora berean gertatu behar dira milaka edo milioika neuronetan zehar, eta ez hori bakarrik, neurona bakoitzeko dipoloak lerrokatuta egon behar dira espazioan. Neuronak norabide askotan lerrokatuta baldin badaude, oso litekeena da neurona baten positibitateak albokoaren negatibitatea (edo alderantziz) ezeztatzea; horrek, ondorioz, aktibitate osoa ezabatu edo deusezta lezake. Era berean, neurona batek *neurotransmisore kitzikagarria* (ing. *excitatory neurotransmitter*) jasotzen badu, eta beste batek *neurotransmisore eragozlea* (ing. *inhibitory transmitter*), neurona bien dipoloak kontrako norabideetan egongo dira, eta ondorioz, ezeztatu egingo dute elkar, lehenago erakutsi dugun bezala (ikus 1.11 irudia). Aldiz, neurona guztiak antzeko norabidean lerrokatuta baldin badaude eta denek input mota bera jasotzen badute, euren dipoloak gehitu egingo dira eta neurtu ahal izango dira buru azalaren gainean. 1.13 irudian (Kutas & Dale (1997)-tik moldatua) dugu dipoloa gauzatzen deneko momentua. Irudi honetan neurona bat baino



Irudia 1.13: Dipolo momentua

gehiago ditugu lerrokatuta, eta ikusten denez, guztietan dipoloen norabidea berdina da, goitik beherakoa, alegia. Hortaz, gorago esan dugun bezala, dipolo hauek

gehitu eta neurtu litezke buru ile azalaren gaineko elektrodoaren bidez. Banakako dipoloen gehitzea konplikatu samarra bada ere –garun-azala edo kortexa ez baita laua, tolesduraz josia baizik– fisikariek erakutsi dute dipolo asko gehituz gero, euren norabideen bataz bestekoa eginda, hortik lortutako dipoloa bakar baten antzekoa dela, 1.14 irudian (Luck (2005)-etik moldatua) ikus dezakegun bezala. Gai-



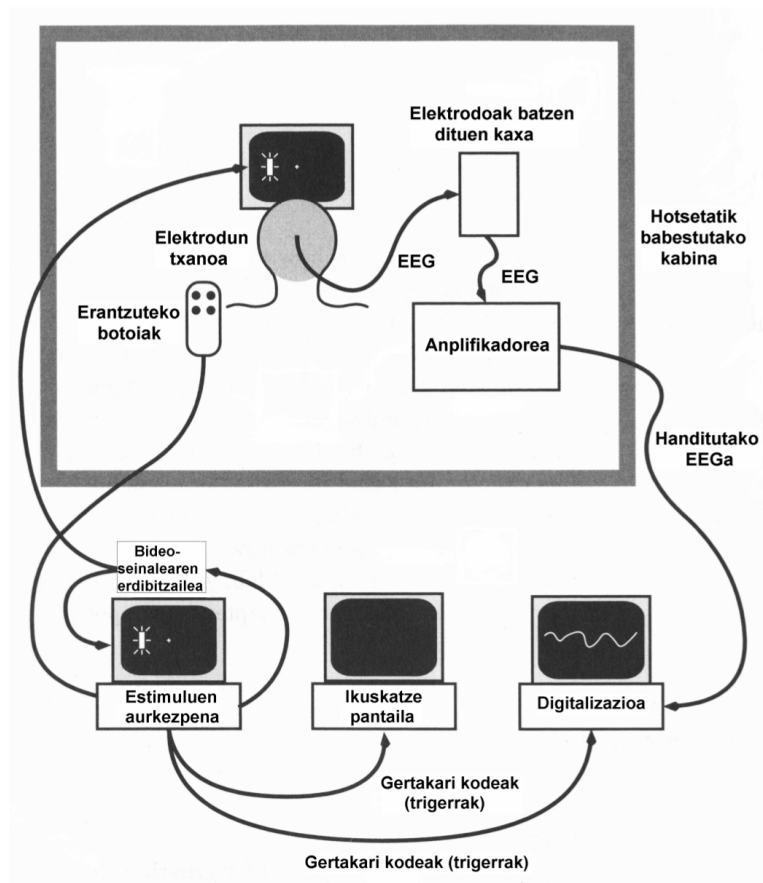
Irudia 1.14: Dipoloak

nontzean, dipoloa inguru *eramankor*ean (ing. *conductive*) baldin badago (garuna bezalakoa, esaterako), inguru horretan korronea gainazalera heldu arte ibiliko da. Gertakari horri *karga eramatea* deitzen zaio (ing. *volume conduction*). Buru gaineko azalean edozein puntutako *tentsioa* (ing. *voltage*) berau sortzen duen dipoloaren kokapenaren eta haren norabidearen arabera izango da, baita erresistentziaren eta buruaren formaren arabera ere, alegia garunak, buru-hezurak, buruko ile-larruak eta begi-zuloak ere garrantzia daukate sortutako potentzialen nolakotasunean. Bestalde, elektrizitatea ez doa zuzen-zuzenean dipolo baten polo batetik bestera inguru eramangarrian, hori gertatu beharrean, inguru eramankor horretan barreiatu edo zabaldu egiten da. Ondorioz, ERPak garun osora hedatzen dira. Are gehiago, buru-hezuraren erresistentzia handia aurkitzen badute euren bidean, alboetara edo lateralki hedatzen dira. Aipatutako faktore bi hauek dezente aldarazten dute tentsioaren gainazaleko banaketa. Hau da, garunaren alde bateko ERPak buruaren beste leku batean sor dezake tentsio-aldaketa. Amaitzeko, potentzialei buruzko informazioa osatzearren, gaineratu behar dugu elektrizitateak argiak bidaiatzen duen ia abiadura berean bidaiatzen duela. Horrek esan nahi du gu-

txi gorabehera buru gainean grabatutako tentsioak aldi bereko gertaera bat islatzen duela, alegia momentuan bertan gertatzen den zerbait. Azken ezaugarri honek berebiziko garrantzia dauka, batez ere hizkuntzaren azterketan, hurrengo lerroetan ikusiko dugun bezala.

POTENTZIALAK: BURUTIK HARATAGO

Dagoeneko azaldu dugu garunean elektrizitatea nola sortzen den eta nola zabalitzen den. Hala ere, ez dugu zehaztu oraindik zer gertatzen den elektrodoek garunean sortutako elektrizitatea behin jasotzen dutenean, alegia burutik harago zehazki zer gertatzen den eta nola dugun gertaerei loturiko potentzialen berri. Hurrengo 1.15 irudiak (Luck (2005)-etik moldatua) islatzen du gutxi gorabehera nola jasotzen diren ERPak. Ikusten dugunez, gaia hotsetatik eta aktibitate elektrikotik babestutako kabina batean dago eta estimuluak irakurtzen ditu (perpausak, hizkiak, hitz solteak eta marrazkiak ere izan daitezke, burutzen ari den esperimenteren arabera) aurrean duen pantailan. Haren eginbeharra ez da irakurketa pasiboa soilik, baizik eta estimulu bakoitzaren ostean erantzun bat eman behar du erantzuteko botoietako bati emanez. Irudian ikusten dugun bezala, kabinatik kanpo dagoen esperimenteraileak ikuskatzeko pantailan konprobatzen du esperimentera nola doan eta gaia zer ari den egiten momentu oro. Horretaz gain, estimuluak ematen dituen programa berak *gertakari kodeak* edo *trigerrak* bidaltzen ditu digitalizazioa burutzen ari den ordenagailura. *Gertakari kodeak* uhinak irakurtzen eta ulertzen laguntzen duten seinaleak dira –elektroentzefalograma (EEG) aztertzerakoan jakin behar baita zehatz uhina gaiak irakurritako zein perpausi edota zein hitzi dagokion. Bestalde, estimuluak irakurri edo jaso ahala, elektrodun txanoak jasotzen ditu gaiaren erreakzioak eta seinalea eztainguzko elektrodoetan zehar kaxa batera doa eta handik amplifikadore batera. Honek EEGa handitu egiten du, garunetik ateratzen diren uhinek oso tentsio baxua baitute eta nekez ikusiko bailirateke baldintza arruntetan. Azken fasean seinalea digitalizatu egiten da kabinatik kanpo dagoen ordenagailuan, irudian ikusten den bezala. Ondoko 1.16 irudian txano ba-

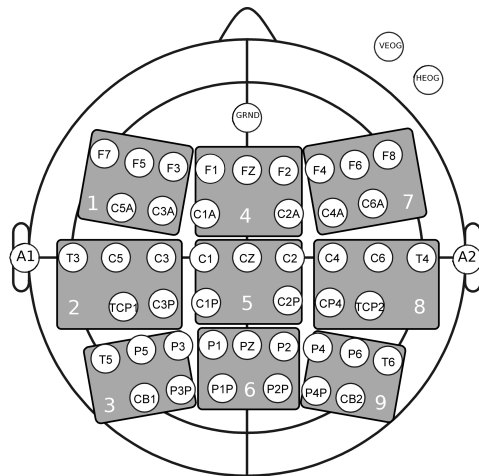


Irudia 1.15: ERP esperimentuaren diseinua

teko elektrodoen kokapena ikus dezakegu.

GERTAEREI LOTURIKO POTENTZIALAK ETA HIZKUNTZA

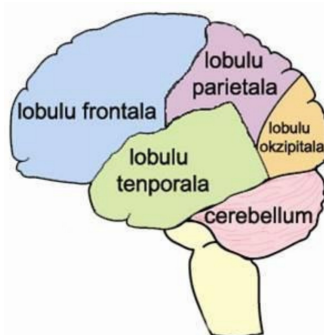
Hasieran esan bezala, hizkuntza prozesamendua aztertzeko ezinbestekoa bihurtu da azken urteotan (batez ere 90eko hamarkadaz geroztik) *Gertaerei Loturiko Potentzialen* metodoa. Horrela, bada, potentzialek psikologia, hizkuntzalaritza eta neurozientzia uztartu egiten dituzte: alde batetik, neurri elektrofisiologikoak hizkuntzaren egitura eta prozesamendua aztertzeko xedearekin erabiltzen dira, eta bestetik, neurona-multzoen aktibitatearen berri ere ematen dute eta honek hizkuntza-prozesamendua eta hizkuntza bera garunean nola dauden antolatuta argitzen la-



Irudia 1.16: Elektrodoen kokapena txanoan

guntzen du, ezbairik gabe (Kutas & Van Petten, 1994). Bestalde, metodo honek abantaila ugari ditu. Hasteko, lehenago ere azpimarratu dugun bezala, ikerkuntza-teknika honi esker interesatzen zaizkigun gertaerak jazo ahala graba daitezke, denbora - zehaztasuna ezin hobea baita; hau da, zehatz-mehatz jakin dezakegu estimulu mota zehatz batek zein denbora-tartetan eragiten duen halako ala bestelako uhina. Gainera, potentzialek oso goiz gertatzen diren sentimen-prozesu eta ohar-men bilakabideen berri ematen dute –eta ez hori bakarrik– beranduago jazotzen diren ezagutzazko prozesuen azterketan ere oso lagungarri gertatzen dira. Hala ere, esan beharra dago zenbait alde txar ere badituela metodo honek. Lehenik, esperimentua egiten duten gaiek ia-ia geldirik egon behar dute zeregina betetzen ari diren bitartean, edozein mugimendu zarata modura jasotzen baita elektroentzefalograman eta erregistroaren kalitatea nabarmen jaisten da. Ez gara hemen bakarrik gorputz-atalen higiduraz ari, mihiak, aurpegi-giharrek, eta batez ere begien mugimenduek ere eragin handia dute uhinen nolakotasunean. Bestalde, potentzialen osagai batzuk aldi berean gertatzen direnez, euren interpretazioa zaildu egiten da batzuetan. Egun, dena dela, oztopoak oztopo, hizkuntza-estimuluek eragiten dituzten osagaiak nahikoa finkatuta eta aztertuta daude. Izan ere, ikertzaileek oso jokabide-eredu ezberdinak aurkitu dituzte hizkuntzaren prozesu kognitiboen artean, eta garunaren aktibitatea prozesu hauen isla dela pentsatzen baldin badugu,

sintaxia eta semantika bezalako atalen artean ere aldeak egon beharko lirateke. Hurrengo lerroetan aipatutako prozesu hauek eragindako osagai batzuk deskribatuko ditugu, hizkuntza-prozesatzeari dagozkionak hain zuzen ere.²⁶ Gorago esan bezala, Gertaerei Loturiko Potentzialak denborari lotuta daude gehienbat, hau da, estimulua eman ondorengo denbora-tarteen arabera sailkatuta daude. Dena den, hauen berri eman baino lehen, ondoko lerrootan hitzetik hortzera erabiliko ditugun garunaren eremuak aurkeztuko ditugu lehenik eta behin, ondoko 1.17 irudian. Ikusten denez, garuna *lobulu* edo eremuak osatzen dute. Guztira lau lobulu ditu-



Irudia 1.17: Garunaren egitura: lobuluak

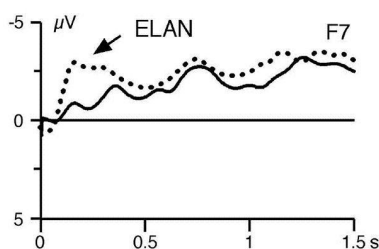
gu, goiko marrazkian kolore ezberdinez markatu ditugunak: aurrekoa edo frontala, erdikoa edo parietala, albokoa (lateral) edo tenporala eta atzekoa edo okzipitala. Azkenik *cerebellum*-a dugu –eremu hau mugimenduen koordinazioez arduratzen da. Azken honi, dena den, ez diogu arreta berezirik eskainiko, ERPen teknikan ez baita aipatzen. Itzul gaitezen, bada, gorago aurkeztu ditugun potentzialetara. Ondora dakargu hizkuntzarekin lotzen diren osagaien banaketa, beti ere denbora-faktorea kontuan izanda.

Ezker Aurrealdeko Negatibitate Goiztiarra (ELAN) (ing. *Early Left Anterior Negativity*)

Negatibitate mota hau entzutezko esperimenduetan aurkitu izan da gehienbat (ba-

²⁶Gainontzeko osagaiak, hots, hizkuntza-prozesamenduari bereziki egotzi ez zaizkionak (N100, go/no-go, P3b, CNV...etab.) alde batera utziko ditugu.

tez ere Friederici (2002); Friederici & Kotz (2003); Hahne & Friederici (2001))²⁷ eta izenak adierazten duenez, buruaren ezker aurrealdean azaltzen da estimulua eman (entzun) ondorengo 150-250 milisegundo bitartean gutxi gorabehera. Osagai hau sintaxiarekin dago lotuta, hain zuzen ere hitz kategoriaren identifikazioarekin eta egitura sintaktikoaren ezarketarekin. Halaber, perpaus egituraren urraketekarekin ere identifikatu izan da (Hahne & Friederici, 2001). Orokorrean osagai hau, beranduxeago gertatzen den Ezkerraldeko Negatibitatea bezala, automatikotzat jo izan da; beranduago gertatzen den eta perpausaren berrazterketak sorrarazten duen P600a, aldiz, borondatezkotzat. (Friederici, 2002, besteak beste). Ondoko 1.18 irudian (Friederici & Alter (2003)-tik moldatua) dugu ELAN osagaia.



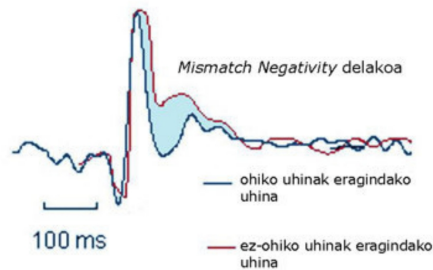
Irudia 1.18: ELAN osagaia

MMN(ing. *Mismatch Negativity*-delakoa)

Osagai hau entzutezko esperimentueta aurkitzen da soilik eta soinuaren bereizketari egozten zaio. Labur esanda, osagai honen bidez jakin dezakegu garuna nola ohartzen den edo ez soinu –eta hizkuntzari bagagozkio– fonema edo silaba, esaterako) aldaketaz. Osagaiaren izenak berak agerian uzten duenez, estimulua espero denarekin bat ez datorrenean gertatzen da negatibitatea hau; debora-tarteari dago-kionez, berriz, estimulua eman osteko 100-300 milisegundo bitartean agertu ohi da entzumen-kortexaren ezker atzealdean (ikus Näätänen (2001); Pulvermüller, Shtyrov, Kujala & Näätänen (2004)). Ondoko 1.19 irudiak islatzen du Mismatch Negatibitatea.

²⁷Entzutezkoan ez eze, ikustezko esperimentu batzuetan ere aurkitu da ELAN osagaia (Neville, Nicol, Barss, Forster & Garrett, 1991)

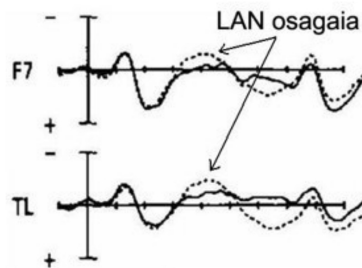
Burmuinaren erantzuna ohiko eta ez-ohiko
soinuen aurrean (Gertaerei Loturiko Potentzialak)



Irudia 1.19: Mismatch Negatibitatea

Ezker Aurrealdeko Negatibitatea (LAN) (ing. Left Anterior Negativity)

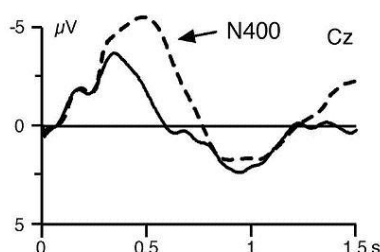
Osagai hau, izenak berak adierazten duenez, garunaren ezker aurrealdean gertatzen da estimulua eman osteko 300-500 milisegundo bitartean eta aditzaren azpikategorizazioarekin (iragangaitz/iragankortarsuna), aditzaren balizko argumentu sintaktikoei eta aditz-komunztadurari buruzko informazioarekin lotu ohi da. Bestalde, egiturazko konplexutasuna adierazten duten *klase irekiko* hitzek (esanahia duten izenak, aditzek eta adjektiboek) eta *klase itxikoek* (pre- edo postposizioek, determinatzaileek etab.) ere LAN osagaia eragiten dute. Ondoko 1.20 irudian (Osterhout & Mobley (1995)-tik moldatua) ikus dezakegu LAN osagaia.



Irudia 1.20: LAN osagaia

N₄₀₀

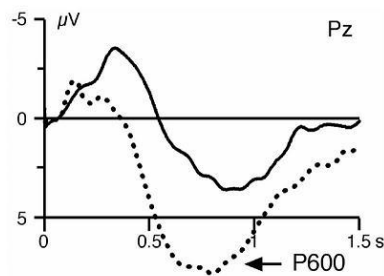
Buruaren hemisferio bietako eremu zentro-parietaletan eta estimulua eman ondorengo 300-500 milisegundo bitartean gertatzen den osagai hau informazio lexiko-semanticoki egozten zaio (hitzen esanahiari eta hautapen murriztapenari, besteak beste). Ikerketek positibitate mota hau orokorrean urraketa semanticoki eta morfologikoki eragiten dutela erakutsi dute (Kutas & Hillyard, 1980). 1.2.1 (Friederici & Alter (2003)-tik moldatua) irudian dakargu N400 osagaia.



Irudia 1.21: N400 osagaia

Positibitate zentro-parietala (P600) (Sintactic Positive Shift)

Osagai hau estimulua eman eta handik 500-800 milisegundo bitartean agertzen da garunaren eremu zentro-parietaletan. Positibitate hau berrazterketa sintaktikoaren islatzat hartu ohi da, hau da, prozesatze aro horretan azterketa sintaktiko eta semanticoki nolabait egiaztatzen dute elkar, alegia, batak bestea erkatzen dute ea informazio sintaktikoa eta semanticoki bat ote datozen, eta hala ez bada, ondorioa positibitate zentroparietalaren bidez azaleratzen da garunean. ELAN eta LAN ez bezala, osagai hau ez dela automatikoki argudiatu izan da (Friederici, Hahne & Mecklinger, 1996). Era berean, batez ere urraketa morfosintaktiko eta sintaktikoekin lotu da eta hitz-kategoriaren, azpikategorizazioaren edo komunztaduraren urraketek rol tematikoen ezarketan ondorio garrantzitsuak izan ditzaketenez gero, *aro biko* emaitza (bifasikoa) sortzen dutela argudiatu izan da zenbait ikerlanetan. *Labirinto* edo *garden-path* bezalako perpausek, berriz, positibitate zentro-parietala (P600) eragiten dute soilik. 1.2.2 irudian (Friederici & Alter (2003)-tik moldatua) dugu P600 osagaia. Laburbilduz, kapitulu honetan hizkuntzaren prozesamendua eta garunaren arteko lotura aztertu dugu. Argudiatu dugunez, hizkuntza forma



Irudia 1.22: P600 osagaia

linguistikoak eta kontzeptuak lotzen dituen sistema bat da, eta prozesatze teoriak haren antolaketa zein den edo nolakoa den aztertzea dute helburu. Era berean, hizkuntza-ekoizpenaren eta ulermenaren ereduak aurkeztu ditugu perpausak nola ekoizten eta prozesatzen ditugun azalduz (Bock, 1999; Costa *et al.*, 1999; Mitchell, 1994; Gibson, 1998, besteak beste). Ildo beretik, hizkuntza eta garunaren arteko lotura azaltzen duten teoriak aurkeztu ditugu. Alde batetik hizkuntza-prozesuetan parte hartzen duten egitura kortikal eta subkortikalak zeintzuk diren aipatu dugu, atalkakotasun edo modularitatearen teoriarantz arreta berezia jarritz (Fodor, 2000) eta bestetik lateralizazioak hizkuntza prozesatzean nolako eragina daukan azpimarritu dugu. Ondoren elebitasunari heldu diogu *jabekuntza goiztiar* eta *berantiarraren* arteko bereizketari (hots, *aro kritikoari*) erreparatuz eta hizkuntzaren ikaste-adinak zein ondorio dituen esplikatzuz. Azkenik, gaur egun hizkuntza aztertzeke metodoak aurkeztu ditugu: norberak gidatutako irakurketa, magnetoentzefalografia (MEG), Erresonantzia Magnetiko Funtzionaleko irudiak (fMRI), Positroi Emisioko Tomografia (PET), entzuketa dikotikoa, ikusketa takistoskopikoa, Wada testa, uhin-infragorrien espektroskopia (NIRS) eta azkenik Gertaerei Loturiko Potentzialak (ERPs). Azken teknika honi arreta berezia eskaini diogu, ondorengo ataletan emango ditugun materialak metodo horretan oinarritzen direlako. Hori dela eta potentzialak zer diren eta nola sortzen diren azaldu dugu batetik, eta bestetik, ERPen teknika erabiliz esperimenduak nola egiten diren erakutsi dugu hizkuntzarekin zerikusia duten osagaiak nabarmenduz.

2

ERPak hizkuntzaren azterketan: aurrekariak

KAPITULU HONETAN LEHENIK ETA BEHIN ERPetan egin diren hizkuntzari buruzko ikerketen berri emango dugu. Hau da, perpaus egitura, komunztadura, kasua eta semantikari erreparatuko diegu bereziki, hauexek baitira guk geuk euskaraz aztertutako gertakariak. Lanen aniztasun eta aberastasuna direla eta, gure ikerketarekin antza dutenak baino ez ditugu hona ekarriko, berebiziko garrantzia dutenetan arreta jarritz eta xehetasun osoz deskribatuz. Kapituluaren antolakuntzari dagokionez, atal hau aztergaien arabera sailkatu dugu, hau da, hasteko prozesatze sintaktikoan zer egin den ikusiko dugu (2.1.) eta ondoren prozesatze semantikoari helduko diogu (2.2.). Sintaxiari dagokion atalean perpaus egitura (2.1.1.), komunztadura (2.1.2.) eta kasua (2.1.3.) aztertuko ditugu. Prozesatze semantikoari

(2.2.) dagokionez, izenari erreparatuko diogu bereziki, eta, gainera bada ere, aditz eta pragmatika prozesatzean lortutako emaitzak ere aipatuko ditugu.

2.1 PROZESATZE SINTAKTIKOA

2.1.1 PERPAUS EGITURA

Perpaus egitura aztertu zutenen artean lehenengo lanetako bat *Neville et al. (1991)*-rena da. Ikerketa honetan ingelesezko hiztunen erantzun lektrofisiologikoak aztertu zituzten lau urraketa mota ezberdinekiko (semantika, perpaus egiturara eta mugimenduari dagozkion bi urraketa). Dena den, sail honetan perpaus egiturari erreparatuko diogu bereziki eta semantika hurrengo atalean (2.2.) aztertuko dugu. Perpaus egitura urratzen zuten estimuluak honako hauek ziren:

1. A man admired Don's **of* sketch the landscape.

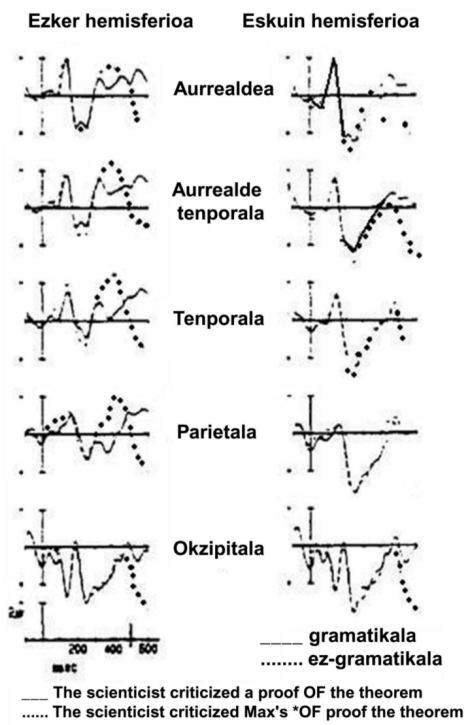
‘Gizonak Don-en **-en* zirriborroa paisaia miresten zuen’

2. ...Ted's **about* films America.

‘Ted-en **buruz* filmak Amerikari’

Ikusten dugunez, (1)eko *of* eta (2)ko *about* preposizioak *Don's* eta *Ted's*-en ondotik agertzen dira, eta berez izen sintagmaren buruaren eskuinetara agertu beharko lukete. Ingelesak ezin du horrelako katerik egituratu, alegia, *Don's* eta *Ted's* izen sintagmaren espezifikatzaileak izan behar dira, baina jarraian agertzen den hitza preposizioa denez, eta ez izena, puntu horretan perpausa ulergaitz edo ezgramatikal bihurtzen da. Emaitza elektrofisiologikoei dagokienez, estimulua eman ondoko 125 milisegundotan negatibitatea aurkitu zuten autoreek eta negatibitate hori perpausa ezgramatikal bihurtzen zuten hitzetan aurkitu zuten (*of*-en hain zuzen). Ondorio hau ezker aurrealdean aurkitu zuten. Gainontzean, estimulua eman osteko 300 milisegundotan hasten zen negatibitatea ere aurkitu zuten, batez ere ezker hemisferioan eta eremu tenporal eta parietalean. Negatibitate hauetaz gain positibitatea ere antzeman zuten, estimulua eman ondoko 500 milisegundotan hain zuzen. Positibitate hau, P600 osagaia, alegia, handiagoa zen eremu okzipitalean eta

hemisferio bietan antzekoa. Geroago (5. kapituluari) erakutsiko dugunez, emaitza hauek zerikusi handia dute euskaldunengan aurkitutakoekin - lehenik eta behin ikus dezagun (2.1 irudian (Neville *et al.* (1991)-tik moldatua), bada, perpaus egiturak ingelesdun hiztunengan eragindako ondorio elektrofisiologikoak nolakoak ziren. Ingelesari buruz egin diren lanen artean Weber-Fox & Neville (1996)-rena



Irudia 2.1: Perpaus egituraren urraketek (=perpaus ezgramatikalek) eragindako negatibitatea eta positibitate berantiarra

aipagarrien artean kokatu behar dugu inolako zalantza barik, geure ikerketaren abiapuntua izan zelako alde batetik eta oso emaitza esanguratsuak aurkitu zituztelako bestetik. Ikerlari hauen lana aurrekoaren ildotik dator eta hor ere beste urraketak batzuen artean, perpaus egituraren ezgramatikaltasuna aztertu zuten. Hala ere, partaideak elebakarrak barik, elebidunak ziren, txineraz eta ingelesez zekitenak, eta gainera ingelesa bizitzaren aro ezberdinetan ikasi zuten. Horrela, bada, ikastearoaren arabera sailkatu zituzten (1-3, 4-6, 7-10, 11-13, 16 baino beranduago) eta

lehen aipatutako esperimentuko perpaus mota berak eman zitzaizkien. Horra hor perpaus egituraren urraketari dagokion adibidea:

3. The scientist criticized Max's **of* proof the theorem.

‘Zientzialariak Max-en **-en* teoremaren froga kritikatu zuen.’

(3) adibide ezgramatikalean, gorago (1) eta (2)n erakutsi dugun bezala, *of* preposizioak *Max's*-en eskuinetara agertu beharrean, izen sintagmaren buruaren ondortik agertzen da, hortaz, perpausa ezgramatikal bihurtzen da puntu honetan. Lortutako emaitzei dagokienez, Weber-Fox eta Neville-k perpaus gramatikalek eragindako N125 negatibitatea aurkitu zuten 1-3 urte bitartean ingelesa ikasten hasi zirenen hiztunengan, estimulua eman ondoko 125 ms inguruan gertatu zena. 4-6 urte bitartekoengan eta 7-10 urte bitartekoengan ez zuten ezer aurkitu tarte berean. 11-13 eta > 16 bitartekoengan perpaus ezgramatikalek eragindako N125 osagaia aurkitu zuten hemisferio bietan eta ondorio hau handiagoa zen eskuin hemisferioan ezkerrekoan baino. Bestalde, 300-500 ms bitarteko denbora-leihoan perpaus egituraren urraketak eragindako negatibitatea antzeman zuten autoreek. Denbora tarte horretan 1-3 urte bitartean ingelesa ikasi zutenen emaitzak elebakarrenak bezalakoak ziren, alegia, 300 ms inguruan negatibitateak gora egin zuen ezker hemisferioko eremu tenporal eta parietalean. GRAMATIKALTASUN efektua esanguratsua izatera hurbildu zen tarte horretan ($p = 0,07$) eta 300-450 milisegundo bitarteko denbora-leihoan esanguratsua izan zen (GRAMATIKALTASUNA, GRAMATIKALTASUNA* HEMISFERIOA, GRAMATIKALTASUNA* HEMISFERIOA* ELEKTRODOA elkarrekintza esanguratsuak). Ingelesa 4-6 urte bitartean ikasi zuten umeengan ere ezker hemisferioan negatibitate handiagoa aurkitu zuten (GRAMATIKALTASUNA* HEMISFERIOA elkarrekintza esanguratsua). 7-10 urte bitartean ingelesari ekin ziotenengan GRAMATIKALTASUN efektua ere aurkitu zuten (denbora-leihoa txikiagoan, 300-450 ms bitartean), aita GRAMATIKALTASUNA* HEMISFERIOA elkarrekintza esanguratsua ere. 11-13ko taldean ere urraketekiko negatibitate handiagoa aurkitu zuten, baina GRAMATIKALTASUNA* HEMISFERIOA elkarrekintza esanguratsua 300-450 denbora-leihoan lortu dute soilik. 16 urte beteta ingelesa ikasten hasi zirenen ume txinatarrengan ere

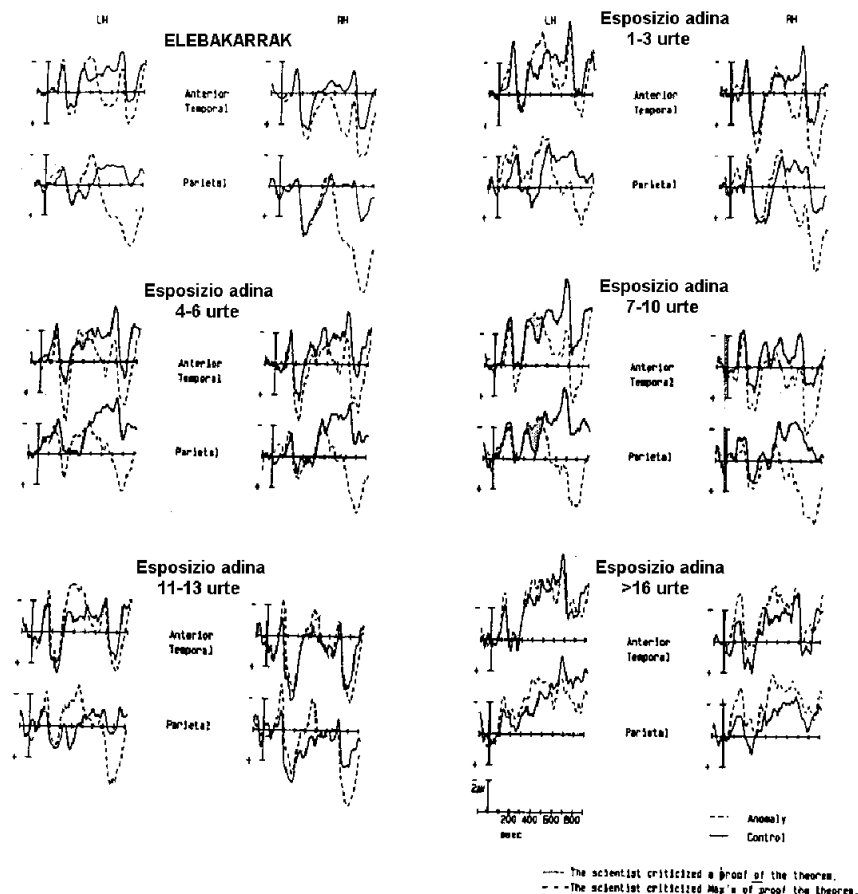
negatibitate handiagoa aurkitu zuten perpaus egituraren urraketekiko, baina ezker hemisferioan barik, buruaren alde bietan aurkitu zuten. Beste hiltunen aldean, azken talde honetan negatibitatearen gailurra handiagoa zen eskuin hemisferioan ezkerrekoan baino (GRAMATIKALTASUNA* HEMISFERIOA elkarrekintza ez zen esanguratsua atera, baina ia ia ($p = 0,0882$)). Taldeen arteko kontrasteek erakutsi zuten 16 urte baino beranduago ikasten hasi zirenengan negatibitate handiagoa zegoela eskuin hemisferioan ezkerrekoan baino (HEMISFERIOA* TALDEA elkarrekintza). Aldiz, elebkarrengan antzeman zuten efektua ezker hemisferioan zegoen.

Azkenik, emaitza berantiarren artean positibitate zentro-parietala aipatu behar dugu. 500-700 ms bitarteko denbora-leihoan, elebkarrengan bezala, 1-3, 4-6 eta 7-10 talde elebidunetan ere P600 osagaia aurkitu zuten. GRAMATIKALTASUN efekturik ez zuten aurkitu 11-13, ez 16 urte bete ostean ikasten hasi zirenengan, hau da, tarte horretan gaiek ez zuten ezberdintasunik erakutsi perpaus gramatikal eta ezgramatikalen artean. Hala ere, azken talde honetan (16 urte bete ostean ingelesa ikasten hasi zirenengan) elkarrekintza esanguratsua lortu zuten GRAMATIKALTASUNA eta HEMISFERIOA faktoreen artean. Gainera, ezker eta eskuin hemisferioen arteko asimetriaren berri ematen dute Weber-Fox eta Neville-k –perpaus gramatikalek ezker hemisferioan negatibitate handiagoa eragin baitzuten eskuinekoan baino; perpaus ezgramatikalek, aldiz, ez zuten hemisferio bien arteko alderik erakusten. Emaitza berantiarrekin bukatzeko, estimulua eman ondoko 700-900 ms bitarteko denbora-leihoa ere aztertu zuten Weber-Fox eta Neville-k. Denbora-leiho horretan, elebkarrengan positibitatea aurkitu zuten, eskuin hemisferioan ezkerrean baino handixeagoa eta atzeko elektrodoetan nabarmenagoa zena. 1-3, 4-6, 7-10 eta 11-13 taldeetan ere perpaus ezgramatikalekiko positibitate handiagoa aurkitu zuten. 1-3 taldean ondorio hau eskuin hemisferioan izan zen handiagoa ezker hemisferioan baino. Hala ere, 16 urte bete ostean ikasten hasi zirenengan ez zuten GRAMATIKALTASUN efekturik aurkitu. Dena den, elkarrekintza esanguratsua lortu dute GRAMATIKALTASUNA eta HEMISFERIOA faktoreen artean. Positibitate berantiar honen banaketari dagokionez, egileek ezberdintasun dezente aurkitu zituzten taldeen artean. 1-3 taldean gailurrek eremu frontal eta parietale-

tan jo zuten goia, 4-6 taldean frontalean eta 11-13 taldean parietalean. 7-10 eta 16 urte beteta ingelesa ikasten hasi zutenengan ez zuten GRAMATIKALTASUNA*ELEKTRODOA elkarrekintzarik ikusi.

Oro har, emaitza guztiak kontuan izanik zera esan behar dugu: 1-3 taldean lortutako potentzialek ez zutela erakutsi Ezker Aurrealdeko Negatibitate Goiztiarrik (N125), lehenago elebakarrengan ikusi bezala. Hala re, talde bereko hiztunek 300-500 ms bitarteko negatibitatea erakutsi zuten, ezker hemisferioko eremu tenporal eta parietalean. Negatibitate honen atzetik P600 positibitatea zetorren, estimulua eman ondorengo 500 milisegundotan hasten zena. 4-6 eta 7-10 taldeetan ere ez zuten negatibitate goiztiarrik aurkitu eta beranduxeago gertatzen dena (300-500 msec.) handiagoa zen ezker hemisferioan. 4-6 eta 7-10 taldeen positibitate berantiarra elebakarrengan ikusi zutenaren antzekoa zen; 11-13 taldean N125 negatibitatea ikusi zuten nabarmen, baina elebakarrengan eta goiz ikasten hasi zirenengan ez bezala, ondorioa eskuin hemisferioan antzeman zuten. Gainontzean, ez zen positibitate berantiarrik egon talde horretan, baizik eta oso berantiarra, 700 msec. hasten zena. Azkenik, 16 urterekin ikasten hasi zirenengan ez zuten negatibitate goiztiarrik ikusi eta N125 handiagoa zen eskuin hemisferioan ezkerrekoan baino, baita 300-500 bitarteko negatibitatea ere (alde bietan antzeman arreni. Gainera, ez zuten positibitate berantiarrik aurkitu talde horretan. Aipatutako emaitzak beheko 2.2 irudian (Weber-Fox & Neville (1996)-tik moldatua) ikus daitezke. Izan ditzagun gogoan arestian aipatutako emaitzak, batez ere jaiotzezko hiztunenak eta elebidun txinatar goiztiarrenak. Izan ere geuk ere ezaugarri bertsuak dituzten elebidun euskaldunak aztertu ditugu, beraz oso interesgarria izango da ikustea talde biek berdin jokatzeko ote duten perpaus egituraren urraketak prozesatzeko garaian.

Nolanahi ere, ingelesezko datuez gain, nederlanderazko perpaus egituraren urraketak ere izan dituzte aztergai zenbait psikohizkuntzalarik. Hagoort, Brown & Groothusen (1993)-ek, esaterako, adjektibo eta adberbioaren arteko harremana aztertu zuten. Izan ere, nederlanderak adberbio-adjektibo-izena hurrenkera onartzen du; ez, aldiz, adjetiboa-adberbioa-izena, ondoko adibidean ikusten den bezala:



Irudia 2.2: Perpaus egituraren urraketek hiztun talde ezberdinetan

4. De echtgenoot schrikt van de emotionele nogal **reactie* van zijn vrouw.

‘Senarra harrituta dago bere emaztearen *horren emozional *erantzunarekin*.’

Goiko (4) adibidean urraketa *erantzun (reactie)* hitzean gertatzen da, nederlande-rak ezin baitezake onar adjektibo-adberbio-adjektibo-izena bezalako hurrenkera-rik. Momentu horretan, alegia adberbioaren ostean agertzen den izenean, perpau-sak ezin du gramatikal izaten segitu eta hortxe bihurtzen da ez gramatikal.¹ Neu-

¹Egileek diotenez, ezgramatikal baino gehiago oso ezohikoak dira adjektiboa-adberbioa adjektiboa-izena bezalako hurrenkerak. Hortaz, nederlande-rak jaiotzezko edozein hiztunen-gan hurrenkera hau prozesatzeak ohikoa baino kostu handiagoa eragingo duela argudiatzen dute.

roirudiei dagokienez, P600 antzeman zuten 500-700 ms bitartean eta negatibitate-rik ez zuten ikusi. Dena den, hitz kritikoaren (aztergai den hitza, sarritan perpausa ezgramatikal bihurtzen duena) aurrekoan 500 eta 700 ms bitartearteko positibitate zentro-parietalaz gain, 200 eta 450 ms bitartean negatibitatea goiztiarra ere antzeman zuten buru osoan. Orokorrean ikerlari hauek diote P600 osagaia urraketa sintaktikoaren isla izan daitekeela, baina ez hori soilik. Urraketa gertatu aurreko hitzean (adberbioan) ere P600 osagaia ikusi zutenez, diote, puntu horretan prozesatzaileak nolabait kontuan hartu behar duela egiturak segi dezakeela, nahiz eta oso litekeena den ez segitzea. Halaber, adberbioan lortutako positibitateak frogatzen du prozesatzaileak ez dituela beti egitura posible guztiak gordetzen desanbiguatu arte; aitzitik, lehenetasuna duten egiturak lehenesten ditu.

Ildo beretik, **Hagoort & Brown (2000)**-ek beste esperimendu bat egin zuten material berdinak erabiliz, baina bereizketa bat egin zuten ikus eta entzunezko esperimentuan artean. Ziotenez, entzunezkoetan efektuak goizago gertatzen ziren ikustezkoetan baino, baina geroxeago ikusiko ditugun **Friederici, Pfeifer & Hahne (1993)**-ren eta **Hahne & Friederici (1999)**-ren datuek nabarmen erakusten dute gertatze denborari dagokionez, P600 osagaia, behinik behin, oso antzekoa dela esperimendu mota bietan. Esan bezala, **Hagoort & Brown (2000)** esperimendu horretan perpaus egitura aztertu zuten, besteak beste eta erabilitako materialak **Hagoort et al. (1993)**-en erabilitakoen berdinak ziren.

Emaitzei dagokienez, *Rapid Serial Visual Presentation* delako metodoan ez zuten Ezker Aurrealdeko Negatibitate-rik (LAN) aurkitu (350-450 ms bitarteko denbora-leihoan), bai, aldiz, atzealdeko positibitatea. Azken hau bi denbora-leihotan aurkitu zuten: 500-750 ms bitartean eta 750-1000 ms bitartean. Emaitza estatistikoek berretsi zuten lehenengo denbora-leihoan efektua buru osoan banatuta zegoela eta bigarrenean atzealdeko elektrodoetan zela nabarmenagoa. Bigarren esperimendu mota kontuan izanda, LAN osagaiari dagokienez, ikertzaileek ondorioztatu zuten perpaus egituraren urraketak ez zuela ezker aurrealdeko negatibitate-rik eragiten. Nederlandarren datuekin amaitzeko, **Hagoort, Wassenaar & Brown (2003)**-en lana dakargu. Ikerlari hauek honako perpaus hauek irakurtarazi zizkieten gaiei burututako bi esperimenduetan:

5. De houthakker ontweek de ijdele **schroeft* op dinsdag.

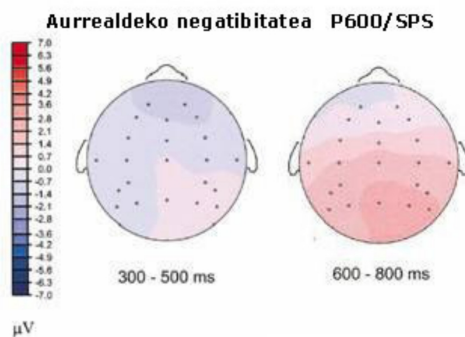
‘Egurgileak saihestu zuen alferrikako **bultzatu zuen* zuen asteartean.’

Goiko adibidean ikusten dugunez, adjektiboaren ondotik agertu beharko zuen ize-naren ordeaz aditza dugu eta horrek perpausa ezgramatikal bihurtzen du.

Bigarren esperimentuan material berdinak erabili zituzten egileek, baina aurretik gaiei testuingurua zehazten zuen informazioa ematen zitzaaien.

Esperimentu bi hauek kontuan izanda, lehenengoan egileek 100-300 ms bitartean ez zuten ELAN osagairik aurkitu; 300-500 ms bitarteko denbora-leihoan negatibitatea antzeman zuten hemisferio bietan (aurrealdean) eta azkenik estimulua eman osteko 600-800 ms bitartean atzealdeko positibitatea aurkitu zuten.

Bigarren esperimentuaren emaitzei dagokienez, aurrealdeko negatibitate goiztiarra antzeman zuten. Bestalde, lehenengo esperimentuan bezala, ez zuten GRAMATIKALTASUN efekturik igarri, baina aurrealdeko eremuaren azterketak egin ostean, efektu hau esanguratsutasun mailara iritsi zela baieztatu zuten. Hemisferio bien artean, aldiz, ez zuten alderik ikusi. 600-800 ms bitarteko denbora-leihoan P600 osagaia aurkitu zuten. Beheko 2.3 irudian (Hagoort *et al.* (2003)-tik moldatua) ikus daitezke aipaturiko emaitzak. Nederlandarazko datuei dagokienez, itxu-



Irudia 2.3: Hitz-kategoriaren urraketek eragindako aurrealdeko negatibitate goiztiarra (ezkerrean) eta positibitate berantiarra (eskuinean)

raz aurrerago aztertuko ditugun euskarazkoekin zerikusirik ez badute ere, oso baliagarriak gertatzen zaizkigu; izan ere perpaus egituraren urraketek, ingelesez beza-

la, hiltunen prozesamendua aro biko delo erakuste dute, alegia, negatibitate goiz-tiarra eta positibitate berantiarra.

Ildo beretik segituz, esan behar dugu perpaus egitura hizkuntza askotan aztertu bada ere, agian lan gehientsuak alemanez egin direla. **Friederici (1995)**-ek, esate-rako, behean ikusten dugun bezalako urraketa erreparatzen dio:

6. Der Freund wurde im ***besucht**.

‘Laguna da –(e)an ***bisitatua**’ (Laguna da ***bisitatu-an**)

Goiko perpaus honetan *im* preposizioak izena behar du atzetik, baina gaiak izena barik, aditz partizipioa entzuten zuen, beraz une horretan perpausaren egitura ez-gramatikal bihurtzen zen, hau da, *besucht* ‘*bisitatua*’ partizipioak sintaxiak eskatzen zuen hitz kategoria urratu egiten zuen. Aipatutakoaz gain, perpaus egitura sakonki aztertzeko ondorengo perpausak entzunarazi zizkieten gaiei: derrigorrezko per-paus egituraren urraketa (hitz kategoria ezgramatikala sartuz) (7) eta lehenetsita-ko perpaus egituraren urraketa (8) (espero ez den hitz kategoria sartuz):

7. Das Metall wurde zur ***veredelt** von einem Goldschmied den Man auszeich-nete.

‘Metala saritutako urregileak –(e)ra ***hobetua** (*findua*) zen.’

8. Das Metall wurde ***Veredelung** von einem Goldschmied den Man auszeich-nete.

‘Metala saritutako urregileak ***hobetzea** zen.’

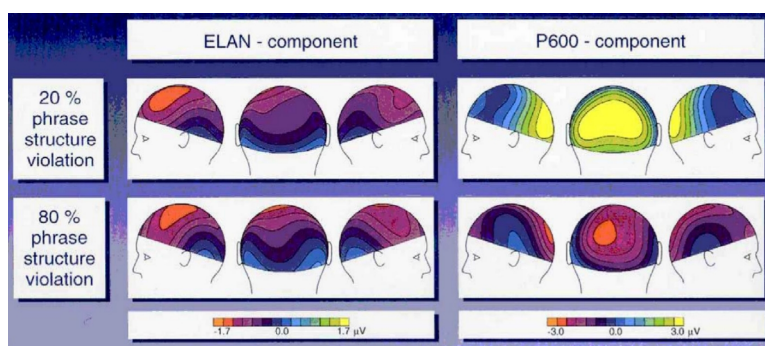
(7) esaldiko derrigorrezko perpaus egituraren urraketan *veredelt* ‘*hobetua*’ hitza ez dator bat preposizio ostean espero denarekin, hau da, izena espero zen eta aditz partizipioa dugu. (8) perpausaren *Veredelung* ‘*hobetzea*’ hitzaren ondoren prozesatzaileak segitu ahal du oraindik, *wurde* aditzak *izan* esanahiaz gain, *bihurtu* bezala uler baitaiteke.

Emaitzei dagokienez, derrigorrezko perpaus egituraren urraketan ezker aurreal-deko negatibitatea aurkitu zuten 270 milisegundoko gailurrarekin. Estimulua eman

osteko 600 ms-tan, berriz, atzealdeko positibitatea ikusi zuten, hemisferio bietan zabaldua. Lehenetsiko perpaus egituraren urraketaren kasuan ere ezker aurrealdeko negatibitatea aurkitu zuten, baina derrigorrezko perpaus egituraren urraketan baino zertxobait beranduago (400 milisegundotan) azaltzen zen. Negatibitate honen atzetik ere positibitate zentro-parietala zetorren. Friedericik aipatutako bi negatibitateak ezberdinak direla uste du. (7) adibidean ezgramatikaltasuna hitz-kategoriari buruzko informazioaren eskutik dator, (8)n aldiz, sarrera lexikoa oso-rik burutu ostean baino ezin esan daiteke esaldia ezgramatikala den ala ez. Beraz, 400 milisegundotan gertatzen den negatibitatea hitz kategoriari buruzkoa ez den informazio batean oinarrituta legoke. Laburbilduz, dio hitz kategoriari buruzko informazio sintaktikoa lehenago eskuratzen dela egiturari buruzko informazio sintaktikoa baino eta negatibitate bi hauen arteko aldea bereizketa horretatik datorrela, hain zuzen ere. Eraitza goiztiar hauen ildotik abiatuak, *Friederici et al. (1996)*-ren antzeko esperimentu baten berri ematen digute eta eraitzak ere oso antzekoak lortu zituzten (kategoria sintaktikoaren urraketak eragindako ezker aurrealdeko negatibitatea sumatu zuten estimulua eman osteko 370 ms inguruan eta honen ostean P600 osagaia).

Orain arte ikusi dugunez, *Friederici (1995)*-ren eta *Friederici et al. (1996)*-ren datuek perpaus egituraren prozesatze goiztiarrean bi osagai daudela erakusten dute: alde batetik 100-300 ms bitartean gertatzen den osagai negatibo goiztiarra; eta bestetik 300-500 ms bitartean gertatzen dena. Ondorengo Hahne eta Friederici-ren (1999) lanak negatibitate goiztiar honen izaera aztertzea izan zuen helburu. Horretarako lehen aipatutako materiala erabili zuten, alegia perpaus gramatikalak (*Das Baby wurde gefüttert – Umea elikatua zen*) eta ez gramatikalak (*Die Gans wurde im *gefüttert – Antzara –(e)an *elikatua zen*). Kontua da batzuetan gaiei ematen zizkien esaldien %80 ezgramatikalak zirela eta beste batzuetan soilik %20 (beraz gainontzeko %80 gramatikalak ziren). Gure euskerazko datuei begira, PROPORTZIOA aldagaiak garrantzirik ez duenez gero, ez diogu hemen erreparatuko –esan dezagun soilik, eraitzei dagokienez, ikerlariak espero bezala, 100 eta 300 ms bitarteko denbora-leihoan negatibitatea aurkitu zutela buruaren aurrealdean, ezker aurrealdeko hemisferioan esanguratsua zena. Bigarren denbora-leihoan (500

eta 1000 ms bitartean) eremu lateraletan eginiko azterketen arabera, PROPOR-TZIOA*GRAMATIKALTASUNA*EREMUA eta GRAMATIKALTASUNA*ERE-MUA elkarrekintzak esanguratsuak izan ziren. Horrek agerian uzten du P600 osa-gaia nolabait kontrolatutako prozesu sintaktikoen isla dela, hau da, zenbat eta per-paus ezgramatikal gehiago ikusi/entzun (=prozesatu), orduan eta P600 txikiagoa aterako dela. Aldiz, oso prozesamendu goiztiarra (ELAN) automatikoa da, proze-satzaileak kontrolatu ezin duena, alegia. 2.4 irudiak (Hahne & Friederici (1999)-tik moldatua) ematen du datu hauen berri. Eraitza hauek oso interesgarriak dira,



Irudia 2.4: Prozesatze goiztiarraren isla den ELAN osagaia estimulu mota bie-tan berdina da (ezkerrean), eskuineko P600, aldiz, perpaus egituraren urraketa gehiago zeuden multzoan txikiagoa da urraketa gehiago zituen multzoan baino.

euskaraz postposizio sintagmaren urraketa aztertu dugula kontuan hartzen baldin badugu, beraz printzipioz euskerazko hitzunek antzera jokatzeari esperoko genuke, lehenengo begi bistan, behinik behin.

Era berean, goiko emaitzen ildotik, Hahne & Friederici (2001)-en alemana be-randu ikasi zuten hiztun japoniarren jokabidea ikertu zuten, besteak beste prozesatze sintaktikoaren automatikotasuna aztertzekeo asmotan. Gaiek alemanezko esaldi gramatikalak eta ezgramatikalak entzun behar zituzten, tartean perpaus egituraren urraketak, ondoko adibidean ikusten den bezala:

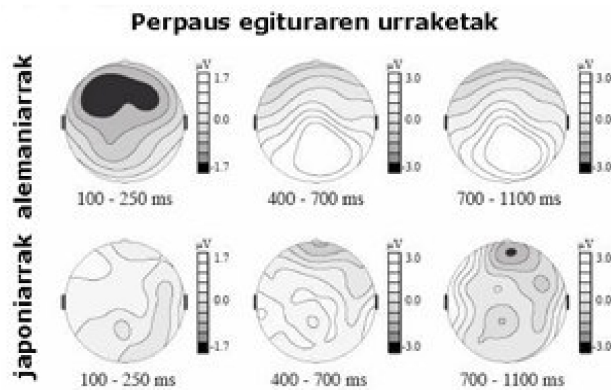
9. Das Eis wurde im **gegessen*.

‘Izozkia –ean **jana* zen.’

(6) perpausaren kasuan bezala, goiko (9) perpausaren ezgramatikaltasunak *gegesen* ('jana') hitzaren kategorian datza, alegia, aurretik duen *im* preposizioak izena eskatzen du eta ez aditz partizipioa.

Emaitzei dagokienez, perpaus egituraren urraketek estimulu gramatikalek bezalako eragina izan zuten hiztun japoniarrengan, hau da, 100 eta 250 ms-ko denboraleihoan ez zuten alderik antzeman alemana prozesatzean. Aldiz, lehen ikusi dugun urraketa mota berak jaiotzezko taldean ezker aurrealdeko negatibitatea (ELAN) eragin zuen. Azterketa estatistikoek berretsi egin zuten talde bien arteko alde hau.

Datu hauek erakusten dute alemana berandu ikasi zuten japoniarrek ez zutela ikasitako hizkuntza jaiotzezko hiztunek bezala prozesatzen, ez baitzuten ezker aurrealdeko negatibitate goiztiarrik, ez P600 osagairik erakutsi. Egileen ustez alde nabarmen horrek agerian uzten du hizkuntza berandu ikasten duten hiztunen prozesamendua ez dela jaiotzezko hiztunena bezalakoa eta emaitza hauek **Weber-Fox & Neville (1996)**-ren datuekin guztiz bat datoz, 2.5 irudian (**Hahne & Friederici (2001)**-tik moldatua) ikus daitekeen bezala. Gorago aipatu ditugun emaitzak in-



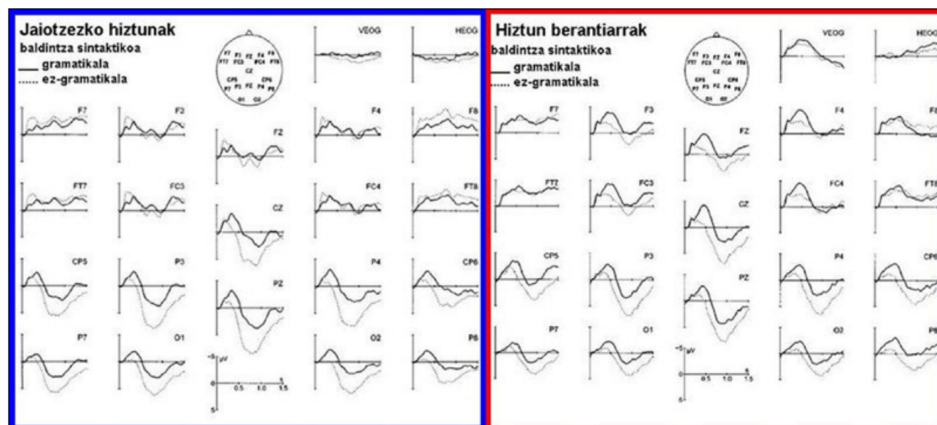
Irudia 2.5: Perpaus egituraren urraketak eragindako ondorioak hiztun talde bietan: hiztun alemaniarrengan negatibitate goiztiarra ikus dezakegu 100-250 ms bitartean eta positibitate berantiarra 400-700 eta 700-1100 ms bitartean; hiztun japoniarrek, berriz ez dute zantzu elektrofisiologikorik erakusten urraketa sintaktiko berarekiko.

teresgarriak dira oso, batez ere geure datuei begira, argi uzten baitute ikaste adinak

garrantzi handia duela hizkuntza prozesatzeko garaian. Dena den, argi utzi behar da esperimentu horretan parte hartu zuten japoniarrak ez zirela oso gai (1- ezgai eta 6- oso gai eskalan euren batz besteko ebaluaketa 3,5ekoa zen, beraz ezin esan alemanez oso ondo moldatzen zirenik) eta hein handi batean horrek eragina izan zezakeela lortutako emaitzetan. Guk geure esperimentuan, ordea, jakintza-maila bereko hiztunak baino ez ditugu aztertuko, horrela emaitzak ezin izango baitzaizkie hiztunen arteko ezberdintasunei egotzi.

Hari beretik, alemanadun elebidunen hizkuntza-prozesatzeari buruzko hausnarketak lan gehiago ere ekarri zituen. **Hahne (2001)**-ek, esate baterako alemana ikasten ari ziren errusiar hiztunen datuak aztertu zituen. Esperimentu horretan entzunezko materialak erabili zituzten eta ohi bezala, perpaus gramatikal eta sintaktikoki eta semantikoki ezgramatikalak. Urraketa sintaktikoak goian eman ditugunen oso antzekoak ziren, baita lortutako emaitzak ere. Izan ere, jaiotzezko hiztunen taldean perpaus ezgramatikalek negatibitatea eragin zuten aurrealdean, 170 ms inguruan eta honen ostean positibitatea (800 ms inguruan). Talde errusiarren, berriz, perpaus ezgramatikalek ez zuten aurrealdeko negatibitatearik eragin. Aldiz, positibitate zentro-parietala aurkitu zuten, talde alemaniarren baino beranduago azaldu zena (950 ms inguruan). Azterketa estatistikoek berretsi zituzten irudipen hauek. Ondoko 2.6 irudian (**Hahne (2001)**-etik moldatua) ikusten dira talde bien arteko aldeak. 2.6 irudiaren argitan, esan behar dugu elebidun errusiarren eta aurrez aipatu ditugun elebidun japoniarren emaitzak oso antzekoak direla eta honek are interesgarriago egiten duela gure ikerketa, zeren kasu bietan erakutsi dugunez, alemanaren prozesamendua ikaste adinaren eta jakintzamaileen araberrakoa da eta ez ama-hizkuntzaren araberrakoa. Horrenbestez, guk burututako esperimentuetan parte hartu zuten hiztunen emaitzak ere faktore bi hauen isla izatea espero dugu, alegia uste dugu euskararen ikaste adinak eta jakintza-mailak nola baiteko eragina izango dutela.

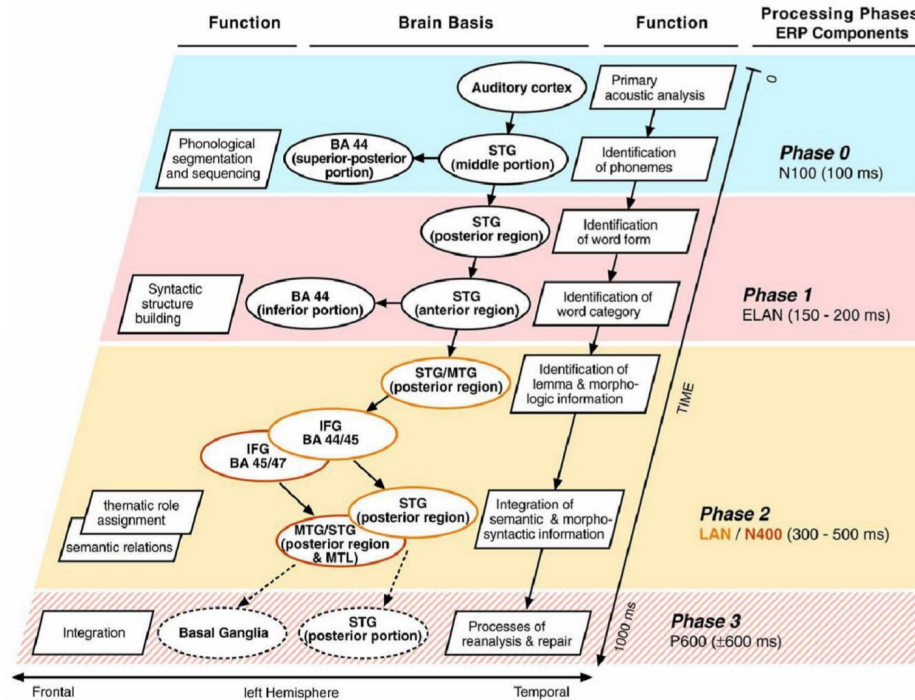
Alemanaren perpaus egituraren urraketekin amaitze aldera **Friederici & Kotz (2003)** eta batez ere **Friederici & Meyer (2004)** lanak aipatu behar ditugu. Lehenengoan orain arte emandakoen oso antzeko materialak erabilia, ERPak eta fM-



Irudia 2.6: Jaiotzeko hiztunengan ezker aurrealdeko negatibitatea dugu (ELAN) (F7, F3, FT7, FC3 elektrodoak), baina talde berantiarrean ez. P600 osagaia antzekoa da talde bietan.

RI metodologia baliatu zuten prozesatze sintaktiko eta semantikoaren berri izateko eta lortu zituzten emaitzak guztiz bat datoz aurreko lanetan lortu zituzten datuekin. Honen ondorioz, egileek ondoko prozesatze eredu hau proposatzen dute, 2.7 irudian (Friederici & Kotz (2003)-tik moldatua) ikusten dena. 2.7 irudian ikusten dugunez, Friederici & Kotz (2003)-ek lau aro bereizten dituzte prozesatzean: lehenengo 100 ms-tan prozesatzaileak fonemak aztertu eta identifikatzen ditu (N₁₀₀ osagaiak), bigarren aroan (150-200 ms) hitzaren formaren eta kategoriaren berri jasotzen du eta egitura sintaktikoa eratzen hasten da; hirugarrenean (LAN/N₄₀₀ osagaiak, 300-500 ms bitartean) informazio semantiko eta morfosintaktikoa sartu egiten da (theta-rolen ezarketa) eta azken urratsean prozesatzaileak informazioa berraztertu eta akatsen bat izanez gero konpondu egiten du.

Aipatutako bigarren lanean (Friederici & Meyer, 2004) urraketa gramatikal bi (perpaus egitura eta argumentu egitura) nola prozesatzen diren garunean aztertu zuten egileek, ikusteko estimuluak erabiliz. Emaitzak ere orain artekoen oso antzekoak ziren; izan ere, perpaus egituraren urraketak aurrealdeko negatibitatea (Fz elektrodoa, 380-450 msko tartea) eta positibitate zentro parietala (Pz elektrodoa, 600-1000 ms-ko tartea) eragin zituen.



Irudia 2.7: Hizkuntza prozesatzearen eredua

Alemanaren perpaus egituraren urraketari buruz hona dakargun azken lana **Rossi, Gugler, Hahne & Friederici (2005)**-ena da. Entzunezko esperimentu honetan erabilitako estimuluak atal honetan aztertutakoak bezalakoak ziren, baita lortutako emaitzak ere. Izan ere, perpaus ezgramatikalek oso negatibitate zabala (=aurre, erdi eta atzealdean estatistikoki esanguratsua) eragin zuten 100 eta 200 ms bitartean eta 200-600 ms bitarteko denbora-leihoan. Negatibitate hauetaz gain, elektrodo zentro-parietaletan autoreek 800-1300 ms bitarteko denbora-leihoan P600 osagaia antzeman zuten.

Hizkuntza germanikoez gain, erromanikoak ere aztertu dituzte psikohizkuntzariiek. Horra hor, esate batera, **Hinojosa, Martín-Loeches, Casado, Muñoz & Rubia (2003)**-en lana. Ikerketa horretan, gaztelaniaren perpaus egituraren edota hitz-kategoriaren urraketak aztertu zituzten, besteak beste. Ondokoa bezalako perpausak erabili zituzten:

10. La prueba ocultada por el **apareció*.

‘ak ezkututako froga **agertu zen*.’

Goiko adibidean ikusten dugun bezala, gaztelaniaren *el* determinatzailearen ostean izen sintagma barik, *apareció* aditza dugu eta honen ondorioz, perpausa ezgramatikal bihurtzen da adizkia agertzen den tokian.

Emaitza elektrofisiologikoak aipatzeko unean, esan dezagun 250 eta 400 ms bitartean LAN osagaia antzeman zutela; 500 eta 600 eta 600 eta 700 ms bitartean, berriz, P600 osagaia, eremu zentro-parietalean esanguratsutasun maila altuenera iritsi zena. Beraz, ikusten denez, gaztelaniaren hiztunek ere aro biko prozesamendua erakusten dute perpaus egituraren urraketan, orain arte aztertutako beste hizkuntzen hiztunek bezala. Zer esanik ez, esan behar dugu oso antzeko emaitzak direla orain arte hona ekarri ditugun hizkuntzetan, euskarazko datuak aurkezten ditugunean oso gogoan izango ditugu, beraz.

Aipatutako urraketa mota aztertzeko hizkuntza indoeuropearrez gain, txinera bezalako mintzairen datuak ere baditugu. Ye, Luo, Friederici & Zhou (2006), esaterako, materialak prestatzerakoan ba egituraz eta –le aspektu konplementatzaileaz baliatu ziren urraketak sortzeko garaian. Hau da, txineraren hitz hurrenkera S ba OV da, non ba-ren ostean bigarren izen sintagma derrigorrez agertu behar den. Azkenean, aditza eta beste elementu batek osaturiko aditz sintagma dago, kasu honetan –le aspektu konplementatzailea. Esperimentuan parte hatu zutenek horrelako perpausak entzun behar zituzten, besteak beste:

11. Shejishi zhizuo xinyi, ba *cai*-le.

‘Jostunak arropa berriak egiteko, BA moztu zuen.’

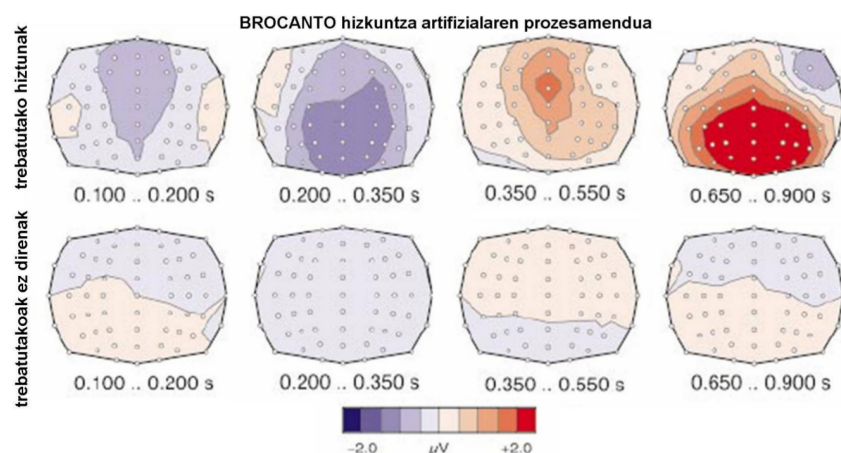
(11) etsenpluan perpaus egituraren urraketak esaldia ezgramatikal bihurtzen du *ba* partikularen ostean espero genuen izen sintagmaren ordez *moztu* aditza dugulako, beraz puntu horretan parserrak prozesatzeko arazoak izan behar ditu eta akatsaz ohartzen da.

Emaitza elektrofisiologikoei dagokienez, urraketa sintaktiko honek aurrealdeko negatibitate goiztiarra eragin zuen estimulua entzun ondoko 50 ms-tik aurrera,

baita negatibitate zabala ere 300-500 ms bitarteko denboraleihoan. Egileen harri-durarako, urraketa berak ez zuen P600 osagairik eragin (500-1000 ms bitarteko denbora-leihoan). Ondorio hau azaltzen dute esanez P600 osagaiari lehen aipatu dugun buru osoko negatibitatea gainetik jartzen zaiola eta negatibitate honek positibitate berantiarra *indargabetzen* duela. Era berean, emaitza hauek berresten dute hitz kategoriaren markaren zantzurik ez duten hizkuntzetan ere prozesatzailerak hitz kategoriari buruzko informazioa oso goiz prozesatzen duela.

Perpaus egituraren urraketei buruzko aurrekari lanekin amaitzeko **Friederici, Steinhauer & Pfeifer (2002b)**-en ikerketa aipatu behar dugu. Ikerketa honetan hiztun alemaniarrei BROCANTO hizkuntza artifizial berria irakatsi zieten eta hizkuntza horretan oso gai izan zirenean perpaus batzuk entzun behar zituzten perpaus gramatikalez gain, perpaus egitura urratzen zutenak ere. Lan honen garrantzia begi bistakoa da –hizkuntza batean trebatutako hiztun berantiarrek perpaus egitura nola prozesatzen duten erakustea baitu helburu. Erabilitako materialei dagokienez, urraketa artikularen ondotik zetorren hitzean gertatzen zen beti –hizkuntza horretan bi motatako artikulak zeuden, bata izena eskatzen zuen eta besteak adjektiboa. Hortaz, urraketa zuen perpausean artikulak izena eskatuz gero, gaiak adjektiboa entzungo zukeen, eta alderantziz, artikulak adjektiboa aginduz gero, izena adituko zukeen. Emaitzetara joz, urraketak aurrealdeko negatibitatea eragin zuen 100-200 ms denbora-leihoan, 200-350 ms bitartean negatibitate zentrala, eta 350-550 eta 650-900 ms bitartean positibitate zentro-parietala. Positibitate hau 350-550 ms bitartean hasten zen, buruaren erdialdean edo, eta azken denbora-leihoan atzealdeko elektrodoetan. Lehenengo negatibitateari Mismatch Negativityren antza hartu zioten, zeren gaiek aditzen zuten hitzak ez baitzuen espero zen hitzaren antz fonologikorik. Bigarren denbora-leihoko atzealdeko negatibitatea autoreen iritziz bigarren hizkuntza ikasten dutenengan ikusten denaren antzekoa da (ikus. baita **Hahne & Friederici (1999)**) eta konpentsazio-estrategiatzat hartu zuten gertakari hau. Laburbilduz, datu hauek erakusten dute printzipioz berandu ikasten den hizkuntza bat amahizkuntzaren antzera prozesatzen dela, ondo entrenatutako BROCANTO-ko hiztunek aro biko prozesamendua erakutsi zuten eta (negatibitate goiztiarra eta positibitate berantiarra). Dena den, egileek eurek

argi utzi zuten kontuan hartu behar zela asmatutako hizkuntza horrek oso hiztegi mugatua zeukala eta seguruenik esperimentu gehiago egin beharko zirela ondorio sendoak atera ahal izateko. Ondoko 2.8 irudian (Friederici *et al.* (2002b)-tik moldatua) ditugu BROCANTO-ko hiztunen emaitzak. 2.8 irudian ikusten du-



Irudia 2.8: Goian perpaus egituraren urraketak trebatutako hiztunengan eragindako aurrealdeko negatibitate goiztiarra dugu (MMN – 100-200 ms bitartean), atzealdeko negatibitatea (200-350 ms) eta azkenik positibitate zentro-parietala (350-550 eta 650-900 ms bitarteko denbora-leihoak). Behean, berriz, BROCANTOn trebatutakoa ez den kontrol-taldean, ordea, ez dago inolako zantzu elektrofisiologikorik urraketekiko.

gunez, badirudi hizkuntza berandu ikasita ere (hiztunen batz besteko adina 24,1 urte) gaien jokaera jaiotzezko hiztunen bezalakoa zela, alegia perpaus egituraren urraketak aurrealdeko negatibitate goiztiarra eta atzealdeko positibitatea eragiten dituela. Lan honen emaitza garrantzitsua da, batez ere hiztun euskaldunengandik lortu ditugun datuei begira; izan ere, ematen du ikaste adinak ez duela eraginik hizkuntza prozesatzean; are interesgarriago egiten zaigu, beraz euskaldunek euskara berdin prozesatzen duten ala ez ikustea.

2.1.2 KOMUNZTADURA

Atal honetan osagarri-aditz komunztadurari buruzko datuak ematea izan da gure hasierako helburua, baina zoritxarrez ez dugu ERPen aipamenik inon aurkitu.² Hori dela eta osagarri aditz komunztadura barik, subjektu-aditz komunztadura aztertu duten lanen berri emango dugu hemen. Izan ere, hizkuntza-toriaren ikuspuntutik subjektu-aditz komunztadura eta osagarri-aditz komunztadura gertakari berdintsuak baldin badira, ezin dugu gauza bera esan prozesatzeari dagokionean. Horrekin esan nahi duguna zera da: balitekeela komunztaduraren prozesamendu bi motek garunean eragin ezberdina izatea, ez dugulako momentuz kontrarik esaten digun osagarri-aditz komunztadurari buruzko aurrekaririk. Hortik dator, hain zuzen ere, gure interesa, alegia geure esperimentuetan erakutsiko dugu euskaldunek osagarri-aditz komunztadura nola prozesatzen duten, hau da, emaitza elektrofisiologikoek orain erakutsiko ditugunen antza izango duten ala bestelakoak izango diren.

Lehenik eta behin nederlanderazko datuetara joko dugu. Aurreko 2.1.1. atalean aipatua dugu dagoeneko Hagoort *et al.* (1993)-en lana –bertan perpaus egituraz gain, subjektu-aditz komunztadura ere aztertu zuten ikertzaileek, besteak beste honako urraketak zituzten materialak erabiliz:

12. Het verwende kind **gooien* het speelgoed op de grond.

‘Ume mimatuak (sg.) jostailuak lurrera **botatzen dituzte*.’

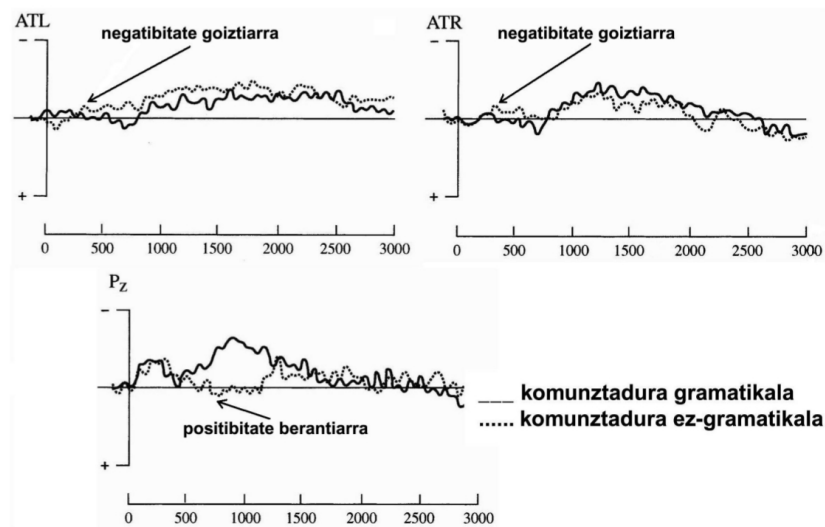
Goiko adibideak erakusten duenez, *gooien* ‘*botatzen dituzte*’ aditzaren numero komunztadura ez dator bat perpauseko ‘*ume mimatuak*’ subjektuaren numeroarekin; hortaz, perpausa ezgramatikala da. Emaitez P600 osagaia erakutsi zuten hitz kriti-

²Díaz, Sebastián-Gallés, Erdozia, Mueller & Laka (2006) ikerketa da dugun aipamen bakarra. Egile hauek subjektu-aditz komunztaduraz gain, osagarri aditz numero komunztadura ere aztertzen dute (“Jonek liburuak irakurri **du*” bezalako urraketak, esaterako). Emaizen artean, badirudi osagarri-aditz komunztaduraren urraketan atzealdeko negatibitate zabala eta positibitate zentro-parietala aurkitu dituztela prozesamenduaren aro goiztiarrean, baina datu hauek momentuz behin-behinekoak dira. Emaiza hauen inguruan zehaztasun gehiago atal honen amaieran emango ditugu.

koan, alegia, 500-700 ms bitarteko denbora-leihoan GRAMATIKALTASUN efektua aurkitu zuten.

Ildo beretik, **Hagoort & Brown (2000)** material berdinak erabiliz, beste era bateko prozeduraz baliatu ziren subjektu-aditz komunztadura aztertzeke garaian. Lehenengo esperimentuan, gaiek hitzez hitz irakurri behar zituzten perpausak ordenagailu bateko pantailan eta bigarrean, irakurri beharrean, entzun behar zituzten.

Emaitzek P600 osagai nabarmena frogatu zuten, estatistikoki 750-1000 ms bitarteko denbora-leihoan esanguratsua zena. Nolanahi ere, ikertzaileek ez dute aurrealdeko negatibitatearik aipatzen. Bigarren esperimentuan (entzutezkoan) ere P600 osagaia antzeman zuten 750-1000 ms bitarteko denbora-leihoan eta orokorrean osagai hau atzealdean ikusi zuten. P600ez gain, aurrealdeko negatibitatea ere aurkitu zuten 300-550 ms bitarteko denbora-leihoan. Hala ere, ez da **Hahne & Friederici (2001)**-en atera zitzaiena bezain goiztiarra, 2.9 irudian (**Hagoort & Brown (2000)**-tik moldatua) erakusten dugun bezala. Emaitza hauen argitan ba-



Irudia 2.9: Entzunezko esperimentuaren emaitzak: ezker aurrealdeko negatibitate goiztiarra (ATL elektrodoaa) eta positibitate zentro-parietal berantiarra (Pz elektrodoa)

dirudi, beraz, nederlanderazko subjektuaditz komunztaduraren urraketa aro biko

prozesamenduaren bitartez azaltzen dela garunean, alegia, negatibitate goiztiar eta positibitate berantiarraren bidez.

Era berean, **Kaan (2002)**-ek subjektu eta aditzaren arteko distantziaren eragina aztertu zuen nederlanderadun hiztunengan. Egile honek distantzia laburreko eta luzeko subjektu-aditz komunztaduraren urraketak aztertu zituen eta ondorioei dagokienez, 300-500 ms bitartean negatibitatea aurkitu zuen (uhinak hitz ez gramatikaletan gramatikaletan baino negatiboagoak ziren). Hala ere, osagai honen banaketa (eremuei dagokienez) ez zen LAN-en espero zitekeena bezalakoa: negatibitatea hemisferio bikoia zen (alde bikoia) eta gailurra erdialdean zegoen kokatuta, eta ez aurrealdean. Bigarrenik, P600 efektua ikusi zuen Kaanek 500 ms tik aurrera. Positibitate hori handiagoa zen ezker hemisferioan eskuin hemisferioan baino (500-700 ms bitarteko denbora-leihoan) eta erdian eta atzealdean (700-900 ms). Hirugarrenik, 1000 ms estimulua eman ostean, perpaus ezgramatikalean negatibitate handiagoa antzeman zuten perpaus gramatikaletan baino eta horrek GRAMATIKALTASUN efektua eragin zuen 1200-1700 ms bitarteko denbora-leihoan. Negatibitate hori handiagoa zen eremu zentraletan eta batez ere eskuin hemisferioan eta adjunktu sintagmaren azken hitzean hasten zen eta amaitzen perpaus nagusiko lehenengo hitzaren aurkezpenarekin batera. Hortaz, negatibitate goiztiarra eta positibitate berantiarra berriro dugu subjektu-aditz komunztaduraren urraketaren lekuko.

Nederlanderazko subjektu-aditzaren arteko komunztadura **Sabourin (2003)**-ek bere tesian ere aztertu zuen, ondoko adibideak erakusten duen bezala:

13. Zelfs de artsen ***ken** de oorzaak niet.

‘Medikuak berak ere ez ***dut ezagutzen** arrazoia.’

Goiko adibidean nabarmen geratzen da aditzak singularreko 1. pertsonarekin egiten du bat eta ez perpauseko subjektua den singularreko 3. pertsonarekin. Honenbestez, (13) ezgramatikaltzat jo behar du edozein nederlanderadun hiztunek. Halaber, esan beharra dago, esperimientua jaiotzezko eta ez-jaiotzezko 3 hiztun multzorekin egin zutela (alemaniarrek, hizkuntza erromanikoko hiztunak eta ingelesak). Zer esanik ez, geure emaitzei begira, oso datu interesgarriak izan daitez-

ke hona dakartzagunak; izan ere, zenbait aldiz aurreratu dugun bezala, geuk ere euskaldun multzo bi azertu baititugu geure ikerlanean. Emaitei dagokienez, holandarrek LAN eta P600 osagaiak erakutsi zituzten perpaus ezgramatikaletan; alemaniarrek, berriz, P600 osagaia soilik, jaiotzeko taldean atera zena baino askozaz murrizagoa zena. Talde erromanikoan ere ez zuten LANik aurkitu, bai, aldiz P600 osagaia (soilik O₂ elektrodoan esanguratsua zena). Gainontzean, subjektu-aditz komunztaduraren urraketak aurrealdeko negatibitate berantiarra eragin zuen hiztun alemaniar eta erromanikoengan, 1020–1200 eta 1230–1500 ms bitarteko denbora-leihoetan. Emaiza hauek guztiek argi uzten dute, beraz, jaiotzeko hiztunek eta nederlandera berandu ikasi dutenek ez dutela subjektu-aditz komunztadura berdin prozesatzen –izan dezagun gogoan datu hau gero euskaldunen emaitzetara heltzen garenean.

Hizkuntzarik hizkuntza gabiltzala, esan behar dugu ingelesaren komunztadura sistema morfologikoa oso aberatsa ez bada ere, badela honi buruzko ikerlanik. **Osterhout & Mobley (1995)**-ek, esate batera, beste urraketa batzuez gain, subjektu-aditz komunztadura ere azertu zuten. Hauexek dira erabili zituzten materialak:

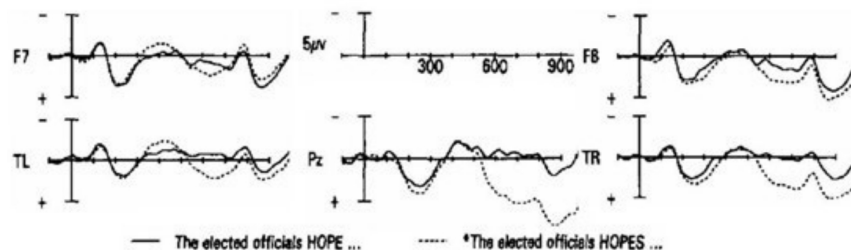
14. The elected officials **hopes* to succeed.

‘Aukeratutako funtzionarioek **espero du* arrakasta izatea.’

Goiko adibidean ikusten den bezala, aditzaren numeroa singularra da eta subjektuarena plurala; hortaz perpausa ezgramatikal bihurtzen da.

Emaitzetara joz, autoreek 300-500 bitartean orokorrean negatibitate handiagoa antzeman zuten (LAN), baina soilik ezker hemisferioaren aurrealdean eta atzealdean (eremu tenporalean). Gainontzean, 500-800 bitarteko denbora-leihoan positibitatea aurkitu zuten atzealdeko eremuetan. Honenbestez, ingelesdun hiztunengan ere orain arte aztertutakoengan bezalako prozesatze-eredua antzeman dute ikerlariak. 2.10 irudian (**Osterhout & Mobley (1995)**-etik moldatua) ditugu LAN eta P600 osagaiak. Perpaus mota bera erabili zuten **Coulson & Kutas (1998)**-ek, subjektu-aditza komunztaduraren urraketak aztertze asmotan:

15. Every Monday he **mow* the lawn.



Irudia 2.10: Subjektu-aditza komunztaduraren urraketa ingelesez: LAN osagaia (F7, (ikusten ez den ATL) eta TL elektrodoak) eta P600 (Pz).

‘Astelehen guztietan berak belardia **mozten dute*’

Goiko adibidean ikusten den bezala, (15) ezgramatikala da, subjektua singularreko 3. pertsona delako eta aditzak pluraleko 3. personarekin egiten duelako komunztadura. Urraketa mota honek buru osoan izan zuen eragina, hau da, eremu zentral eta okzipito-parietaletan elektroentzefalograma positiboagoa izan zen (P600 osagaia). Negatibitate goiztiarrei dagokienez, aditzen urraketak ezker-atzealdeko negatibitatea eragin zuen (egileek N400en antza hartzen diote) eta ez zuen LAN osagaiaren itxurarik.

Ingelesa alde batera utzita, jo dezagun alemanerazko datuetara. Münte, Matzke & Johannes (1997)-ek oso esperimentu interesgarri biren berri ematen digute. Alemanadun hiztunei bi motatako perpausak irakurrarazi zizkieten, batetik sasi hitzez osatutakoak eta bestetik hizkuntza naturaletako benetako hitzez eginikoak. Lehenengo esperimentuan gaiek perpaus sortak irakurri ostean erantzun behar zuten ea pantailan agertzen zitzaien perpausa lehenago ikusi zutena ote zen (memoria ariketa); bigarren esperimentuan perpaus berak gramatikalak ala ezgramatikalak ziren erantzun behar zuten (juzku ariketa). Guk bietan bigarrenari erreparatuko diogu soilik, euskaldunekin jarraitu dugun prozedura antzekoa izan da-eta. Materialei dagokienez, egileek esperimentu bietan sasi-hitza erabili zituzten, hala ere, bigarren horretan benetako hitzez osatutako perpausak gaineratu zituzten. Horra hor estimuluen bi adibide:

16. Das Klenc **frunen* den Wech. (sasi-hitza)

‘Dadak (sg.) dada **dadatzen dute*.’

17. Der Mann **trinken* das Bier. (benetako hitzak)

‘Gizonak (sg.) garagardoa **edaten dute*.’

Goiko (16) eta (17) adibideetan ikusten denez, perpausen ezgramatikaltasuna subjektu-aditz komunztadura okerrak eragina da: subjektua singularra baita eta aditza plurala (*-ak ... *dute*).

Emaitzei dagokienez, subjektu-aditz komunztaduraren urraketan (sasi-hitzak erabiliz) negatibitatea antzeman zuten bi esperimentuetan, hortaz, badirudi eduki semantikorik izan ezean ere, urraketa morfosintaktikoek eragina dutela giza-garunean. Are gehiago, egileen iritziz negatibitate hau memoria ariketan ere antzematea prozesu automatikoaren isla da, prozesatzaileak akatsarekin topo egiten duen bakoitzean gertatzen dena. Aldiz, benetako hitzak erabili zituzten esperimentuan ez zuten negatibitatearen zantzurik aurkitu, bai, ordea, positibitate zentro-parietala (P600 osagaia). Hala ere, Münte *et al.* (1997)-k ez zioten aurkitutako negatibitateari LAN edo N400 labelik egotzi, argi ez zutelako urraketa morfosintaktikoak eragindako negatibitatearen banaketa zein izan beharko ote zen. Beraz, auzi hau argitzearren esperimentu gehiago egin beharko zirela uste zuten.³

Gorago ikusi dugunez, subjektu-aditz komunztaduraren urraketa aditzean gertatu izan da aipatutako esperimentuetan. Hala ere, Friederici, Hahne & Saddy (2002a)-k aditza barik, subjektua aztertu zuten. Horra hor erabili zituzten materialak:⁴

18. Dem Vater trugen **er* den Mantel.

Aita-ri_{DAT} [zekarkioten/ekarri zioten]_{LA,PL} hark_{SG} berokia.

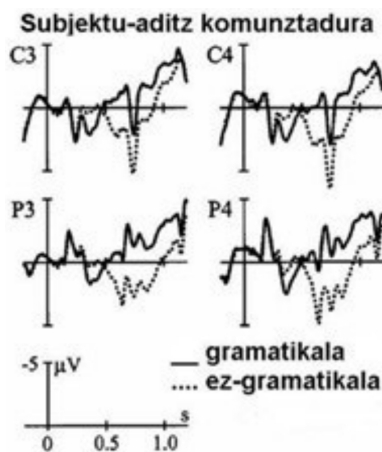
³Gogora dezagun ikerlari hauek erabilitako elektro-txanoak 13 elektrodo zituela soilik; gaur erabiltzen diren 64 edo 128-koen aldean argi dago ez duela zehaztasun gehiegi ematen osagaien banaketari buruz.

⁴Egileek konplexutasun handiagoko eta gutxiagoko perpausak bereizi zituzten euren lanean (Friederici *et al.*, 2002a, p. 50). Guk konplexutasun gutxiagoko perpausak eragindako emaitzak emango ditugu soilik, gure esperimentuan ez baitugu konplexutasun faktorea aztertu.

‘Aitari zekarkioten **hark* berokia’

Ikusten denez, goiko (18) adibidea ezgramatikala da, 3. pertsona pluraleko aditzak ez baitu bat egiten ostean dagoen singularreko 3. pertsonako subjektuarekin.

Emaiza elektrofisiologikoei dagokienez, perpaus ezgramatikalek zuzenekin erkatuta 350-450 ms bitartean negatibitate zentrala eragin zuten eta ondoren positibitatea (500 eta 1100 ms bitartean). Negatibitateari dagokionez, ikerlariak oso ondorio esanguratsua antzeman zuten buru osoan (aurre, erdi, eta atzealdean estatistikoki esanguratsua). Azterketa beraren arabera, aurkitu zuten positibitate berantiarra P600 osagaiaren itxura zuen, 2.11 irudian (Friederici *et al.* (2002a)-tik moldatua) ikus daitekeen bezala. Alemanaren datuekin amaitzeko Rossi *et al.* (2005)-



Irudia 2.11: Subjektu-aditz komunztadura urraketak eragindako negatibitate goiztiar zentrala (C3 eta C4 elektrodoak) eta atzealdeko positibitate berantiarra (P3 eta P4 elektrododoak)

en lana aipatu behar dugu berriro. Euren ikerketan perpaus egiturez gain, subjektu-aditz komunztadurari ere erreparatu diote. Honako material hauek entzun behar zituzten jaiotzeko hiztunek:

19. Der Junge im Kindergarten **singst* ein Lied.

‘Mutikoak (sg.) haurtzaindegian **abesten duzue* (pl.) abestia.’

Goiko adibidea ezgramatikala da aditzak pluraleko 3. pertsonaren ezaugarriak di-tuelako eta subjektuak singularreko 3. pertsonarenak, beraz bat ez datozenez gero, perpausa ezgramatikaltzat jo behar du alemanaren edozein hiztunek. Ikusten du-gunez, numero-komunztaduraren urraketa ez eze, pertsona komunztadurarena ere bada.

Lortutako emaitza elektrofisiologikoei erreparatuz gero, subjektu-aditz komunztaduraren urraketak LAN osagaia eragin zuen 450-650 ms bitarteko denbora-leihoan ezker aurrealdean eta ezker erdialdean. Gainontzean, ondorio honen atzetik P600 osagaia antzeman zuten ikertzaileek 800-1300 ms bitarteko denbora-leihoan.

Orain arteko ibilbidean hizkuntza batzuk aipatu ditugu eta esan behar dugu oso antzeko emaitzak direla hona ekarri ditugunak. Ikus dezagun, baina, hizkuntza erromaniko eta fino-ugriarretan ea nolako datuak lortu diren subjektu-aditz ko-munztaduraren urraketari begira.

Fontenau, Frauenfelder & Rizzi (1998)-k, adibidez, horrelako materialak erabili zituzten frantsesaren komunztaduraren azterketan:

20. En été l'herbe **pousseront* facilement.

Udan belarra erraz **hasiko dira*.

21. Dans un an les travailleurs **gagnerez* de l'argent.

Urtebete barru langileek dirua ***irabaziko duzue*.

Ikusten denez, autoreek subjektu-aditz komunztadura oso zehatz aztertu zuten: alde batetik numero komunztaduraren urraketa bereizi zuten –(20)ko perpausa da honen adibide, non subjektua singularreko 3. pertsona den, aditza pluralekoa den bitartean; bestetik pertsona komunztaduraren urraketa dugu –(21)eko adibidea da azken honen erakusle: subjektua pluraleko 3. pertsona da eta aditza, aldiz, plu-raleko 3. pertsonarena.

Urraketa mota hauek biek eragin nabarmena izan zuten hiztunen prozesamen-duan. Izan ere, autoreek 289-556 ms bitarteko denbora-leihoan negatibitatea an-tzeman zuten atzealdeko eremuan (beraz ez da LAN) eta beranduxeago (649 eta 748 ms bitartean) P600 osagaia (atzealdean zabalagoa zen positibitatea).

Hizkuntza erromanikoekin segituz, jo dezagun italieraren datuera. Hizkuntza honi dagozkion bi lanen berri emango dugu. Lehenik eta behin **Angrilli, Penolazzi, Vespignani, De Vincenzi, Job, Ciccarelli, Palomba & Stegagn (2002)**-ren datuak aztertuko ditugu, eta ondoren **De Vincenzi, Job, Di Matteo, Angrilli, Penolazzi, Ciccarelli & Vespignani (2002)**-renak. Lehenengo egileek honako materialak erabili zituzten jaiotzeko hiztunen prozesamendua aztertzeko:

22. Il vecchio cameriere **servono* con espressione distratta.

‘Zerbitzari zaharrak (sg.) arretarik gabeko itxuraz **zerbitzatzen dute*.’

Goiko (22) adibidean ikusten dugunez, *servono* ‘zerbitzatzen dute’ aditzak pluraleko 3. pertsonarekin egiten du komunztadura eta ez *il cameriere* ‘zerbitzaria’-rekin (singularreko 3. pertsona), eta horren ondorioz perpausa ez gramatikal bihurtzen da.

Emaitzetara helduta, ikertzaileek komunztadura urraketa zuten perpausetan ezker aurreko elektrodoetan (F3, F7, C3 eta T3) 350-450 ms bitarteko denbora-leihoan LAN osagaia aurkitu zuten eta 500-700 ms bitartean positibitatea, eremu zentro parietalean (P600).

Gorago aipatu dugun italierari buruzko beste lanean (**De Vincenzi et al., 2002**) egileek oso antzeko materialak erabili zituzten, (22)an irudikatu ditugunak, alegia. Espero bezala, emaitzak ere berdintsuak ziren: 350-450 ms bitarteko denbora-leihoan LAN osagaia antzeman zuten eta 500 eta 700 ms bitartean P600 klasikoa.

Lehenago, perpaus egituraren urraketaz jardun dugunean, **Hinojosa et al. (2003)**-ren gaztelaniari buruzko lana aipatu dugu. Bada, egile hauek subjektu-aditz komunztaduraren urraketak ere aztertu zituzten, honako materialen laguntzaz:

23. La prueba ocultada por el fiscal **aparecí*.

‘Fiskalak ezkututako froga agertu **nintzen*.’

Zuzenean emaitzetara joz, esan behar dugu ikerlariak LAN osagaia antzeman zutela 250-400 ms bitarteko denbora-leihoan ezker aurrealdean eta 500-600 / 600-700 ms bitarteko denbora-leihoetan buru osoan zabaldutako positibitatea, eremu zentro-parietalean inon baino handiagoa zena (P600).

Aipatutako lanaz gain, **Linares, Rodriguez-Fornells & Clahsen (2006)**-ek ere subjektu-aditz komunztaduraren gorabeherak aztertu zituzten. Hala ere, komunztaduraz baino gehiago atzizki urraketaz hitz egiten dute euren lanean. Izan ere, beste batzuen artean honako material hauek erabili zituzten:

24. Los destacados estudiantes **mides* sus fuerzas el próximo lunes.

‘Ikaslerik onenetarikoek datorren astelehenean **neurtuko dituzu* euren indarrak.’

Goiko (24) adibidean ikusten dugunez, aditzak singularreko 3. pertsonaren ezaugarriak ditu, subjektuak, aldiz, pluraleko 3. pertsonarenak. Ezadostasun horrek perpausa ezgramatikal bihurtzen du, eta ondorioz, prozesatzaileak arazoak ditu aditza prozesatzeko garaian. Emaitei dagokienez, 300 eta 500 ms bitartean autoreek negatibitatea aurkitu zuten erdialdeko elektrodoetan, baina ez eremu tenporalean ezta parasagitalean ere (beraz LANik ez); 600 eta 850 ms bitartean, berriz, P600 osagaia antzeman zuten.

Subjektu-aditz komunztaduraren urraketaekin segituz, aipa ditzagun suomierazko datuak. **Paololahti, Leino, Jokela, Kopra & Paavilainen (2005)**-ek material hauexek erabili zituzten, besteak beste:

25. Suuri kimalainen **surisevat* kukkien keskellä.

‘Erlastar handiak (sg.) burrunba **egiten dute* (pl.) lore artean.’

(25) adibidean subjektu-aditz komunztaduraren ezgramatikaltasuna agerian gertatzen da, subjektu eta aditzaren ezaugarriak ez baitatoz bat: subjektua singularreko 3. pertsona da, aditza, ordea, pluraleko 3. pertsona.

Espero bezala, komunztaduraren urraketak LAN osagaia eragin zuen 330 eta 440 ms bitarteko denbora-leihoan. Zantzu elektrofisiologiko honetaz gain, estimulua eman ondoko 450-800 ms-tan eremu zentroparietaleko positibitatea (P600) ere antzeman zuten egileek. Azterketa estatistikoek berretsi egin zituzten datu hauek guztiak. 2.12 irudian (**Paololahti et al. (2005)**-etik moldatua) osagai biak



Irudia 2.12: Suomierazko subjektu-aditz komunztaduraren urraketak eragindako LAN (F3 elektrodoa) eta P600 osagaiak (Pz elektrodoa)

ikus ditzakegu: Orain arte aipatu ditugun hizkuntzek nahikoa subjektu-objektu komunztadura sistema sinplea erakusten dutela esan behar dugu, hau da, gehienez ere pertsona eta/edo numeroari buruzko informazioa zuten. Hala ere, bada hori baino subjektu aditz sistema konplexuagoa duen hizkuntzarik, hindiera kasu (eus-kara bera ez aipatzearren). **Nevins, Dillon, Malhotra & Phillips (2006)**-k hain zu-zen, aztertu zuten ea nola eragiten dien jaiotzeko hindiera hiztunei subjektu-aditz komunztaduran kodifikatzen den genero, numero eta pertsona tasunen urraketak. Honako material hauek erabili zituzten ikerlariak:

26. Haalanki vo safiraa sangitkaar gaanaa *gaayegaa* lekin Shrotaa hoslaa nahii baRhaayenge.

Nahiz eta hori zoro_{MASK} musikaria abestia abestu_{FUT-3SG-MASK} baina mo-rala entzuleak ez handitu.

‘Nahiz eta musikari zoro horrek abestia abestuko duen, entzuleen morala ez da handituko.’

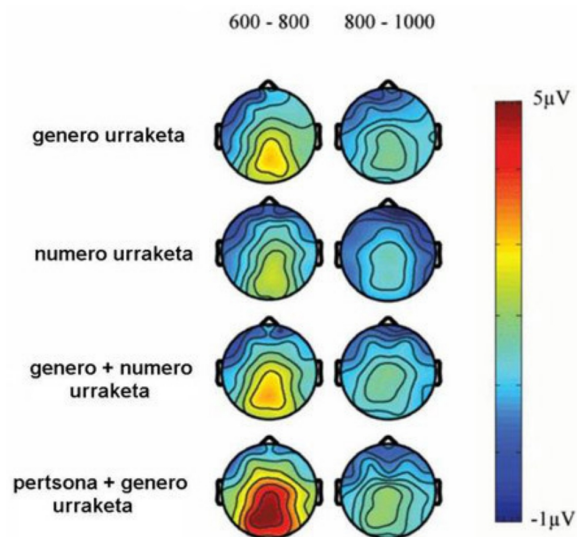
Goiko adibide honetan ikusten dugunez, abestu aditzak eta *vo safiraa sangitkaar* ‘musikari zoro hori’ subjektuak egokiro komunztadura egiten dute, subjektua sin-gularreko 3. pertsona maskulinoa baita eta aditzak singularreko 3. pertsona mas-kulinoarekin egiten baitu komunztadura. Guztira 7 konbinaketa posible daude urraketak sortzeko garaian, baina esperimientua luzeegia ez izateko, egileek haue-tako lau baino ez zituzten aztertu. (abcde) adibideetan ditugu material hauek. (a)

(a) गायेगा gaayegaa komunztadura gramatikala	(b) गायेगी gaayegii genero urraketa	(c) गायेँगे gaayengee numero urraketa	(d) गायेँगी gaayengii genero + numero urraketa	(e) गाऊँगी gaayuungii pertsona + numero urraketa
---	--	--	---	---

komunztadura gramatikala da, aditzak lehen esan ditugun subjektuaren ezaugarriekin bat egiten duelako. (b) adibidean generokomunztadura urraturik dago, adizkiak ez daramalako maskulino ezaugarriaren markarik, (c)n numero komunztadura ezgramatikala da, (d)n genero eta numero-komunztadurak daude urraturik eta azkenik, (e)ren kasuan pertsona eta numero komunztaduraren urraketak dira perpausa ezgramatikak bihurtzen dutenak. Dena den, ikerlariak azken urraketa mota hau aztertzea baztertu zuten adizkiaren sinkretismoa zela medio (singularreko 1. pertsonaren eta pluraleko 3. pertsonaren formak berdinak direlako), honen ordez pertsona eta genero urraketak aztertu zituzten.

Urraketa hauek guztiek eragindako elektroentzefalograma aztertu ondoren, autoreek P600 osagaia antzeman zuten eremu zentro-parietalean 600 eta 800 ms bitarteko denbora-leihoan; ez, ordea 300-500 ms bitarteko negatibitate goiztiarrik (LAN). Gainontzean, urraketa mota guztiek eragindako ondorioa oso antzekoa izan zen bai banaketari dagokionez, baita anplitudeari dagokionez ere. Hala ere, pertsona eta genero urraketa zuten adizkiek askozaz P600 handiagoa eragin zuten (azterketa estatistikoek berretsia), 2.13 irudian (Nevins *et al.* (2006)-tik moldatua) ikusten den bezala. Hindierari buruzko azken datu hauek oso esanguratsuak dira gure iritziz, argi erakusten baitute morfologikoki aberatsa den hizkuntza batean ere antzeko emaitzak aurkitu dituztela egileek –P600 osagaia baita hiztunek hutsa konpontzen duten seinale. Era berean, argi geratzen da konplexutasun morfologikoaren faktoreak ez diola subjektu-aditz komunztadura prozesatzeari eragiten; aitzitik, goiko datuetan P600 soilik aipatzen dute ikerlariak eta ez dute negatibitate goiztiararen zantzurik agertzen.

Azkenik, euskararen datuak aipatu behar ditugu. Berriki Díaz *et al.* (2006)-ek subjektu-aditz komunztadura aztertu dute eta datuak behin-behinekoak izan

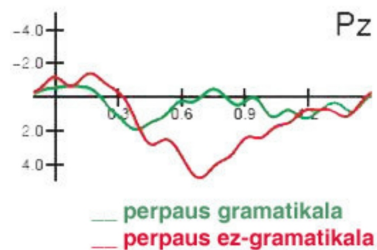


Irudia 2.13: Hindierazko subjektu-aditz komunztaduraren urraketek eragindako P600 osagaia. Ikusten denez, eraginik handiena pertsona+genero komunztaduraren urraketak eragiten du, gainontzeko P600ak baino askozaz anplitude handiagoa duelako.

arren, gure ustez merezi dute hona ekartzea. Ikerlari hauek behekoa bezalako perpausak entzunarazi zizkieten euskaldunei:

27. Keparen arrebek egunkaria saskian ekarri **du* kioskotik.

Ikusten denez, pluraleko 3. pertsonako subjektuak ez du komunztadura egiten singularreko 3. pertsonako adizkiarekin, beraz euskarazko hiztunak ez gramatikaltzat jo beharreko perpausa da. Esan bezala, emaitzak behin-behinekoak direnez gero eta lana oraindik egin bidean denez gero, jaiotzezko hiztunen datuak baino ez ditugu hona ekarriko. Bada, badirudi (27)ko urraketak aurrealdeko negatibitate goiztiarra eragiten duela euskaldunengan (200-400 ms bitartean) eta itxura denez, negatibitate honi LAN-en itxura har diezaiokegu. Bestalde, espero bezala, atzealdeko positibitate berantiarra antzeman dute ikerlariak hiztun berberengan –P600 osagaiaren seinale (ikus 2.14 irudia (Díaz *et al.* (2006)-tik moldatua). Lehenengo begiratuan, beraz, ondorioztatu behar dugu euskal hiztunek lan honetan zehar aipatzen aritu garen beste hiztunen antzera jokatzeko dutela.



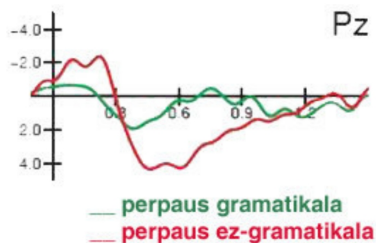
Irudia 2.14: Euskarazko subjektu-aditz komunztaduraren urraketak eragindako P600 osagaia.

Azken buruan, atal honen hasieran euskarazko osagarri-aditz komunztadurari buruzko datuen berri eman dugu. Esan dugunez, subjektuaditz komunztaduraren kasuan bezala, emaitzak behin-behinekoak dira, baina erreferentzia bakarra denez, oso baliagarriak gertatzen zaizkigu. Aipatu berri dugun *Díaz et al.* (2006)-ren lanera itzuliz, erabilitako estimuluak honako hauek ziren:

28. Keparen arrebek egunkariak saskian ekarri **dute* kioskotik.

Goiko adibidearen arabera, *egunkariak* osagarriak *dute* adizkiarekin egiten duen komunztadura ezgramatikala da, osagarria plurala delako eta *dute* aditzak osagarri singularrarekin egiten duelako bat.

Lortutako emaitzei dagokienez, egileek garun osoan zabaldutako negatibitatea aipatzen dute 100 ms inguruan hasten dena eta gero 200 ms inguruko atzealdeko negatibitatea. Gainontzean, positibitate berantiarra antzeman dute eremu zentro parietalean, P600 osagaia, alegia. 2.15 irudian ditugu emaitza hauek. Ikusi du-



Irudia 2.15: Osagarri-aditz komunztaduraren urraketak eragindako atzealdeko negatibitate goiztiarra eta positibitate berantiarra (P600 osagaia).

gunez, subjektu-aditz komunztaduraren kasuan emaitzak espero izan ditugunak bezalakoak baldin baziren, ezin dugu gauza bera esan osagarri-aditz komunztaduraren urraketak eragindakoei buruz. Emaiza goiztiarrak guztiz bestelakoak dira – LANen ordeaz atzealdeko negatibitatea baitugu, atzealdeko positibitatea, dena den, subjektu-aditz komunztaduraren urraketak eragin duenaren berdina da. Izan ditzagun emaitza hauek guztiak, geure ikerketan lortu ditugunekin zerikusi handia dute-eta.

2.1.3 KASUA

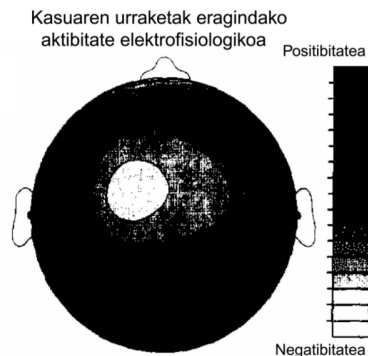
Perpaus egitura eta komunztadura izan ditugu aztergai aurreko 2.1.1. eta 2.1.2. ataletan; orain kasuaren urraketek zer-nolako eragina duten hizkuntz prozesamenduan ikusiko dugu.

Kasuaren urraketak aipatzeko garaian, alemanaren datuekin hasiko gara, hain zuzen ere Münte, Heinze, Matzke, Wieringa & Johannes (1998)-ek burututako esperimentuarekin. Ikerlari hauek istorio batean tartekatutako zenbait urraketek eragindako ondorioen berri ematen digute lan honetan eta haietako bat kasuari dagokio. Beheko adibideetara dakartzagu erabili zituzten perpausak:

29. Die Hexe benutzte ihren **Besens*, um zum Wald zu fliegen.

‘Sorginak bere **erratzaren* erabili zuen basora hegan egiteko.’

Goiko (29) adibidean, agerikoa denez, *Besens* genitiboaren erabilera okerra da perpausa ezgramatikal bihurtzen duena. Emaiza elektrofisiologikoei dagokionez, ikusitako urraketak aurre-erdialdeko negatibitatea eragin zuzen estimulua eman eta handik 300-500 ms-ra. Gainontzean, egileek espero bezala, urraketa berak positibitate zentroparietala eragin zuen estimulua irakurri osteko 600 ms inguruan (P600 osagaia). Azterketa estatistikoek ere egiaztatu zuten aurkitutako ondorioa. 2.16 irudian (Münte *et al.* (1998)-tik moldatua) aurre-erdialdeko negatibitatea dugu.



Irudia 2.16: Kasuaren urraketak jaiotzezko alemanengan eragin zuen aurreer-dialdeko negatibitatea. (300-500 ms bitarteko denbora-leiho).

Alemanaren kasuari buruz egindako beste ikerketa bat **Frisch & Schleewsky (2001)**-en eskutik datorkigu. Bertan ikerlari hauek honako perpausak erabili zituzten:

30. Paul fragt sich, welcher Angler **der Jäger* gelobt hat. (biziduna)

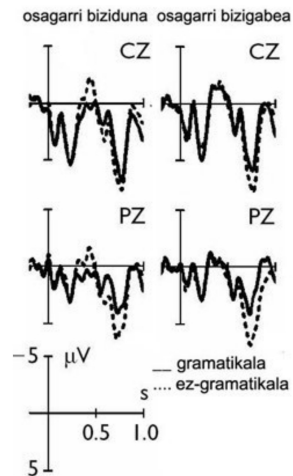
‘Paulek galdetzen dio bere buruari zein arrantzalek_{NOM} laudorioztatu zuen **ehiztariak_{NOM}*’

31. Paul fragt sich, welcher Förster **der Zweig* gestreift hat. (bizigabea)

‘Paulek galdetzen dio bere buruari zein basozainek_{NOM} ukitu duen **adarrak_{NOM}*’

Goiko adibideen argitan, urraketa bigarren argumentuan gertatzen da, alegia, (30)ko *ehiztariak* osagarri bizidunean eta (31)ko *adarrak* argumentu bizigabea, prozesatzaileak hor akusatibo kasua espero duelako eta ez nominatiboa.

Emaitzei dagokienez, osagarri bizidunaren urraketak N400 eta P600 osagaiak eragin zituen eta osagarri bizigabearenak P600 baino ez. Egileek azaltzen dutenez, N400 honek prozesatzaileak integrazio tematikoarekin dituen arazoak islatzen ditu; aldiz, P600 osagaia, diotenez, “alderdi sintaktikoa”ren isla da. 2.17 irudian (**Frisch & Schleewsky (2001)**-etik moldatua) ditugu emaitza hauek. Emai-



Irudia 2.17: Alemanaren kasuaren urraketaren ondorio elektrofisiologikoak. Ezker zutabean osagarri bizidunean antzeman den N400 osagaia (Cz elektrodoa) eta P600 (Pz); eskuin zutabean osagarri bizigabea aurkitu den P600 (Pz elektrodoa).

tza hauei kontu eginez, badirudi kasuaren urraketak alemanez erdi-atzealdeko negatibitatea (N400) eragiten duela aro goiztiarrean (300-500 ms bitartean), baita atzealdeko positibitatea ere aro berantiarrean (600 ms inguruan) (P600 osagaia).

Ingeleseko datuak dakartzagu ondoren –hizkuntza hau morfologikoki oso aberratsa ez bada ere, **Coulson & Kutas (1998)**-en lanak emaitza interesgarriak ekarri ditu. Ikus dezagun zein estimulu mota erabili zuten ikerlari hauek urraketak aztertzeko garaian:

32. The plane took **we* to paradise and back.

‘Hegazkinak **guk* paradisura eraman eta bueltan ekarri gintuen.’

33. Ray fell down and skinned **he* knee

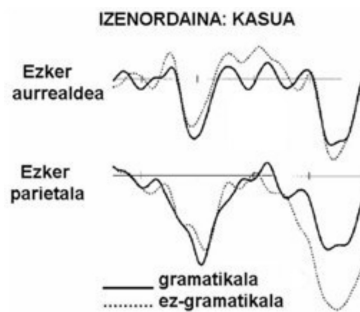
‘Ray erori egin zen eta **bera* belauna urratu.’

(32) adibidean ikusten dugunez, *us* akusatiboaren ordezt *we* nominatiboa dugu onargarria ez den testuinguruan, perpaus iragankorraren osagarri gunean, alegia.

Okerreko kasu honek, argi dago, perpausa ezgramatikal bihurtzen du. (33) etsenpluan antzeko zerbait gertatzen da: *his* genitiboaren ordeztan, *he* nominatiboa ikusten dugu, ezgramatikala bera ere.

Esperimentuaren diseinuari dela eta, egileek multzo bitan banatu zituzten estimuluak –multzo batean perpaus ezgramatikal gehiago sartu zituzten perpaus gramatikal baino, eta bestean alderantziz, esaldi gehienak gramatikalak ziren eta ezgramatikalak gutxi, **Hahne & Friederici (1999)**-k egin zuten bezalaxe.

Emaitzei dagokienez, oro har estimulu ezgramatikalek 300-500 ms bitarteko denbora-leihoan aurrealdeko negatibitatea eragin zuten (LAN), eta ondoren, positibitate zentro-parietala (P600). Egileen esanetan, emaitza hauek bat datoz aurreikusitakoekin: izenordainak mota itxiko (ing. *closed class*) elementuak direnez, laburragoak eta maiztasun handiagokoak, urraketak LAN handiagoa eragiten du, esaterako subjektu aditz komunztadurak baino. Hortaz, beste ikerlari batzuen antzera ondorioztatzen dute (ikus **Van Petten & Kutas (1990)** eta baita **Rugg (1990)**), maiztasuna eta luzeera faktoreek eragina izan ohi dutela ERPetan. Aipatutako osagai biak 2.18 irudian (**Coulson & Kutas (1998)**-tik moldatua) ikus ditzakegu. Hizkuntza germanikoen ondotik, kasuaren urraketari buruzko japonie-



Irudia 2.18: Ingeleseko kasu urraketak eragindako emaitza elektrofisiologikoak: ezker aurrealdeko LAN eta ezker-parietaleko P600 osagaiak

razko daturik literaturan ere bada. **Nashiwa, Nakao & Miyatani (2005)**, esaterako, horrelako perpausari erreparatu zieten, besteak beste:

34. Taro-ga **ringo-ni* tabeta.

‘Tarok_{NOM} *sagarrari*_{DAT} jan zuen.’

(35) perpausaren ezgramatikaltasuna –*ni* datibo kasu markaren eta ondorengo aditzaren arteko erlazioari egotzi behar zaio, japonierak ez baitu hori bezalako hitz-hurrenkerarik onartzen. Hori dela eta, perpausaren ezgramatikaltasuna eragiten duen elementua –*ni* kasudun objektua izan arren, prozesatzailea *tabeta* ‘jan zuen’ aditzean ohartzen da hutsaz, ez lehenago, beraz emaitzak aztertzeko garaian Nashi-wak eta azken hitz hau hartu zuten kontuan.

Emaitza elektrofisiologikoak aztertu ondoren, P600 osagaia antzeman zuten 720 eta 960 ms bitarteko denbora-leihoan, baina azterketa estatistikoak eremu bakan batzuetan soilik gertatu ziren esanguratsuak. Era berean, ez zuten negatibitate goiztiarren zantzurik somatu.

Kasuaren urraketekin amaitzeko, berriro jo behar dugu *Díaz et al. (2006)*-ren lanera. Lerro hauetan zehar behin baino gehiagotan azpimarratu dugunez, emaitzak behin-behinekoak dira; hala ere, geuk ere euskarazko kasuaren urraketak aztergai izan ditugunez, ezinbestekoa zaigu datu hauek hona ekartzea, kasuari buruz egin den erreferentzia bakarra baita. Jo dezagun zuzen-zuzenean ikerlari hauek erabilitako estimuluetara:

35. Keparen arrebek **egunkariak* saskian ekarri ?*dute* kioskotik.

Adibide honetan pluraleko subjektua izan daitezkeen bi ergatibodun argumentuak ditugu; hala ere, bietako batek bakarrik egin dezake komunztadura *ekarri dute* aditzarekin, besteak absolutiboa izan beharko luke eta. Honenbestez, –*ek* ergatibo pluralaren marka daraman bigarren izena, hots, *egunkariak*, ez gramatikaltzat jo beharko luke euskal hiztunak. Argi dago *egunkariak* izan beharrean, absolutibo kasudun osagarria –*egunkaria*– izan behar zela, hortaz absolutiboaren urraketaz hitz egin dezakegu hemen. Gainera, oso litekeena da ondoko osagarrietan ere ondorio elektrofisiologikoren bat edo beste antzematea, bigarren ergatibodun argumentua azaldu ostean perpausa ezgramatikal edo behintzat zailago bihurtzen baita prozesatzeko garaian.

Emaitzei dagokionez, egileek P600 osagaia topatu dute jaiotzeko hiztunengan; ez, ordea, aro goiztiarreko negatibitaterik (ez LAN ez N400 osagairik). Guk erabi-

li ditugun materialak ezberdin samarrak badira ere, izan dezagun gogoan emaitza hau, ikusiko dugunez, aurkeztuko ditugun datuen oso antzekoak izango dira-eta.

Labur esanda, kasuaren urraketak orain arte aurkeztu ditugun beste urraketek bezala, aro biko prozesamenduaren bidez azaltzen da garunean. Hala ere, aro goiztiarrean LAN eta erdialdeko negatibitatea (N400) osagaia antzeman dituzte ikerlari gehientsuek; aro berantiarrean, berriz, beste edozein urraketa sintaktikotan bezala, P600. Euskararen kasuan, dena den, positibitate zentro-parietala aipatzen dute Díaz et al.-k (2006) absolutibo kasuaren urraketaz dihardutenean eta aurreantzean haxe izango da gure erreferentziarik nagusiena. Halaber, gainontzeko emaitzak ere oso gogoan izango ditugu, oso interesgarria izango baita guk geuk aurkitu ditugunak hona ekarritakoekin alderatzea eta aipatu ditugunekin antzekotasunik ba ote duten egiaztatzea.

2.2 PROZESATZE SEMANTIKOA

Urraketa semantikoez hitz egiteko garaian, Kutas & Hillyard (1980)-ren lanetik hasi behar dugu ezinbestez. ERPen metodoa erabilita, hizkuntzarekin egin zen lehenengoetako lana da hau. Bertan semantikoki ezegokiak ziren ingelesezko perpausak aztertu zituzten. Materialak multzo bitan banatu zituzten, beheko adibideetan ikusten den bezala:

36. He took a sip from the **waterfall*. (urraketa semantiko “ahula”)

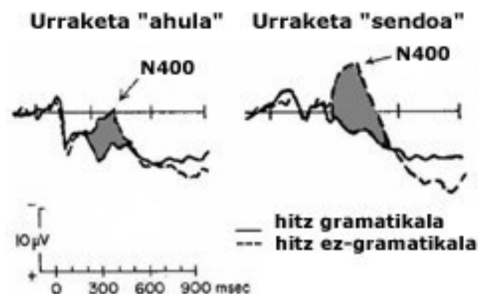
‘Trago bat hartu zuen **ur-jauzitik*.’

37. He took a sip from the **transmitter*. (urraketa semantiko “sendoa”)

‘Trago bat hartu zuen **transmisoretik*.’

Goiko adibideetan ikusten dugunez, (36) eta (37) perpausak ezgramatikalak edo ezegokiak dira, bata bestea baino zerbait gehiago. (36)ren kasuan *ur-jauzitik* tragoa hartzea arraro samarra bada ere, (37)ko *transmisoretik* hartzea ezinezkoa da.

Gaiei perpausak irakurtarazi ondoren, autoreek negatibitatea aurkitu zuten eremu zentro-parietalean estimulua eman ondoko 400 ms inguruan, gaur N400 osagaiaren izenaz ezagutzen duguna. Halaber, lortu zuten emaitzek erakutsi zuten urraketa “sendoagoak” negatibitate handiagoa eragiten zuela urraketa “ahulak” baino, 2.19 irudian (Kutas & Hillyard (1980)-tik moldatua) ikusten dugun legez. Ku-



Irudia 2.19: Urraketa semantikoek eragindako N400 osagaiak: “ahula” (ezkerrekoa) txikiagoa da “sendoa” (eskuinekoa) baino.

tas & Hillyard (1980)-ren modura, beste ikerlari askok erakutsi zuten interesa prozesamendu semantikoarekiko, kapituluaren hasieran aipatu dugun Neville *et al.* (1991) eta Osterhout, Allen, McLaughlin & Inoue (2002), besteak beste. Lehenengo autoreek honako perpausak irakurtarazi zizkieten ingelesezko hiztunei:

38. The boys heard Joe’s **orange* about Africa.

‘Mutikoek Joe-ren Afrikari buruzko **laranja* entzun zuten.’

Goiko adibidearen ezgramatikaltasuna *orange* ‘*laranja*’ izen abstraktuak eragiten du, bateraezina baita perpausaren aditzarekin eta ondoan duen preposizio sintagmarekin.

Emaitzak, espero bezala, bat etorri ziren aurreikuspenekin, alegia estimulua eman ondorengo 300 eta 400 ms bitartean N400 osagai klasikoa antzeman zuten ikerlariak eremu zen tro-parietalean, eskuin hemisferioan ezkerrean baino zertxobait handiagoa zena.

Bigarren lanari dagokionez (*Osterhout et al., 2002*), egileek burutu zuten esperimentuan gaiek istorio labur bat irakurri behar zuten ingelesez. Testuan urraketa sintaktikoez gain, oker semantikoak zituzten perpausak tartekatu zituzten. Hona-ko hauek ziren, besteak beste:

39. She decided to realize a **toaster* of hers she had as a girl.

‘Erabaki zuen bere txikitako **tostadorea* burutzea.’

40. The Coast Guard ship Itasca was **laughing* just off Howland.

‘Eta kostako Itasca zaintza-itsasontzia **barrez ari zen* Howlanden atzean.’

Goiko (39) eta (40) perpausetako hitz urratuak ez dira ingelesezko hiztunek esperoko luketenak eta beraz, puntu horretan parserrak zailtasunak izan beharko lituzke informazioa prozesatzean. Espero bezala, emaitzek berretsi egin zituzten egileen hasierako irudipenak eta N400 osagai klasikoa aurkitu zuten urratutako hitzetan, lehenago *Kutas & Hillyard (1980)*-k aurkitutakoa bezalakoa.

Ildo beretik, *Moreno & Kutas (2005)*-ek gaztelera-ingelesezko elebidunak aztertutako zituzten irregulartasun semantikoek nola eragiten dieten ikertzeko asmotan. Esperimentuaren diseinua dela eta, gaiak talde bitan banatu zituzten: alde batek gaztelera hizkuntza menderatzailea edo dominantea zutenak eta beste aldetik ingelesez gaztelera baino hobeto moldatzen zirenak. Horrelako materialak erabili zituzten, besteak beste:

41. He wondered if the storm had done much **children*.

42. Él se preguntaba si la tormenta habría causado muchos **niños*.

‘Hark bere buruari galdetzen zion ea ekaitzak **ume* asko eragin zituen.’

Agerikoa denez, goiko bi adibideak ((41) eta (42)) semantikoki ezgramatikalak dira, *ekaitzak* ezin baitu *umerik* eragin.

Emaitzetara helduta, espero bezala, ikerlariak N400 osagaia antzeman zuten talde bietan. Era berean, ondorio hau gaiak erosoago sentitzen ziren hizkuntzan lehenago agertzen zen beste hizkuntzan baino (ingelesezko hiztunengan 394 ms versus 417 eta gaztelerazkoengan 385 versus 417 ms).

Ingelesez bezala, gorago aipatu ditugun Münte *et al.* (1998)-k alemanezko datuak aztertu zituzten, bertan hiztun alemaniarrek semantikoki okerrak ziren perpausak nola prozesatzen zituzten erakutsiz. Esperimentuan gaiak ipuin bat irakurri behar zuten, batzuetan urraketa semantikoak zituen, esaterako:

43. Die Hexe benutzte ihren **Traum*, um zum Wald zu fliegen.

‘Sorginak bere **ametsa* erabiltzen zuen basora hegan egiteko.’

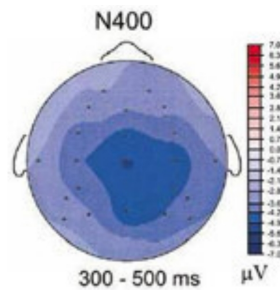
Goiko adibidean ikusten dugunez, sorgin batek ametsa erabiltzea hegan egiteko zilegi ez denez gero, alegia, garraibide-tresna ez denez, perpausa ezgramatikaltzat jo beharko du edozein hiztunek. Urraketa honen aurrean, gaiak N400 osagaia erakutsi zuten eremu zentro parietalean, aurreko ikerlanetan lortu den emaitza berdina, hain zuzen.

Orain arte ikusi ditugun emaitzak oso antzekoak dira; ikus dezagun bada, ea nederlanderaz ere urraketa semantikoek N400 osagaia eragiten duten ala ez. Horretarako bi lanetan oinarrituko gara: batetik dagoeneko aipatua dugun Hagoort *et al.* (2003)-n eta bestetik Hald, Bastiaansen & Hagoort (2006)-n. Lehenengoan autoreak horrelako materialez baliatu ziren:

44. Het meisje stopte een snoepje in haar **bloem*.

‘Neskak gozokia bere **lorea*n jarri zuen.’

(44) adibideko perpausa semantikoki ezgramatikala da, ez baitugu lore barruan ezer sartzerik espero, ez, behintzat neskak, gozokia eta jarri hitzak ikusi ondoren. Horrelakoa bezalako kasuetan ikusi dugun bezala, urraketak N400 osagaia eragin zuen, 2.20 irudian (Hagoort *et al.* (2003)-tik moldatua) duguna. Aipatu berri dugun bigarren lanean, Hald *et al.* (2006)-ek oso antzeko materialak erabili zituzten; horra hor adibide bat:



Irudia 2.20: N400 klasikoa nederlanderaren urraketa semantikoak eragindakoa.

45. De Nederlandse treinen zijn **zuur* en blauw.

‘Holandako trenak **garratzak* eta urdinak dira.’

(45) perpausa arraro samarra egiten da, nabarmen geratzen baita trenak ezin direla inondik inora garratzak izan; ez, behintzat ezagutzen dugun mundu errealean. Urraketa honen aurrean ere emaitzak ezin ziren bestelakoak izan eta espero bezala, N400 osagaia antzeman zuten autoreek 300 eta 550 ms bitarteko denbora-leihoan.

Ikus dezagun orain, Liu, Shu & Wei (2006)-ren lanean oinarriturik, ea txinerak ere hizkuntza indoeuropearrek erakusten dituzten propietate semantiko bertsuak dituen ala ez, hau da, ea urraketa semantikoak gainontzeko hizkuntzetan aurkitu ditugun ondorio elektrofisiologiko berdinak dituen txinerazko hiztunengan. Ikerlariak ahozko materiala erabili zuten, hau da, gaiek perpausak irakurri barik, entzun egin behar zituzten.

Guztira lau baldintza zeuden erabilitako materialetan: lehenengoan, perpausa edukierarekin bat zetorren hitzarekin amaitzen zen (esate batera /*dian*₄/-/chi₂/ ‘*bateria*’), bigarren baldintzan amaierako hitzaren lehenengo silaba eta perpaus zuzenean erabilitako hitzearen berdina zen, baina bigarren silaba ezberdina zen (/dian₄/-/lu₂/ ‘*berogailu elektrikoa*’, hirugarren baldintzan amaierako hitzaren lehenengo silaba ezberdina zen, baina bigarrena berdina (errima baldintza) (/shui₃/-/chi₂/ ‘*ur-putzua*’), eta laugarren baldintzan, azkenik, amaierako hitzaren silaba biak ezberdinak ziren: (/bing₄/-/tai₄/ ‘*gaixotasuna*’).

Emaitzei dagokienez, goiko urraketek 100 ms inguruko negatibitateaz (N₁) eta 200 ms inguruko positibitateaz (P₂) gain, N400 osagaia eragin zuen hiztun txina-

tarrengan. N1 ondorioaren banaketa buru osokoa zen, P2 aurreko elektrodoetan izan zen handiena eta N400 esanguratsuen eremu zentral eta parietaletan aurkitu zuten egileek. Azterketa estatistikoek berretsi egin zuten uhinek erakusten zutena. N400 osagaiari dagokionez, oso goiz hasten zen, estimulua eman osteko 200 ms inguruan, eta 800 ms bitartera irauten zuen. Hala ere, bigarren baldintzan (1. silaba berdina, 3. a ezberdina) beranduago hasten zen, 400 ms inguruan. Dena den, azterketa estatistikoek ez zuten alderik erakutsi hiru baldintzon artean.

Urraketa semantikoekin amaitzeko esan dezagun hona izenaren urraketak baino ez ditugula ekarri geure ikerketan mota honi kontu egiten diogulako, baina ohart bedi aditzaren urraketa semantikoak ere aztertu dituztela ikerlariak. E-mailtzak oso antzekoak ziren guztietan, alegia N400 osagaia aurkitu zuten *Ye et al.* (2006) txineraz (oso goiztiarra 150-200 ms bitartean hasi eta 350-400 ms bitartera irauten zuena), *Osterhout* (1997)-k (baita *Osterhout & Nicol* (1999) ere) (negatibitatea elektrodo zenro-parietaletan ezezik, aurrealdean ere antzeman zutena), *Atchley, Rice, Betz, Kwasny, Sereno & Jongman* (2006) ingelesez, *Nashiwa et al.* (2005) japonieraz, *Hahne & Friederici* (2001)-k eta *Hahne* (2001)-k alemanez, eta azkenik *Angrilli et al.* (2002) italieraz, besteak beste. Halaber, urraketa pragmatikoek ere oso antzeko ondorioa eragiten dutela frogatu izan da –ikus. *Kuperberg, Holcomb, Sitnikova, Greve, Dale & Caplan* (2003) eta *Hagoort, Hald, Bastiaansen & Petersson* (2004)-ren lanak.

3

Euskararen prozesamendua *norberak* *gidatutako irakurketa-n*

LEHENENGO KAPITULUAN, 1.2. atalean hain zuzen ere, hizkuntz prozesamendua aztertzeko metodoen berri eman dugu. Haien artean norberak gidatutako irakurketa aipatu dugu (1.2.1. atala). Esan bezala, irakurketa denborak neurtzeko balio du teknika honek. Izan ere, gaiek perpausak / hitzak irakurtzen zenbat denbora ematen duten neurtu daiteke metodo honi esker. Hurrengo ataletan burutu ditugun bi esperimenteren berri emango dugu. Horretarako lehenengo metodologia orokorra (3.1.) aurkeztuko dugu (gaiak (3.1.1.), gero materialak (3.1.2.), prozedura (3.1.3.), emaitzen azterketa (3.1.4.)) eta azkenik emaitzak (3.2.) (hizkuntzaren erabilera (3.2.1.) eta irakurketa denborak (3.2.2.)).

3.1 METODOLOGIA

3.1.1 GAIAK

Guztira 32 jaiotzezko hiztun (1. esperimentua) (Gasteizko Filologia eta Geografi-Historia Fakultatekoak eta Zornotzako Barnetegiko zenbait irakasle) eta euskara berandu ikasi zuten 25 hiztunek (2. esperimentua) (hauetako gehienak Bizkaitarrak, Zornotzako Barnetegiko ikasleak) hartu zuten parte ikerketan. Den-denak eskolatuak ziren. Euskararen jakintzamaillari dagokionez, espero bezala, jaiotzezko hiztunek oso maila altua zuten eta berandu ikasi dutenen gehienek ere bai. Izan ere, 2. esperimentuan parte hartu zuten hiztun berantiar guztiek oso berandu ikasi zuten euskara (bataz beste 21,4 urterekin, $DE = 11,2$) eta hauetako zenbait ikasten ari ziren ariketa egin genuenean. Hori dela eta baliteke hiztun hauek jaiotzezko euskaldunak bezain gai ez izatea. Dena den, HABE-ren irizpideei jarraituz 7/8. urratsetik gorako ikasleen datuak baino ez genituen kontuan hartu. Halaber, gaiak hautatzeko garaian ez genion inguruko euskalkiari erreparatu, geroago esango dugun bezala, esperimentua euskara batuan egin baikenuen.

3.1.2 MATERIALAK

Esperimentuak euskara batuan burutu genituen eta bietan material berak¹ erabili genituen. Guztira 320 perpaus sortu ditugu, 160 gramatikal eta 160 ezgramatikal. Perpausok bi zerrendatan banatu ditugu (A eta B). Zerrenda bakoitzean baldintza esperimental bakoitzeko 10 perpaus gramatikal eta 10 ezgramatikal sartu ditugu. Guztira 8 baldintza zeuden, 4 multzotan banatuta (8 baldintza x 20 perpaus (10 gramatikal eta 10 ezgramatikal) = 160). Material guztiak euskara batuan eman genituen. Honako hauek ziren:

1. Perpaus egitura

¹Euskaltzaindiaren XX. mendeko euskararen korpus estatistikoaz baliatu gara eta hitz gramatikalen zein ezgramatikalen agerraldien kopuruari erreparatu diogu beti ere antzekoa izan zedin ahaleginduz –ikus <http://www.euskaracorpora.net/XXmendea/index.html>.

a. postposizioak

- i. Atzo *lagunen bitartez* lana lortu nuen.
- ii. Atzo **bitartez* lagunen lana lortu nuen.

b. erakusleak

- i. Nik *mahai honetan* lan egiten dut.
- ii. Nik **honetan mahai* lan egiten dut.

2. Komunztadura

a. osagarri komunztadura

- i. Atzo nik opariak erosi *nituen* amarentzat.
- ii. Atzo nik opariak erosi *nuen* amarentzat.
- iii. Gaur zuk ni agurtu *nauzu* kalean.
- iv. Gaur zuk ni agurtu **duzu* kalean.

b. zehar osagarri komunztadura

- i. Zuek umeei ipuinak irakurriko *dizkiezue* gauean.
- ii. Zuek umeei ipuinak irakurriko **dituzue* gauean.

3. Kasua

a. absolutiboa

- i. Atzo zuek *gu* gonbidatu gintuzuen afaltzera.
- ii. Atzo zuek **guri* gonbidatu gintuzuen afaltzera.

b. ergatiboa

- i. Iaz *txoriak* habia egin zuen teilatuan.
- ii. Iaz **txoria* habia egin zuen teilatuan.

4. Semantika

a. osagarriaren semantika

- i. Nik atzo *neba* bisitatu nuen erietxean.
 - ii. Nik atzo **silaba* bisitatu nuen erietxean.
- b. aditzaren semantika
- i. Nik kalean zigarroa *piztu* nuen atzo.
 - ii. Nik kalean zigarroa **edan* nuen atzo.

Ikusten denez, letra etzanaz markatu ditugu perpauson osagarri gramatikalak eta euren ordain ezgramatikalak; izartxoaz, berriz, perpausa ezgramatikal bihurtzen zuen elementua, 2. kapituluaz aztertu ditugun estimuluetan egin dugun modura.² Horrela, bada, (1) perpaus egituraren multzoan bi estimulu mota ditugu: postposizioak alde batetik eta erakusleak bestetik. Lehenengoen kasuan postposizio sintagmaren burua ezkerretara eramateak sorrarazten du perpaus egituraren urraketa ((1)(a)(ii)); bigarrenetan ((1)(b)(ii)) determinatzaile sintagmaren buruarekin gauza bera egiteak (ezkerretara eramateak, alegia) ere perpausa ezgramatikal bihurtzen du. Bigarren (2) multzoan osagarri eta zehar osagarriarekiko aditz komunztadurari erreparatu diegu. Osagarriarekiko aditz komunztaduraren urraketan numero eta pertsona komunztadura urratzen zituzten perpausak tartekatuta ditugu –lehenengo urraketa (2)(a)(ii) adibidean eta bigarrena (2)(a)(iv) perpausetan ikus daiteke. Zehar osagarriarekiko komunztadurari dagokionez, perpaus ezgramatikaletako adizkian ezabatu egin genuen zehar osagarriari (datiboari) buruzko informazioa, (2)(b)(ii) adibidean erakusten dugun bezala. Hirugarren multzoan kasua izan dugu aztergai. Alde batetik absolutibo kasuaren urraketak sortu ditugu, absolutiboa behar zenari datibo kasua egotziz (3)(a)(ii) adibidean ikusten dugun bezala; beste aldetik ergatibo kasuaren urraketetan berezko ergatiboa absolutibo kasuaz ordezkatu dugu (3)(b)(ii), horrela perpausa ezgramatikal bihurtuz. Azkenik, semantikoki ezgramatikalak diren perpausak ere aztertu ditugu, osagarria ezgramatikala duten perpausak, (4)(a)(ii) adibidean ikusten duguna bezalakoak

²Ohar bedi perpausa ezgramatikal bihurtzen duen elementua ez dela beti perpausa ezgramatikal bihurtzen DENEKO osagai bera; hau da, hitzuna/irakurlea hitz ezgramatikala ikusi baino beranduago jabe daiteke hutsaz -horren inguruan ikus baita ERPetan erabilitako materialei buruzko 4.1.2. atala.

alde batetik, eta bestetik aditza semantikoki egokia ez duten perpausak, (4)(b)(ii) adibidean bezala. Amaitzeko, esan dezagun esperimentu hauetan ez dugula perpaus betegarrir (esperimentuarekin zerikusia duten perpausik, alegia) erabili materialak elkarren artean oso ezberdinak zirelako eta esperimentuan gaiek nekez aurreikusi zezaketen hurrengo estimulua nolakoa izan zitekeen.

3.1.3 PROZEDURA

Estimuluak aurkezteko ordenagailu pertsonalak erabili ditugu (Windows 98 sistema eragilea) eta EXPE6 (Pallier, Dupoux & Jeannin, 1997) programa. Aurreko atalean aipatu dugun bezala, A eta B zerrendak erabili ditugu estimulu gisa. Metodo honen helburua gaiek perpaus berdinen bertsio bakarra irakurtzea zen; hau da, A zerrendan perpausa gramatikala baldin bazen, B zerrendan perpaus bera ezgramatikala zen. Perpaus beraren bertsio biak ez irakurtzeak berebiziko garrantzia zeukan, zeren hala gertatu ezean, gaia ohartuko baitzen esperimentuaren mekanismoaz eta estimuluaren bertsioetako bat ikusiz gero, jakin zezakeen hurrengo gramatikala edo ezgramatikala izango zen.

Esperimentua hasi baino lehen gaiei zerrenda bat egokitzen zitzaien eta ondoren trebakuntza saioa egiten zuten teknikaz jabetzeko. Lehenengo zati honetan partaideei argibideak ematen zitzaizkien. Labur esanda, testuan genioen gaiek esperimentuan zer egin beharko zuten, alegia, perpaus batzuk irakurri eta perpaus bakoitzaren ostean edo edukiari buruzko galdera bat erantzun edo hurrengora perpau-sera pasatu. Galderak beti bai ez motakoak ziren. EXPE6 programak perpausak ausaz aurkezten zituen pantailan, hitzez hitz, norberak gidatutako leiho mugikorren irakurketa prozedura erabiliz (Just *et al.*, 1982). Bestela esanda, perpausok irakurtzeko gaiek teklatuaren erdiko barrari eman behar zioten; EXPE6 programak hitz bakoitza erakutsi eta hurrengo barra-sakatzearen arteko denbora tartea grabatzen zuen. Galderei erantzuteko, berriz 1 (bai) edo 2 (ez) teklari eman behar zioten, eman beharreko erantzunaren arabera. Halaber, gaiei perpausak ahal zuten azkarren irakurtzeko esan zitzaien. 3.1 irudian ikus daiteke erabilitako metodoa nolakoa zen. 3.1 irudiak esperimentu konduktuarean erabilitako prozedura dugu.



Irudia 3.1: *Norberak gidatutako irakurketa prozedura*

Gaiak lehenengo (1) pantaila ikusten du, baina hitzak barik izartxo multzoak ikusten ditu. Erdiko barrari eman ondoren lehenengo izartxo multzoa hitz bihurtzen da (2); barra berririo zapaldu eta gero gauza bera gertatzen da hurrengo izartxo multzoarekin (3), baina aurreko hitza berririo bihurtzen da izar-lerro, horrela perpaus osoa irakurri arte (4-7). Lehenago esan dugun bezala, ondoren edukiari buruzko galdera bat agertzen da (8) eta gaiak baiezkotza edo ezezko erantzuna eman behar du. Gure kasuan ezezkoa izango litzateke, perpausaren subjektuak ez baitio *amari autoa konpondu, oparia erosi* baizik.

3.1.4 EMAITZEN AZTERKETA

Emaizen azterketari dagokionez, gaiak hitz bakoitza eta perpaus bakoitza zenbat denbora irakurtzen eman zuten neurtu ondoren, ANOVA azterketa estatistikoak burutu ditugu 1. esperimentuko jaiotzezko hiztunek eta 2. eko hiztun berantiarrek

berdin jokatzeko zuten ala ez egiaztatzeko. Gainontzean, elkarrekintza esanguratsurik gertatuz gero, ondorengo MANOVA analisiak edo T-testak burutu ditugu esanguratsutasuna non den jakiteko asmotan. Era berean, esperimenduaren ostean partaideek bete zuten hizkuntzari buruzko galdetegiaren emaitzen berri emango dugu ondoko atalean.

3.2 EMAITZAK

Esperimentuen emaitzen berri eman baino lehen hizkuntzaren erabilerari buruzko galdetegiari helduko diogu. Bertan gaiek erantzun behar zuten zein hizkuntza erabiltzen zuten haurtzaroan, nerabezaroan eta helduaroan, ondoren nola ulertzen, irakurtzen, hitz egiten eta idazten duten euskaraz eta gaztelaraz eta azkenik zein hizkuntzatan sentitzen diren erosoago, euskaraz ala gaztelaraz. Gainontzean, adinari, sexuari eta eskuaren erabilerari buruzko informazioa ere jaso dugu. Jarraian dakartzagu emaitza hauek guztiak.

3.2.1 HIZKUNTZAREN ERABILERA

Goian aipatu dugun bezala, talde bietako hiztunek erantzun zuten zein hizkuntza erabiltzen zuten bizitzaren aro ezberdinetan:³ jaioberritan (0-4 urte), haurtzaroan (5-14 urte), nerabezaroan (15-18 urte) eta helduaroan (18 urtetik aurrera). Era berean, aro hauetan guztietan etxean, eskolan edo unibertsitatean eta gainontzeko lekuetan zein hizkuntzatan jarduten zuten galdetu genien. Eskala honako hau zen: 1- euskaraz soilik, 2- ia beti euskaraz eta gaztelaniaz oso gutxitan, 3- orokorrean euskaraz, baina gaztelera gutxienez %25ean erabiliz, 4- euskaraz gaztelaraz beste (antzeko maiztasuna), 5- orokorrean gaztelaraz, baina euskara gutxienez %25ean erabiliz, 6- ia beti gaztelaraz, euskaraz oso gutxitan, 7- gaztelaraz soilik.

Galdetegi honen arabera, jaiotzeko hiztunek orokorrean euskara erabiltzen dute bizitzaren aro guztietan eta leku guztietan; hiztun berantiarrek, aldiz, gaztelarari ematen diote lehentasuna oro har. Irudipen hau berresteko ANOVA azterketa es-

³Ikus *Eranskinak* atala.

tatistikoetara jo dugu, hurrengo faktoreak aintzat hartuta: ADINA (3 maila: haurtzaroa, nerabezaroa eta helduaroa)⁴, LEKUA (3 maila: etxea, eskola/unibertsitatea eta gainontzeko lekuak) eta TALDEA (2 maila: jaiotzeko hiztunak eta hiztun berantiarak). Azterketa estatistikoak egin ondoren 3.1 taulan dakartzagun emaitzak lortu ditugu. Ikusten dugunez, ADINA*TALDEA, LEKUA*TALDEA eta ADI-

Taula 3.1: Anova orokorrak: hizkuntzaren erabilera (e.e. = ez-ezanguratsua)

Elkarrekintza mota	Zuzenketa	F	P
ADINA*TALDEA	G&G	13,074 (7.34)	0,000
LEKUA*TALDEA	G&G	18,732	0,000
ADINA*LEKUA	G&G	1,067	e.e.
ADINA*LEKUA*TALDEA	G&G	3,132	0.040

NA*LEKUA*TALDEA elkarrekintza esanguratsuak lortu ditugu. ADINA*TALDEA elkarrekintzari dagokionez, banan-banako ANOVAek erakutsi dute talde bien arteko aldea aro guztietan esanguratsua dela, baina alde hori gero eta txikiagoa da adinean aurrera egin ahala (jaioberritan $F = 512,67$ $p = 0,000$; haurtzaroan $F = 350,84$, $p = 0,000$; nerabezaroan $F = 301,04$, $p = 0,000$; helduaroan $F = 113,24$, $p = 0,000$). Bestalde, LEKUA*TALDEA elkarrekintzari dagokionez, emaitzek nabarmen uzten dute talde bietako partaideek batez ere etxean eusten diotela tinko euren amahizkuntzari; eskolan eta gainontzeko lekuetan aldea txikixeagoa da, ondoko datu estatistikoek baieztatzen duten bezala: etxean $F = 624,443$, $p = 0,000$; eskolan $F = 102,226$, $p = 0,000$; gainontzeko lekuetan $F = 184,295$ $p = 0,000$.

Labur esanda, emaitza hauek erakusten dute talde biek ez dutela euskara (ezta gaztelera ere) berdin erabiltzen haurtzaroan, nerabezaroan eta helduaroan. Halaber, agerian uzten dute hizkuntzaren erabilera oso ezberdina dela talde bietan etxean, eskolan unibertsitatean eta gainontzeko lekuetan. Bestalde, ADINA*LEKUA elkarrekintza ez da esanguratsua –hau faktore bi hauek elkarrengan eraginik ez duten seinalea da– alegia talde bateko zein besteko hiztunek haurtzaroan, ne-

⁴Bizitzaren lehenengo aroa (0-4 urte) aparte aztertu dugu bertan ez baita LEKUA aldagaia sartzen eta ondorioz, ezin da ANOVAren bitartez zuzenean gainontzeko hiru aroekin konparatu.

rabezaroan eta helduaroan antzera erabiltzen dutela hizkuntza etxean, eskolan eta gainontzeko lekuetan. Hala ere, talde biak kontuan hartzen baditugu, erabilera hau esanguratsuki ezberdina da: jaiotzeko hiztunek euskarari ematen diote lehentasuna eta euskaldun berantiarrek, berriz, gaztelerari, lehenago aipatu dugun bezala.

Gorago esan dugun moduan, hizkuntzari berari buruz galdetzeaz gain, hura nola erabiltzen zuten ere itaundu genien emandako galdetegian. Geure esperimientua euskaraz egin genuenez gero, gaztelerari buruzko inkestaren emaitzak alde batera utziko ditugu. Galdetegiaren emaitzek argi utzi dute jaiotzeko hiztun gehienek euskaraz *oso ondo* ulertzen, irakurtzen, hitz egiten eta idazten dutela erantzun dute (%97k, %94k, %75k eta %72k, hurrenez hurren). Era berean, euskaldun berantiar gehienek erantzun dute ondo moldatzen direla aipatutako jardueretan erantzun dute (ulertu %72k, irakurri %60k, hitz egin %48k eta idatzi %44k). Horrenbestez, datu hauek nabarmen uzten dute talde bien mailak berdin berdinak izan ez, baina nahikoa parekoak direla.

Bestalde, gaiei emaniko galdetegian egun zein hizkuntzatan sentitzen diren erosoago ere galdetu genien. Jaiotzeko euskaldunen %81ek erantzun dute euskaraz sentitzen direla erosoago gazteleraz baino. Bestalde, hiztun berantiar gehienek, %84k hain zuzen, gazteleraz moldatzen direla hobeto onartzen dute. Azkenik, jaiotzeko euskaldunen %19k eta euskaldun berantiarren %16k adierazi dute hizkuntza batean zein bestean sentitzen direla eroso.

Era berean, neska eta mutilen kopurua nolakoa zen talde bakoitzean ere argi utzi digu galdetegiak: talde biak berdin-berdinak dira. Izan ere hiztun multzo bien %84 neskek osatzen dute eta %16 mutilek. Hortaz, alde horretatik taldeak berdintzat jo ditzakegu.

Esperimentuan parte hartu zuten gaien adinari dagokionez, euskaldun berantiarren taldea (DE 6,88) zaharxeagoa zen jaiotzeko hiztunena (DE 7,33) baino eta alde hau estatistikoki esanguratsua da ($F = 6,2$, $p = 0,016$). Nolanahi ere, ez dugu uste alde honek eraginik izan zezakeenik esperimientuen emaitzetan.

3.2.2 IRAKURKETA DENBORAK

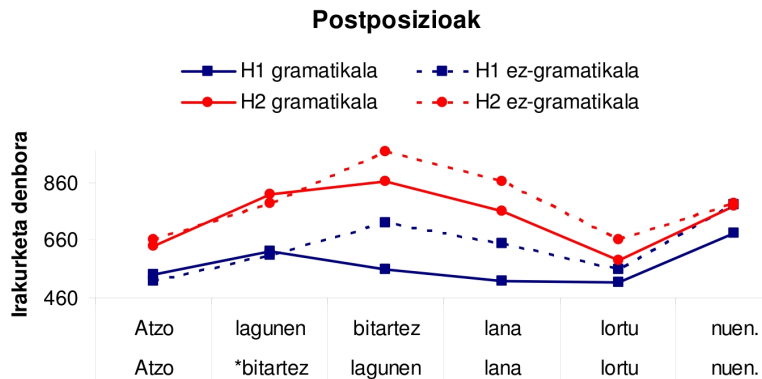
PERPAUS EGITURAREN URRAKETAK

Gorago 3.1.2. atalean esan dugun bezala, perpaus egituraren urraketen multzoan (5) postposizioak eta erakusleak sartu genituen. Lehenengoei dagokienez honako perpaus hauek ziren:

5. Postposizioak

- a. Atzo lagun^{en} bitartez lana lortu nuen. (= (1)(a)(i))
- b. Atzo **bitartez lagun^{en}* lana lortu nuen. (= (1)(a)(ii))

Lehenago esandakoa laburbilduz, (5)(b) perpausa **bitartez* hitzean ezgramatikal bihurtzen da, beraz hortik aurrerako hitzetan irakurketa-denbora luzeagoak espero beharko genituzke perpaus gramatikaletan baino. Hala ere, urraketa 2. kokalekuan gertatzen denez gero, baliteke gaiek denbora gehixeago behar izatea akatsaz ohartzeko. 3.2 irudian ikus ditzakegu talde bien emaitzak: Goiko irudiari errepa-



Irudia 3.2: Irakurketa denborak: postposizioak (H1 = jaiotzezko euskaldunak, H2 = euskaldun berantiarrek).

ratuz gero, perpaus gramatikal eta ezgramatikalen arteko aldea oso nabarmena dela ondorioztatu behar dugu. Halaber, hiztun berantiarrek denbora gehiago behar

zuten perpausak irakurtzeko jaiotzeko euskaldunek baino, eta alde hau estatistikoki esanguratsua da ($F_1(1,55) = 10,18$; $p = 0,002$; $F_2(1,38) = 68,83$; $p = 0,000$). Era berean, hiztunek orokorrean denbora gehiago behar zuten perpaus ezgramatikalak irakurtzeko perpaus gramatikalak baino (GRAMATIKALTASUN efektua $F_1(1,55) = 10,93$; $p = 0,002$; $F_2(1,38) = 18,53$; $p = 0,000$). Hitzez hitzeko konparaketari dagokionez, perpaus gramatikaletako osagaiak perpaus ezgramatikaletakoe-kin alderatu ondoren, argi dago hiztunak 3. hitza agertu orduko konturatu zirela irakurtzen ari zirena ez zela ohikoa, hortik aurrera irakurketa denborak gora egin baitzuen nabarmen talde bietan GRAMATIKALTASUNA*HITZA elkarrekintza esanguratsua gertatu baita ($F_1(5,275) = 7,03$; $p = 0,000$; $F_2(5,190) = 10,41$; $p = 0,000$). Horrekin esan nahi duguna zera da: talde bien jokaera oso antzekoa dela urraketa-aren aurrean, alegia perpaus ezgramatikaleko hitz bat edo beste irakurtzeko esanguratsuki denbora gehiago behar zutela euskaldun mota biek. Alde esanguratsu hori zein hitzetan ematen den ikustearren, bikotekako T-testak burutu ditugu, 3.2 taulara dakartzagunak: Ikusten dugunez, jaiotzeko euskaldunak urraketa-oso

Taula 3.2: Bikotekako T-testa: postposizioak (e.e. = ez-esanguratsua)

	gramatikala vs. ezgramatikala	Jaiotzeko hiztunak	Euskaldun berantiarrak
		p <	p <
1. hitz bikotea	atzo -- atzo	0,030	e.e.
2. hitz bikotea	lagunen -- *bitartez	e.e.	e.e.
3. hitz bikotea	bitartez -- lagunen	0,001	e.e.
4. hitz bikotea	lana -- lana	0,001	e.e.
5. hitz bikotea	lortu -- lortu	0,006	0,33
6. hitz bikotea	nuen -- nuen	0,002	e.e.

goiz ohartu ziren, alegia lehenengo hitzean. Dena den, ezinezkoa zaigu datu hau azaltzea –berez irakurketa denbora antzekoa izan beharko bailitzateke perpausaren lehenengo elementuan, gainera hitz hori perpaus gramatikal zein ezgramatikalean berdin-berdina denean. Ondoren, urraketa gertatzen den unetik aurrera irakurketa denborak esanguratsuki luzeagoak dira perpaus ez gramatikaletako hitzetan per-

perpaus gramatikaletako hitz beretan baino. Hortaz, esan dezakegu postposizioaren urraketa goiztiarrak areagotu egin duela prozesamendu-kostua jaiotzeko euskaldunengan, zeren denbora gehiago behar baitzuten perpaus ezgramatikala irakurri eta ulertzeko 3. hitzetik aurrera. Talde berantiarrari dagokionez, alde esanguratsua azken aurreko hitzean antzeman dugu soilik, hortaz, euskara berandu ikasi duten hiztunak jaiotzeko euskaldunak baino beranduago jabetzen dira perpausaren ezgramatikaltasunaz.

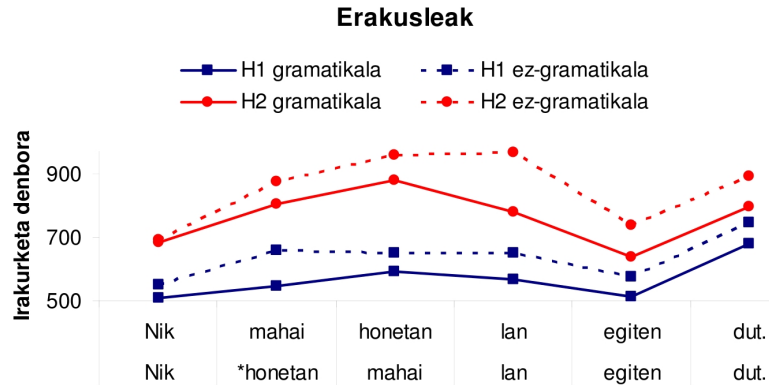
Perpaus egituraren multzoan erakusle izenordainaren urraketa ere aztertu dugu esperimentu bietan. Horra hor gaiek irakurri behar zituzten adibideetako bi:

6. Postposizioak

a. Nik mahai honetan lan egiten dut. $(= (1)(b)(i))$

b. Nik **honetan mahai* lan egiten dut. $(= (1)(b)(ii))$

Goiko (6b) adibidean ere urraketa buru-parametroaren aldaketan datza, alegia honetan erakuslea izen sintagmaren eskumatara agertu beharrean, ezkerretara agertzen da. Aldaketa horrek, hain zuzen, perpausa ezgramatikal bihurtzen du. Dena den, azpimarratu behar dugu perpausa ez dela nahitaez ezgramatikal bihurtzen urraketa gertatzen den momentuan, beranduago baino. Goiko (6b) adibidean, esaterako, lan hitzean ohartzen gara perpausak ezin duela gramatikal segitu, honetan mahai lan hurrenkerak ez duelako inolako zentzurik. Hori dela eta, gure iritziz oso litekeena da 4. hitzetik aurrera irakurketa-denborak nabarmen gora egitea. Gaien emaitzak 3.3 irudian dakartzagu. 3.3 irudian ikusten dugunez, talde bien arteko aldea postposizioen kasuan bezain nabarmena da (estatistikoki esanguratsua ($F_1(1,55) = 17,9$, $p = 0,000$; $F_2(1,38) = 163,22$, $p = 0,000$)). Halaber, hala jaiotzeko euskaldunen taldean nola hiztun berantiarrean, irakurketa denborak hitz guztietan luzeagoak dira perpaus ez gramatikaletan gramatikaletan baino (GRAMATIKALTASUNA $F_1(1,55) = 11,93$; $p = 0,001$; $F_2(1,38) = 8,10$, $p = 0,007$). Hortaz, ondoriozta dezakegu urraketa gertatzen denetik perpausa ulertzea zaila goa denez, prozesatzaileak denbora gehiago behar duela informazioa behar bezala



Irudia 3.3: Irakurketa denborak: erakusleak (H1 = jaiotzezko euskaldunak, H2 = euskaldun berantiarrak).

prozesatzeko. Bestalde, postposizio sintagmaren urraketan bezala, GRAMATIKALTASUNA*HITZA elkarrekintza ia esanguratsua gertatu da ($F_1(1,55) = 2,27$, $p = 0,61$; $F_2(5,190) = 0,86$, $p > 0,05$). Ez-esanguratsu gertatze horrek esan nahi du itxuraz gaiek berdin jokatu dutela hitz guztietan, alegia perpaus ezgramatikaleko hitz guztiak irakurtzen eman dutela denbora gehiago perpaus gramatikaleko hitzak irakurtzen baino. Hala ere, *post-hoc* azterketak (bikotekako t-testak) burutu ditugu, urraketak zein hitzetan eragin zituen irakurketa-denbora handienak ikuste aldera. 3.3 taulan ditugu: Goiko emaitzak ikusita, argi dago jaiotzezko

Taula 3.3: Bikotekako T-testa: erakusleak (e.e. = ez-esanguratsua)

		Jaiotzezko hiztunak	Euskaldun berantiarrak
Gramatikala vs. ezgramatikala		p <	p <
1. hitz bikotea	nik -- nik	0,05	e.e.
2. hitz bikotea	mahai -- *honetan	0,001	e.e.
3. hitz bikotea	honetan -- mahai	0,05	e.e.
4. hitz bikotea	lan -- lan	0,001	0,05
5. hitz bikotea	egiten -- egiten	0,01	0,05
6. hitz bikotea	dut -- dut	e.e.	e.e.

hiztunek perpaus ezgramatikalak prozesatzeko azkenean izan ezik, hasierako 5 hitzetan eman dutela denbora gehiago. Talde berantiarreko euskaldunek, berriz, 4. eta 5. hitzetan behar dute denbora gehiago perpaus gramatikalak prozesatzeko ezgramatikalak baino. Izan ere, esanguratsuki alderik handiena hortxe aurkitu dugu talde horretan, hain zuzen ere prozesamendu arazoak gertatzen diren edota perpausa ezgramatikal bihurtzen den unetik aurrera. Bestalde, jaiotzezko hiztunen multzoan 2. hitz bikotean alde esanguratsua antzeman dugunez gero, norbaitek pentsa dezake alde hau hitzaren luzerak eragin duela, hau da, hitz gramatikal eta ez gramatikalaren hizki kopurua aintzat hartuta, hitz ezgramatikala luzeagoa denez, gaiak denbora gehiago behar duela hura irakurtzeko. Hori frogatzeko azterketa estatistikoa burutu dugu (bikotekako T-testa) hizki kopuruak eraginik ote zuen egiaztatzearen eta emaitza ez-esanguratsua atera da ($p > 0,05$), beraz lortu dugun aldea ezin zaio inondik inora hitzaren luzerari egotzi. Bestalde, goiko irudiarri arretaz begiratzen badiogu, ikusiko dugu perpaus ezgramatikaletako 2. hitzean irakurketa denborak gora egiten duela, gero 3. hitzean jaitsi egiten da eta ondoren, 4. hitzetik perpausa amaitu arte, gora egiten du berriz ere. Zer esanik ez, datu hauek oso ondo islatzen dute gaien jokabidea, batez ere euskara ama hizkuntza duten hiztunena: (6b) “Nik **honetan mahai* lan egiten dut” perpausean oso normala da 2. hitzean denbora gehiago ematea, testuingurutik ateratako esaldietan ez baita oso ohikoa perpaus hasierako osagarria erakuslea izatea, beraz ez gramatikaltasunak baino gehiago, esan genezake harri durak eragindako irakurketa denbora igoera dela. 3. hitza izena denez gero, parserrak segi dezake prozesatzen inolako zantzarik gabe, perpausa oraindik gramatikala delako –“Nik *honetan mahai batzuk utzi ditut*” bezalako esaldia guztiz zuzena delako alde aurretik emaniko testuinguruan (demagun eskolako gelez ari garela eta norbaitek gela batean aulki batzuk utzi dituela, esaterako). Hala eta guztiz ere, 4. hitza ikusi orduko irakurleak badaki perpausak ezin duela gramatikal segitu, hortaz berrinterpretatu egin behar du nolabait eta horrek prozesatze kostua areagotu egiten du. Ulertzekoa da, beraz, talde bietan irakurketa denborak gora egitea perpausa amaitu arte. Argi dago, beraz, urraketa mota honek ere eragin nabarmena duela hiztun euskaldunengan.

KOMUNZTADURA

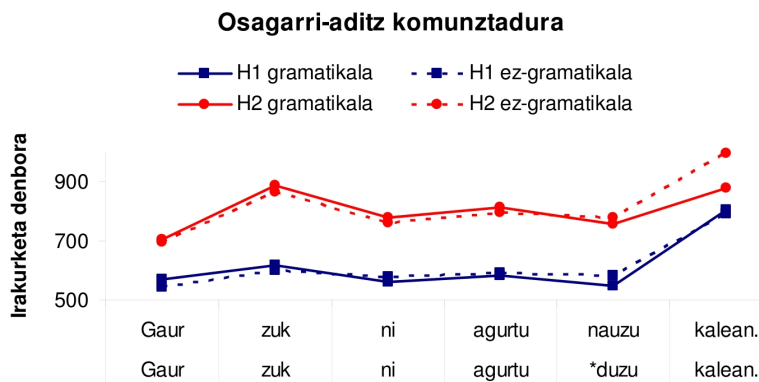
Komunztaduraren urraketak direla eta, gorago aipatu dugun bezala, bi motatako urraketak hartu ditugu kontuan: osagarriarekiko komunztadura eta zehar osagarriarekikoa. Lehenengo motari dagokionez, honako estimulu hauetaz baliatu gara:

7. Osagarriarekiko komunztadura

- a. Atzo nik opariak erosi nituen amarentzat. $(=(2)(a)(i))$
- b. Atzo nik opariak erosi **nuen* amarentzat. $(=(2)(a)(ii))$
- c. Gaur zuk ni agurtu nauzu kalean. $(=(2)(a)(iii))$
- d. Gaur zuk ni agurtu **duzu* kalean. $(=(2)(a)(iv))$

Goiko (7b) eta (7d) adibideetan argi asko ikusten da zein zen urraketa: (7b) per-pausean *nuen* adizkiak ez du bere morfologian osagarriaren (opariak-en) pluraltasuna islatzen, honenbestez per-pausa ezgramatikala da; (7d)n, berriz, singularreko 2. pertsonaren ezaugarriak dituen *duzu* adizkiak ez du singularreko 1. pertsonarekin (*ni*-rekin) komunztadura egiten, eta horrexek, hain zuzen, bihurtzen du per-pausa ezgramatikal.

Emaitzei dagokionez, 3.4 irudian ditugu hiztunen irakurketa denborak. 3.4 gra-



Irudia 3.4: Irakurketa denborak: osagarri-aditz komunztadura (H1 = jaiotzezko euskaldunak, H2 = euskaldun berantiarak).

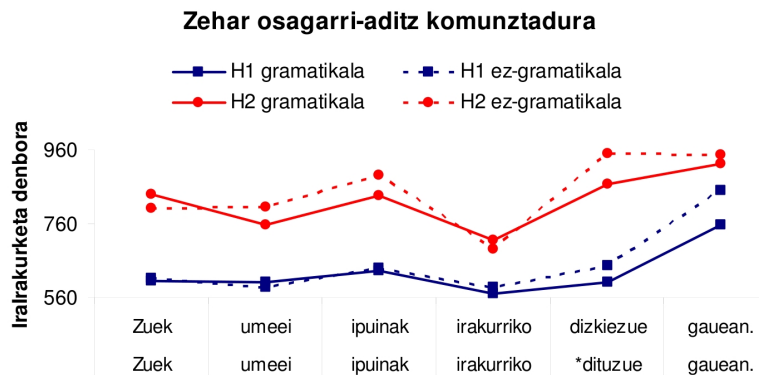
fikoan oso nabarmen geratzen da hiztun mota bien arteko aldea. Berriz ere euskara berandu ikasi dutenek denbora gehiago behar izan zuten perpausak irakurtzeko (taldeen arteko aldea estatistikoki esanguratsua da: $F_1(1,55) = 12,72$, $p = 0,001$; $F_2(1,38) = 163,34$, $p = 0,000$). Hala ere, ez dugu ikusten oso ezberdintasun handirik perpaus gramatikal eta ezgramatikalen artean (GRAMATIKALTASUNA ez-esanguratsua da), ez talde batean ez bestean. Irudiaren arabera, inon alderik aurkitu nahi izanez gero, perpausaren amaieran bilatu beharko genuke, espero den lekuan, hain zuzen ere. Izan ere, perpausa 5. osagarrian bihurtzen da ezgramatikal, beraz printzipioz ez genuke perpaus hasieran alderik espero beharko. Hori dela eta, goiko irudiak adierazten duen bezalaxe, GRAMATIKALTASUNA*HITZA elkarrekintza ere ez-esanguratsua gertatu da, euskaldunek hitz gramatikalak ezgramatikalak irakurtzeko adina denbora behar zutela adieraziz. Dena den, talde bakoitzeko T-testak burutu ditugu perpaus gramatikal eta ezgramatikaletako hitzak banan-banan konparatuz eta jaiotzeko hiztunen taldean 5. hitz bikotean alde esanguratsua aurkitu dugu ($p = 0,040$); euskaldun berantiarren multzoan, berriz, azken hitzean ($p = 0,040$). Azpimarratu behar dugu, halaber, jaiotzeko euskaldunen kasuan, behinik behin, emaitza hau ez dela harritzekoa, zeren esaldia orduantxe (5. hitzean) bihurtzen baita ez gramatikal. Euskara berandu ikasi duten hiztunen emaitzak, berriz, euren trebetasun linguistikoari egotz genizkioke agian, hau da, ez dira hutsaz ohartzen urraketa gertatzen den unean bertan, beranduago baizik –azken hitzean ($p = 0,040$). Agerian geratzen da, beraz, jaiotzeko hiztunak lehenago jabetzen direla akatsaz euskara berandu ikasi dutenak baino arestian aipatutako emaitzei begiratzea baino ez dugu.

Komunztaduraz ari garela, ezin dugu alde batera utzi zehar osagarriarekiko komunztadura. Bada, gaiek horrelako perpausak irakurri behar zituzten:

8. Zehar osagarriarekiko komunztadura

- a. Zuek umeei ipuinak irakurriko dizkiezue gauean. $(= (2)(b)(i))$
- b. Zuek umeei ipuinak irakurriko **dituzue* gauean. $(= (2)(b)(ii))$

Goiko (8b) adibidean adizkiak ez du zuri datibodun argumentuarekin komunztadura egiten, horrela perpausa ezgramatikal bihurtuz. 3.5 irudian ikus dezakegu hiztunek batz bestez zenbat denbora behar zuten perpausok irakurtzeko. 3.5 iru-



Irudia 3.5: Irakurketa denborak: Zehar osagarri-aditz komunztadura (H1 = jaiotzezko euskaldunak, H2 = euskaldun berantiarak).

dia ikusita, badirudi talde bietako hiztunek berdinean erantzun zutela komunztaduraren urraketaren aurrean, alegia perpausa ezgramatikal bihurtzen den momentutik aurrera denbora gehiago behar dutela perpausa prozesatu eta ulertzeko. Halaber, lehenago ikusi dugun talde biei arteko aldeak bere horretan segitzen du eta hiztun berantiarrek datibo komunztaduradun perpausak irakurtzeko denbora gehiago behar zuten jaiotzezko euskaldunek baino ($F_1(1,55) = 11,2, p = 0,001$; $F_2(1,38) = 205,66, p = 0,000$). Bestalde, osagarri-komunztaduran bezala, ez dirudi perpaus gramatikal eta ezgramatikalen artean alde handirik dagoenik, ez, behintzat jaiotzezko euskaldunen kasuan. Azterketa estatistikoek berretsi egin dituzte gure irudipen hauek, ez baitugu GRAMATIKALTASUNA, ez GRAMATIKALTASUNA *HITZA elkarrekintza esanguratsurik antzeman. Beraz, ematen du hiztunek ez zutela oztoporik aurkitu zehar osagarri-aditz komunztaduraren urraketak prozesatzeko garaian, ez baitzuten denbora gehiago behar haiek irakurri eta ulertzeko. Gainera, hitz bakoitzeko eta talde bakoitzeko burutu ditugun T-testetan ere ez dugu alderik antzeman hitz bikoteetan, honenbestez, irakurketa denboretan soilik oinarrituta, ondorioztatu behar dugu zehar osagarri-aditz komunztaduraren urraketak

ez diela hiztun euskaldunei eragiten. Dena den, nahiz eta aldea estatistikoki ez-esanguratsua den, goiko 3.5 irudiaren arabera argi ikusten da urratutako hitzetik aurrera (**dituzue*-tik aurrera) gaiek denbora gehixeago eman dutela hitz hau eta ondorengoa irakurtzen, beraz badirudi urraketak eragina izan, izan duela euskal hiztunengan.

KASUA

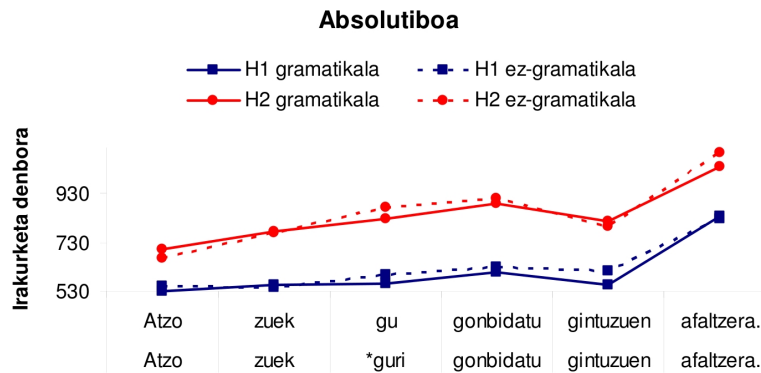
Perpaus egituraz eta komunztaduraz gain, kasua ere izan dugu aztergai ikerketan zehar. Hasteko absolutiboari buruzko emaitzak emango ditugu eta gero ergati-boari buruzkoei helduko diegu. Absolutiboaren urraketak aztertzeke horrelako perpausez baliatu gara:

9. Zehar osagarriarekiko komunztadura

a. Atzo zuek gu gonbidatu gintuzuen afaltzera. $(=(3)(a)(i))$

b. Atzo zuek **guri* gonbidatu gintuzuen afaltzera. $(=(3)(a)(ii))$

Goiko (9b) adibidean kasu-marka okerra daraman osagarria dugu, hau da, osagarria barik, zehar osagarri itxura hartzen du *-ri* datibo kasu marka erakusten duela. Horrela, bada, **guri* zehar osagarriak zuek **guri gonbidatu gintuzuen* bezalako perpausean ezgramatikala da eta ondorioz, perpaus osoa ezgramatikal bihurtzen da. Jarraian irakurketa denboren 3.6 irudia dakargu. 3.6 grafikoak adierazten duenaren arabera, euskaldun berantiarrek orokorrean denbora gehiago behar izan zuten perpausak irakurtzeko jaiotzeko hiztunek baino ($F_1(1,55) = 16,7$; $p = 0,00$; $F_2(1,37) = 192,43$, $p = 0,000$). Era berean, ez dago perpaus gramatikal eta ez gramatikalen arteko alderik *-izan* ere, GRAMATIKALTASUN efektua ez-esanguratsua da. Bestalde, nekez esan dezakegu hitz ezgramatikal batean edo bestean gaiek denbora gehiago eman dutela hitz gramatikalean baino, gainera azterketa estatistikoek berretsi egin dituzte aurreikuspen hauek (GRAMATIKALTASUNA*HITZA elkarrekintza ez-esanguratsua gertatu da). Gainontzean, talde eta hitz bakoitzeko T-testak burutu ditugu (perpaus gramatikaletako hitzak ezgramatikaletakoekin kon-



Irudia 3.6: Irakurketa denborak: absolutiboa (H1 = jaiotzezko euskaldunak, H2 = euskaldun berantiarrak).

paratuz) eta jaiotzezko hiztunen multzoari dagokionez, hitz gramatikal eta ezgramatikalaren arteko ezberdintasunak 3. eta 5. hitzean antzeman ditugu, urraketa gertatzen den osagarrian eta perpausa ezgramatikal bihurtzen den hitzean.⁵ Euskaldun berantiarren, aldiz, badirudi absolutibo kasuaren urraketak ez zuela prozesamenduan eraginik izan, ez, behintzat, irakurketa denborak kontuan hartzen baldin baditugu. Dena den, urraketa horretaz ari garelarik, azpimarratu behar dugu egun zenbait euskalkitan oso ohikoa dela datibo kasua erabiltzea absolutiboaren ordeztasunaren izendatzeko garaian, osagarri hau izenordaina eta biziduna baldin bada. Beraz, aurrez esan dugun bezala, oso litekeena da esperimentuan parte hartu duten batek baino gehiagok “nik zuri gonbidatu” bezalako egitura ontzat ematea. Bestalde, goiko emaitzak ikusita, ondorioztatu behar dugu agian urraketa bera hain dela txikia, denbora-irakurketen bitartez ezin dela antzeman. Gainera, komunztaduraren urraketetan bezala, perpausa 5. hitzean bihurtzen da ezgramatikal eta esaldiaren azken-aurreko kokalekua denez, beharbada hiztunek, euskaldun berantiarrek bereziki, ez zuten nahikoa denbora izan hutsaz ohartzeko, azken hitzean irakurketa denborak gora egin bazuen ere.

⁵Lehenago erakusleen kasuan egin dugun bezala, hemen ere hitz gramatikal (*gu*) eta ezgramatikalaren (**guri*) hizki kopurua konparatu dugu, irakurketa denboretan eraginik ote zuen ikustearren. Bikotekako T-testaren emaitza ez-esanguratsua atera da ($p > 0,05$)

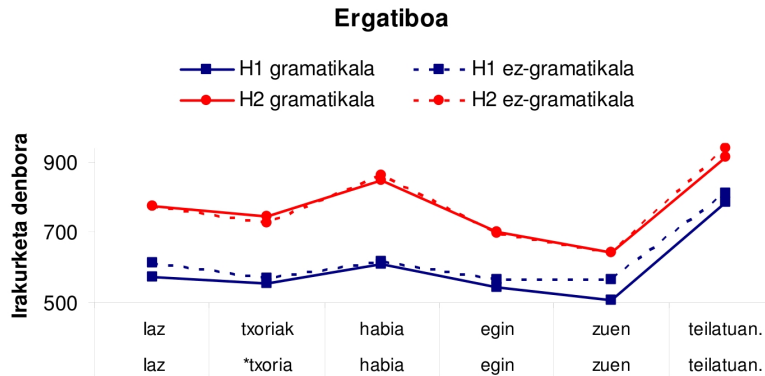
Absolutibo kasua ez ezik, ergatiboa ere aztertu dugu gure esperimentuetan. Honako material hauek erabili genituen:

10. Ergatiboa

a. Iaz txoriak habia egin zuen teilatuan. (=3)(b)(i))

b. Iaz *txoria habia egin zuen teilatuan. (=3)(b)(ii))

Adibide hauetan (10a) perpauseko subjektuak ergatibo kasu marka darama, inflexioak hala aginduta; (10b)n, ordea, absolutiboa da. Hori dela eta, perpausa ezgramatikatzat jo behar dugu nahi eta nahi ez. 3.7 irudian dugu talde bien irakurketa denborak islatzen dituen grafikoa: Irudi honetan, beste guztietan bezala, jaiotzez-



Irudia 3.7: Irakurketa denborak: ergatiboa (H1 = jaiotzezko euskaldunak, H2 = euskaldun berantiarak).

ko hiztunen eta euskaldun berantiarren arteko diferentzia agerikoa da ($F_{1,55} = 10,9$, $p = 0,002$; $F_{2,138} = 150,79$, $p = 0,000$). Bestalde, goiko datuen arabera, H1 taldeko hiztunek denbora gehiago eman zuten perpaus ez gramatikaletako 1. eta 5. hitzetan. Euskara berandu ikasi duten hiztunengan, ostera, ez dugu alde nabarmenik aurkitzen perpaus gramatikal eta ezgramatikalen artean. Dena den, esan behar dugu ez dugula GRAMATIKALTASUN efekturik antzeman, ezta GRAMATIKALTASUNA*HITZA elkarrekintza esanguratsurik ere. Hala ere, aurreko baldintzetan egin dugun bezala, hemen ere T-test estatistikoak egin ditugu talde eta hitz bakoitzeko.

Harrigarria bada ere, jaiotzezko hiztunen taldean alde esanguratsua aurkitu dugu lehenengo hitz bikotean ($p = 0,032$). Emaiza hau bi gairen datuei egotzi behar zaie; izan ere, batz bestea 7,45 letra zuen hitza irakurtzeko segundo bat (1000 ms) baino gehiago behar zuten.⁶ Gainerakoan, beti ere jaiotzezko euskaldunek ari gara, 5. hitzean ere alde esanguratsua antzeman dugu ($p = 0,003$) –gure ustez emaitza hau ulertzekoa da, perpausa hortxe bihurtzen baita ezgramatikal eta beraz prozesatze-kostua areagotu egiten da, hiztuna ordura arte irakurritakoa berrinterpretatu eta ulertzen saiatzen delako. Beste aldetik, goiko 3.7 irudian ikusi dugun bezala, euskaldun berantiarrengan ez dugu alde esanguratsurik aurkitu perpaus gramatikal eta ezgramatikaletako hitzen artean.

SEMANTIKA

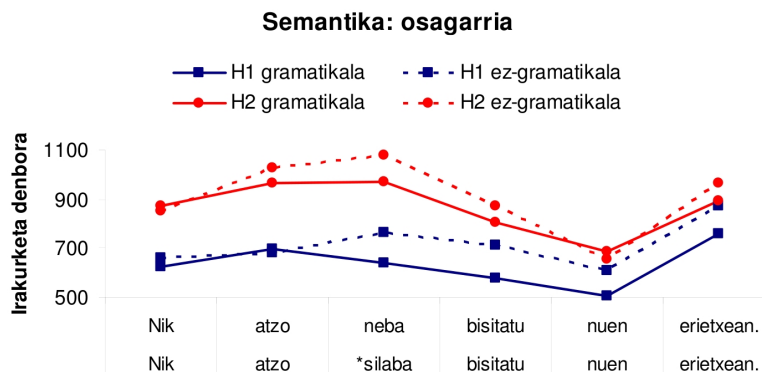
Azkenik, esperimentuan parte hartu zuten euskaldunek semantikoki perpaus ezgramatikalak ere irakurri behar zituzten. Multzo horretan, hasierako 3.1.2. atalean aipatu dugun bezala, bi perpaus mota bereizi genituen: alde batetik osagarriaren semantika eta aditzarena bestetik. Lehenengoari dagokionez, horrelako perpausak ziren:

11. Osagarriaren semantika

- a. Nik atzo neba bisitatu nuen erietxean. $(=(4)(a)(i))$
- b. Nik atzo **silaba* bisitatu nuen erietxean. $(=(4)(a)(ii))$

Goiko (11b) adibidean ikusten den bezala, perpausa semantikoki ezgramatikala da pertsona batek ezin duelako silaba bat bisitatu. Urraketa honek eragindako ondorioak ?? irudian ditugu: Goiko datuei erreparatzen badiegu, talde bien arteko aldeak bere horretan segitzen duela ikusiko dugu ($F_1(1,55) = 13,4$, $p = 0,01$; $F_2(1,37) = 159,46$, $p = 0,000$). Perpaus gramatikal eta ezgramatikalen arteko aldeari dagokionez, berriz, diferentziarik agerikoenak 3., 4., 5. eta 6. hitzetan aur-

⁶Aipatutako subjektu bien ez-ohiko emaitza hauek kenduta, 1. hitz bikoteko aldea desagertu egiten da eta estatistikoki ez-esanguratsu bihurtzen da. ($p > 0,05$)



Irudia 3.8: Irakurketa denborak: semantika (osagarria) (H1 = jaiotzezko euskaldunak, H2 = euskaldun berantiarrak).

kitzen ditugu jaiotzezko hiztunen taldean; talde berantiarrean, oster, 2., 3. eta 4. hitzetan. Hala ere, burutu dugun T-testaren emaitzek ez datoz bat gure aurreikuspenarekin. Izan ere, perpaus gramatikal eta ezgramatikalen arteko alde esanguratsua jaiotzezko taldean aurkitu dugu soilik, 3. ($p = 0,006$), 4. ($p = 0,000$) eta 5. ($p = 0,001$) hitzean. Argi dago, beraz, jaiotzezko euskaldunek denbora gehiago behar zutela aipatutako hitzak irakurtzeko, hain zuzen ere urraketa 3. hitzean gertatzen delako eta perpausa 4. hitzetik aurrera bihurtzen delako ez gramatikal.⁷ Euskara berandu ikasi duten hiztunei dagokienez, irudiak bestelako itxura eman arren, ez dugu alde esanguratsurik antzeman perpaus gramatikal eta ezgramatikaleko hitzen artean. Datu honi nekez aurki dakioke azalpenik – gure iritziz gaien hizkuntza trebetasun mailari egotzi beharko genioke perpaus ezgramatikalek ondoriorik ez sortzea, edota, bestalde, erabilitako materialen anbiguotasunari. Horrekin esan nahi duguna zera da: zeinbait kasutan erabili ditugun urraketak gramatikaltzat eman zitezkeen, edo ez, behintzat, guztiz txartzat.

Era berean, jaiotzezko hiztunen emaitzetara itzuliz, esan behar dugu osagarri urraketa semantikoak nabarmen eragiten duela haien prozesamenduan, hitz gramatikal eta ez gramatikal zenbaiten arteko aldea oso esanguratsua baita. Antzeko

⁷Hemen ere 3. hitz bikoteko batz besteko letra kopurua neurtu dugu eta azterketa estatistikoez ez dute ezberdintasun esanguratsurik agertu ($p > 0,05$), beraz hitzaren luzerak ez du zerikusirik irakurketa denboren emaitzetan.

emaitza –perpaus gramatikal eta ezgramatikalen arteko alde handia, hain zuzen– soilik perpaus egituraren urraketetan ikusi dugu; komunztaduran eta kasuan, berriaz, ez dugu hain alde nabarmenik antzeman. Izan dezagun gogoan datu hau aurrerantzean, gure iritziz garrantzitsua da-eta.

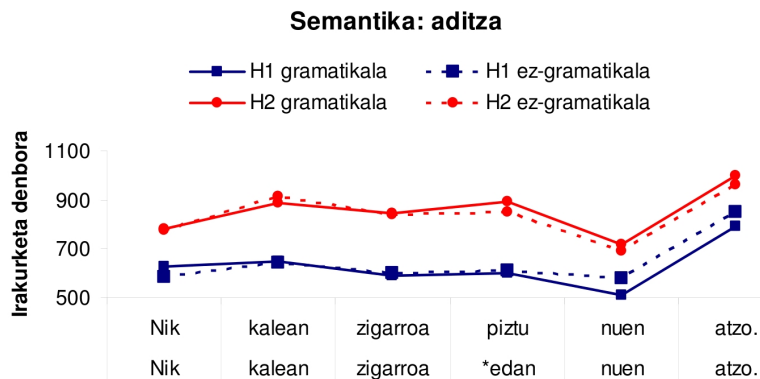
Esperimentuen emaitzekin bukatzeko aztertuko dugu aditzaren urraketa semantikoak nolako eragina izan zuen euskaldunen prozesamenduan. Horretarako mota hauetako perpausaz baliatu ginen:

12. Aditzaren semantika

a. Nik kalean zigarroa piztu nuen atzo. (= (4)(b)(i))

b. Nik kalean zigarroa **edan* nuen atzo. (= (4)(b)(ii))

Dagoeneko esana dugun bezala, (12b) perpausa ezgramatikala da *edan* aditza ez datorrelako bat aurretik emaniko testuinguruarekin –*zigarroa* ezin baitaiteke *edan*, ez, behintzat, denok ezagutzen dugun mundu errealean. 3.9 irudian ikus ditzakegu urraketa mota honek eragindako emaitzak. Zer esanik ez, urraketa honen



Irudia 3.9: Irakurketa denborak: semantika (aditza) (H1 = jaiotzezko euskaldunak, H2 = euskaldun berantiarak).

aurrean ere hiztun talde biek ezberdin jokatu zuten. Esperimentuan zehar ikusi dugunez, hiztun berantiarrek orokorrean denbora gehiago behar zuten perpausak irakurtzeko eta hemen ere hala da ($F_1(1,55) = 13,44, p = 0,001$; $F_2(1,38) = 105,76$,

$p = 0,000$). Gainontzean, ematen du ez dagoela alderik perpaus gramatikal eta ezgramatikalaren artean eta azterketa estatistikoek berretsi dute gure iritzia, GRAMATIKALTASUN ondorioa eta GRAMATIKALTASUNA*HITZA elkarrekin-tza ez-esanguratsuak direlako. Hala ere, lehenengo begiratuan jaiotzezko hiztunek perpaus ezgramatikalaren azken hitzetan eman zutela denbora gehiago; euskaldun berantiarrek ez bezala. Azken talde honetan kontrako joera ikusten dugu; izan ere, amaiera aldera perpaus gramatikalak irakurtzeko denbora gehixeago behar zuten ezgramatikalak irakurtzeko baino. Emaita estatistiko zehatzak izateko, lehenago bezala T-testa burutu dugu –eta izan ere, alde esanguratsu bakarra jaiotzezko hiztunen multzoan antzeman dugu bakarrik, 5. hitzean, hots, perpausa ezgramatikal bihurtzen den unean. Euskaraz berandu jabetu diren hiztunengan, ordea, ez dugu inolako alderik aurkitu perpaus gramatikal eta ezgramatikalaren artean eta perpaus gramatikal zein ezgramatikalak irakurtzeko garaian berdin-berdin jokatzeko dutela ondorioztatu behar dugu. Hala ere, onartu behar dugu zenbait kasutan erabilitako materialak anbiguo samarrak zirela (ikus. *Eranskinak*) eta agian metaforikoki guk ezgramatikaltzat hartu ditugun perpausak gramatikaltzat jo litezkeela. Dena den, horrela balitz ere, honek ez lituzke jaiotzezko hiztunen emaitzak azalduko, zeren talde hark espero dugun bezala jokatu baitzuen.

Laburbilduz, kapitulu honetan jaiotzezko euskaldunek eta euskara berandu ikasi duten hiztunek ez dutela euskara beti berdin prozesatzen erakutsi dugu. Horretarako ebidentzia konduktualak eman ditugu, *norberak gidatutako irakurketa* (*self-paced time reading*) metodologia erabiliz. Aurkeztu ditugun datuek argi utzi dute jaiotzezko hiztunek perpausak – gramatikalak nahiz ezgramatikalak– azkarrago prozesatzen dituztela euskaldun berantiarrek baino. Era berean, perpaus egitura-
ren urraketen aurrean hiztun multzo hauek biek berdin samar jokatzeko dutela frogatu dugu. Izan ere, hala postposizio sintagmaren, nola determinatzaile sintagma-
ren urraketen hiztunen prozesatze-kostua nabarmen areagotu da. H_1 taldean urraketa burutzen zen momentutik perpausa amaitu arte irakurketa denborak esanguratsuki luzeagoak ziren perpaus gramatikaletan baino; H_2 multzoan, berriz hiztunak beranduago jabetzen ziren hutsaz eta irakurketa-denborak perpausaren amaiera aldean egiten zuen gora.

Komunztaduraren urraketei dagokienez, esperimentuetan lortu ditugun datuen arabera, hiztunek antzera prozesatzen dute informazioa. Antzera, baina ez guztiz berdin: osagarriarekiko aditzaren komunztadura urraketan, esaterako, jaiotzezko hiztunak perpausa ezgramatikal bihurtzen den momentuan bertan ohartzen dira akatsaz, eta ondorioz, hitz horretan denbora gehixeago behar dute ordura arte irakurritakoa berraztertu eta prozesatzeko. Euskaldun berantiarrek berriz, urraketa burutu osteko hitza irakurtzen eman zuten denbora gehiago, perpausaren ezgramatikaltasunaz orduantxe jabetu ziren seinale. Datibo komunztadura kontuan hartzen badugu, euskaldun mota biak antzera aritu ziren, zeren, harritzekoa bada ere, ez baitugu ez talde batean ez bestean alde esanguratsurik antzeman urraketa-aren aurrean. Beraz, perpaus egitura eta komunztadura baldintzetan esan dezakegu hiztun euskaldunek antzeko joera erakusten dutela eta idatzizko informazioa prozesatzean berdintsu jokatzeko dutela urraketa-aren perpausak irakurtzeko garaian –horixe erakusten dute, behinik behin, esperimentuetan lortu ditugun datu konduktualek– hain zuzen ere, perpaus egitura-aren urraketa-aren perpausen denbora irakurketek gora egiten duten bitartean, komunztadura-aren ez dago alde handirik perpaus gramatikal eta ezgramatikalen artean.

Bestalde, kasuaren urrakete-aren ere komunztadura-aren sorrarazitakoen antzeko eragina izan zuten jaiotzezko hiztunen eta euskaldun berantiarren prozesamenduan. Hasteko, perpaus gramatikal eta ezgramatikalen artean ez dugu alde esanguratsurik aurkitu, ez jaiotzezko hiztunengan ez euskara berandu ikasi zutenengan –lehenago komunztadura-aren urraketa-aren ikusi dugun bezala. Nolanahi ere, egin ditugun T-testek erakutsi dute jaiotzezko hiztunek absolutiboaren orde-ze datiboa erabiltze-aren ondorioz elementu urratuan (datibo kasu-aren osagaian, alegia), eta perpausa ezgramatikal bihurtzen zen hitzean (adizkian) denbora gehiago behar zutela informazioa prozesatzeko. Hortaz, absolutibo kasuaren urraketa-aren prozesatzeko-ko-ak areagotu egin zuen, prozesatzaileak testuinguruan txertatu ezin duen elementuarekin topo egiten zuenean denbora gehiago behar baitzuen aurretik emandako informazioa berraztertu eta akatsa zuzentzeko. Hala ere, ez dirudi urraketa-aren mota berak euskaldun berantiarrengan eragina bera duenik; hiztun hauek ez baitzuten denbora gehiago eman perpausa ezgramatikal bihurtzen zuten hitzak ira-

kurtzen hitz gramatikalak irakurtzen baino. Hortaz, esan dezakegu absolutiboaren urraketak ez diela berdin eragiten hiztun mota biei, alegia hiztun berantiarrek perpaus ezgramatikalak zuzenak balira bezala prozesatzen dituztela. Bestalde, ergatiboaren urraketei erreparatzen badiegu, berriz ere antzeko jokaera ikusten dugu euskaldunen talde bietan, perpaus gramatikal zein ezgramatikalen irakurketa denborak oso antzekoak izan direlako. Dena dela, T-testek agerian uzten dute jaiotzezko hiztunak jabetu egiten direla akatsaz eta ondorioz, denbora gehiago behar dutela perpausa ezgramatikal bihurtzen duen hitza prozesatzeko; euskaldun berantiarrek, ordea, bestelako jarrera erakusten dute, alegia hitz ezgramatikalak zuzenak balira bezala prozesatzen dituzte.

Azkenik, urraketa semantikoetan arreta jartzen badugu, ikusiko dugu hiztun mota biek ez dutela berdin jokatzeko perpausak irakurtzean. Euskara ama hizkuntza dutenak ohartu egin dira testuinguruz kanpoko aditzosagarria txertatuz gero –irakurketa denborek gora egin baitute nabarmen 3. hitzetik aurrera. Euskaldun berantiarrek, berriz, ez dute berdin jokatzeko eta perpaus gramatikal zein ezgramatikala izan, antzera prozesatzen dituzte perpaus mota hauek biak.

Bestalde, aditzaren urraketa semantikoan ere ez dugu alde esanguratsurik aurkitu perpaus gramatikal eta ezgramatikalen artean, baina T-testen arabera, jaiotzezko hiztunen prozesatze-kostua areagotu egiten da perpausa ezgramatikal bihurtu osteko hitzean ordura arte irakurritakoa berregituratu eta konpondu behar duten seinale. Euskaldun berantiarrengan, osteraz, ez dugu emaitza bera antzeman eta ondorioztatu behar dugu urraketa semantiko honek ez diela jaiotzezko hiztunei bezala eragiten.

Emaitza hauek guztiak aintzat harturik, euren artean zenbait antzekotasun begi bistakoak dira. Esaterako, oso argi geratzen da urraketa batzuek beste batzuk baino “sendoagoak” direla, eta ondorioz, gertatu ostean irakurketa denborak perpaus zuzenetan ikusitakoak baino luzeagoak direla. Perpaus egitura eta semantikaren urraketa ari gara hemen bereziki postposizio sintagma eta osagarriaren urraketa semantikoari buruz. Kasu hauetan bietan jaiotzezko euskaldunen emaitzek oso argi utzi dute urraketa gertatu osteko hitzetik aurrera irakurketa denborak gora egin duela nabarmen –gainontzeko baldintzetan ez bezala. Aldiz, komunztadura edo

kasuaren urraketez ezin dugu gauza bera esan; izan ere, behin baino gehiagotan esan dugun bezala, irakurketa denboretatik nekez ondoriozta dezakegu urraketak prozesatze-kostea areagotzen duenik –eta hala izanda ere, urratutako hitza eta haren ordain zuzenaren arteko aldea ez da oso handia. Izan ditzagun gogoan datu hauek, alegia perpaus egituraren urraketek eta semantikoek oso eragin nabarmena dutela hiztunengan; aldiz, komunztadura eta kasuaren urraketek apenas eragiten diete euskaldunei. Hurrengo kapituluan neuroirudien metodora joko dugu emaitza hauek egiaztatu eta zehaztearren.

Bukatze aldera, esan dezagun esperimentuetan lortutako datuen arabera, euskararen ikaste-adinak nabarmen eragiten diola hizkuntz prozesamenduari. Erakutsi dugunez, baldintza experimental guzti-guztietan, inolako salbuespen barik, euskarara berandu ikasi zutenek denbora gehiago eman zutela perpausak irakurtzen, hala gramatikalak nola ezgramatikalak. Gainera, ikusi dugunez, zenbait kasutan (absolutibo eta ergatibo kasuen urraketetan, hain zuzen, baita aditzaren urraketa semantikoan ere) jaiotzezko hiztunak hutsaz ohartu arren, euskaldun berantiarren irakurketa denborek ez dute gauza bera erakusten, hau da, urraketaadun hitzak, edota perpausa ezgramatikal bihurtzen duten osagarriak gramatikalak balira bezala prozesatzen dituzte hiztun hauek.

Nolanahi ere, datu gehiago beharko genituzke hipotesi hau berresteko, material gehiago eta zehatzagoak eta euskararen jakintza-maila bera duten hiztun taldeak agian, zeren eta irakurketa denborak neurtzea lagungarria izan arren, honen bidez lortutako emaitzak ezin baititugu inondik inora behin-betikotzat jo. Izan ere, jakintza-maila bera, edo, nahiago bada, trebetasun linguistiko bera duten hiztunak aztertuz gero, lortutako emaitzak prozesamenduaren eraginari egotz dakizkioke edota hizkuntzaren ikasteadinari, baina ez gaien artean legokeen aldeari. Oso interesgarria gerta daiteke, beraz, euskararen jakintza maila bera duten, baina hizkuntza adin ezberdinetan ikasi duten hiztunak konparatzea euskararen prozesamenduan alderik ba ote dagoen egiaztatzeko. Era berean, hizkuntz prozesamenduaren ikerketa sakonagoa egiteko, hurrengo kapituluan neuroirudien metodora joko dugu, gorago esan dugun bezala, Gertaerei Loturiko Potentzialetara (ERPetara), hain zuzen, orain arte antzeman ditugun ondorioak egiaztatze aldera.

4

Euskararen prozesamendua ERPen bidez

4.1 METODOLOGIA

4.1.1 GAIAK

4.1 EUSKALDUN ESKUIN OSASUNTSUK hartu zuten parte esperimientuetan. Gaiak talde bitan banatuta zeuden, alde batetik jaiotzezko 20 hiztun (3. esperimientua) –bataz besteko adina 21,6 urte (18-36 urte), $DE = 4,66$ – eta bestetik euskara beranduago (3-5 urte bitartean) ikasi zuten 21 hiztun (4. esperimientua) –bataz besteko adina 22,4 (17-29 urte), $DE = 3,72$.¹ 7 gairen datuak (4 euskaldun berantiarrenak eta 3 euskaldun goiztiarrenak baztertu egin ziren gehiegizko begi-mugimenduengatik). Euskara berandu ikasi duten hiztunak aukeratzeko garaian aro kriti-

¹Talde biak batera hartuta, adinaren bataz bestekoa 21,7941 da (17-36), $DE = 4,16$.

koaren auziari erreparatu diogu bereziki, hau da, jakintza-maila bera duten, baina bizitzaren aro ezberdinetan ikasitako euskaldunak aztertzea zen gure helburu nagusia. Lehenago erakutsi dugunez, zenbait ikerlarik ([Weber-Fox & Neville, 1996](#), besteak beste) alde nabarmenak aurkitu zituzten hizkuntza bizitzaren aro ezberdinetan ikasitako hiztunen artean, hala ere gaur egun ere ez dago oso argi aipatutako aro kritiko horrek nolako mugak dituen eta zehazki nola eragiten dion hizkuntzaren jabekuntzari. Hori dela eta, gaztelania amahizkuntza duten gaiak hautatu ditugu (guraso erdaldunak zituztenak, hain zuzen), baina aldi berean euskara oso goiz (hiru urterekin edo) ikasten hasi zirenak. Horrela, alde batetik ziurtatu genuen ezaugarri bertsuak izango zituztela gaiek eta bestetik hain ikaste-adin goiztiarrak eta beraz, euskaldun multzo bien arteko alde txikiak euskararen prozesamenduan eraginik izango ote zuen egiazta genezakeen. Bestalde, esperimentuan parte hartu zuten hiztun guztiak eskolatuak ziren, beraz erabilitako materialak irakurtzeko eta ulertzeko ez zuten zailtasunik izango. Gai guztiak esperimentuari buruzko txostena irakurri ostean prest agertu ziren ikerketan parte hartzeko eta bakoitzari ordaindu egin zitzaion jarduera horrengatik. Hizkuntzaren jakintzari dagokionez, denak maila handiko hiztunak ziren – zehaztasunerako ikus 4.2.1. atala.

4.1.2 MATERIALAK

Esperimentu bietan erabili ditugun materialak berdin-berdinak ziren. Gaiek 64ona perpaus irakurri behar zituzten guztira, 2 zerrendatan (A eta B) banatuta. Hortaz, multzo bakoitzean 320 perpaus zeuden, 40 baldintza esperimental bakoitzeko (20 gramatikal eta 20 ezgramatikal) eta beste 160 betegarri. Gainera, A zerrendan gramatikalak ziren perpausak B zerrendan ezgramatikalak ziren; betegarriak, berriz, ezberdinak multzo bietan. Guztira, beraz, gaiak zerrenda bakoitzean 80 perpaus oker eta 240 zuzen irakurri behar zituen. Honako hauek ziren:

1. Perpaus egitura
 - a. Etxean gauzak askotan gurasoen **arabera** egiten ditugu.
 - b. Etxean gauzak askotan ***arabera** gurasoen egiten ditugu.

2. Osagarri-aditz komunztadura:
 - a. Zuk ni hondartzara eramaten **nauzu** batzuetan.
 - b. Zuk ni hondartzara eramaten ***duzu** batzuetan.
3. Ergatibo kasua:
 - a. Goizean ogia erosi dut **nik** dendan.
 - b. Goizean ogia erosi dut ***ni** dendan.
4. Semantika:
 - a. Ikasleek bazkaltzera gonbidatu zuten **maisua** atzo.
 - b. Ikasleek bazkaltzera gonbidatu zuten ***horma** atzo.
5. Perpaus betegarriak:
 - a. Liburu batzuk aspergarriak dira.
 - b. Oihartzuna sortu du prentsan zure aurkezpenak.
 - c. Ordubete inguru iraun du esperimentuak.
 - d. ...eta abar.

Ikusten denez, hizki etzanaz markatu dugun hitz urratua (1b, 2b, 3b, 4b) beti toki berean agertzen zen, alegia azken aurreko kokalekuan, perpaus egitura baldintzan izan ezik –hor erdi-erdian agertzen zen-eta. (1b)n postposizioa izenaren ezker aldean agertzen denez gero, perpausa ezgramatikala da; (2b)ko **duzu* adizkiak ez du komunztadura egiten dagokion *ni* osagarriarekin eta perpausa okertzat jo behar du edozein euskaldunek; (3b)ko subjektuak ez darama ergatibo kasuaren *-k* markarik, aditz iragankorrak hala eskatu arren, eta azkenik (4b)ko **horma* hitza testuingurutik kanpo dago, beraz perpausa semantikoki ez gramatikala da. Bestalde, azken baldintza honetan (semantikan) maiztasuna ere hartu genuen kontuan, hau

da, perpaus ezgramatikaletako hitz urratuek zein euren ordain zuzenak antzeko maiztasuna zuten.²

Halaber, erabili ditugun perpausak lehenago 1. eta 2. esperimentu konduktualetan erabili ditugunen oso antzekoak dira. Hala ere, esperimentu konduktualetan ez bezala, ERPetarako materialetan hitz ezgramatikala eta perpausa oker bihurtzen zuenekoak beti bera zen. Horrela hiztunari oso testuinguru zehatz eta argia ematen zitzaion, eta era berean labirinto perpausak saihestu. Bestela esanda, gaiek hitz ezgramatikala irakurtzen zuten unean bertan hutsaz ohartaraztea zen diseinuaren helburua eta ez urraketa gertatu baino askoz beranduago, lehenagoko esperimentu konduktualetan bezala. Esan nahi duguna zera da: “Goizean ogia erosi dut **ni* dendan” bezalako perpausean *ni* dela urratutako hitza eta aldi berean perpausa ezgramatikal bihurtzen duena. Aldiz, 1. eta 2. esperimentu konduktualetan “Goizean **ni* ogia erosi dut dendan” bezalako materialak erabili genituenean *ni* osagarri ezgramatikala izan arren, gaia ez zen hutsaz ohartzen harik eta *dut* adizkia irakurtzen zuen arte. Oraingo honetan, beraz, oso diseinu homogeneoa lortu genuen, garunaren urraketarekiko erantzun elektrofisiologikoa beti momentu berean espero baitzen baldintza bakoitzean eta ondorioz, hiztun guztien aktibitate elektrofisiologikoaren batz bestekoa zenbatekoa zen jakin genezakeen.³

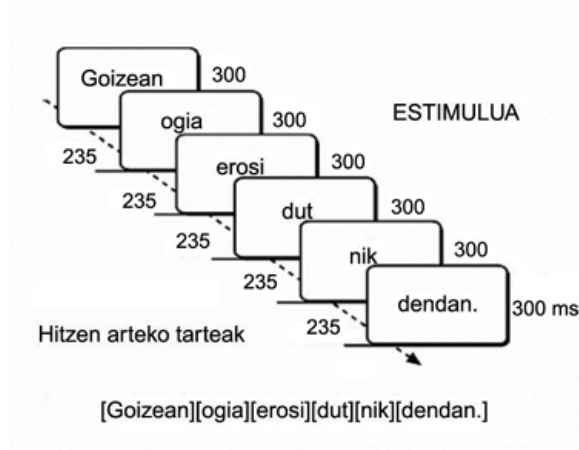
4.1.3 PROZEDURA

ERP sesio bakoitzak 1h 30 minutu inguru irauten zuen. Esperimentua kanpoko hotsetatik babestutako kabina batean burutu zen. Gaiei eroso jesartzeko eska-

²Horretarako Euskaltzaindiaren XX. mendeko euskararen korpus estatistikoaz baliatu gara eta hitz gramatikalen zein ezgramatikalen agerraldien kopuruari erreparatu diogu beti ere antzekoa izan zedin ahaleginduz –ikus <http://www.euskaracorpora.net/XXmendea/index.html>.

³Baldintza batean perpausa ezgramatikal bihurtzen zuen hitza leku ezberdinetan agertuz gero, urraketak eragindako potentzialak konparatzea ez zen zilegi izango, prozesamenduan hitzaren kokaguneak lan-memoriaren “zama” edo karga ezberdina eragiten duelako. Horrenbestez, urraketa lehenengo hitz batean gertatzean lortutako potentziala eta, esate baterako, azken aurreko hitzean lortutakoa ez lirateke seguru asko ez berdinak ez konparagarriak izango –ikus Gibson (1998) (eta oro har egile honen lanak), baita King & Kutas (1995).

tu zitzairen pantailaren aurrean eta esaldiak agertzen ari ziren bitartean begiak ez ixteko, bestela grabaketaren kalitatea jaitsiko zeneta. Perpausak pantailaren erdi-erdian agertzen ziren, hitzez hitz, hitz bakoitza 300 milisegundoz eta euren arteko tartea 235 milisegundokoa zen. EXPE6 programak ausaz erabakitzen zuen esaldiak zein ordenatan agertu behar ziren. 4.1 irudian (Friederici & Frisch (2000)-tik moldatua) dugu estimuluak nola agertzen ziren irudikatzen duen adibidea: Per-



Irudia 4.1: Estimuluen aurkezpena

paus bakoitzaren ostean “ZUZEN ALA OKER” galdera agertzen zen eta erantzuteko gaiak ezker eta eskuin eskuan zeuzkan “ZUZEN” edo “OKER” botoietako bati eman behar zion. Tarte berak begiak kliskatzeko ere balio zuen, esan bezala, oso garrantzitsua baitzen perpausetako hitzak agertu bitartean begiak ez ixtea. Halaber, geldiuene hori atsedena hartzeko ere egokia zen, esperimentuak ez baitzuen aurrera egiten harik eta gaiak botoiari berriro eman arte. Hori gertatuz gero, izartxo bat agertzen zen monitore erdian eta horrek perpaus bat hastear zegoela adierazten zuen, gaiak jakin zezan esaldia amaitu arte ezin izango zituela begiak itxi. Lehenengo zerrenda irakurri ostean atsedenaldi bat egiten zen eta bitartean gaiak euskararen erabilerari buruzko testa (Weber-Fox & Neville (1996)-tik moldatua) eta Edinburgheko lateralitasun galdetegia erantzun behar zituen (Oldfield, 1971). Ondoren, bigarren zerrenda irakurtzen zuen, aurretik aipatutako baldintza

berberetan. Hala zerrenden ordena nola botoien kokapena ausaz erabakitzen zen. Esperimentua amaitu eta gero gaiei galdetegi txiki bat ematen zitzaien eta bertan eginikoari buruzko iritzia eskatzen genien.

4.1.4 ESTIMULUEN GRABAKETA

Gertaerei Loturiko Potentzialak buruan kokatutako elektro-txanoaren bidez grabatu ziren. Txanoak 58 eztainguzko elektrodo zeuzkan ondoko kokagune hauetan jarrita: Fp_{1/2}, Fz, F_{3A/4A}, Fz, F_{1/2}, F_{3/4}, F_{5/6}, F_{7/8}, CZA, C_{1A/2A}, C_{3A/4A}, C_{5A/6A}, Cz, C_{1/2}, C_{3/4}, C_{5/6}, T_{3/4}, PZA, C_{1P/2P}, C_{3P/4P}, TCP_{1/2}, T_{3L/4L}, PZ, P_{1/2}, P_{3/4}, P_{5/6}, T_{5/6}, PZP, P_{1P/2P}, P_{3P/4P}, CB_{1/2}, Oz, O_{1/2}. Lortutako seinaleak off-line berreferentziatu ziren ezker mastoidearen aktibitatearen batz bestekoarekin. Begien mugimendu bertikala zein horizontala eskuin begiaren azpian eta ondoan kokatutako elektrodoen bidez zaindu zen. Elektrodoen inpedantziak 5 k Ω -tik behera jaitsi ziren. Seinale elektrofisiologikoak 0.01-50 Hzko *bandpass* baten bidez iragazi ziren eta 250 Hzko tasaraino digitalizatu ziren. Saioak baztertzen ziren automatikoki (*off-line*) baldin eta oinarritik gailurretarako elektro-okulogramaren (EOG) anplitudea 50 μ V baino altuagoa bazen, gehiegizko saturazioa erakusten baldin bazuten, edo oinarri-lerro aldaketak 200 μ V/s baino handiagoak baziren.

4.1.5 EMAITZEN AZTERKETA

Goian esan bezala, lan honen xedea urraketa mota batzuk aztertzea denez, azterketa estatistikoa egiteko garaian (1ab) (2ab) (3ab) (4ab) bezalako perpausak baino ez ditugu kontuan hartu, (6ab) (7ab) (8ab) eta (9ab)-ra dakartzagunak:

6. Phrase structure:

- a. Etxean gauzak askotan gurasoen **arabera** egiten ditugu. (=1a)
- b. Etxean gauzak askotan ***arabera** gurasoen egiten ditugu. (=1b)

7. Direct object-verb agreement:

- a. Zuk ni hondartzara eramaten **nauzu** batzuetan. (=2a)
- b. Zuk ni hondartzara eramaten ***duzu** batzuetan. (=2b)

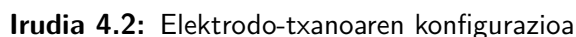
8. Ergative case:

- a. Goizean ogia erosi dut **nik** dendan. (=3a)
- b. Goizean ogia erosi dut ***ni** dendan. (=3b)

9. Semantics:

- a. Ikasleek bazkaltzera gonbidatu zuten **maisua** atzo. (=4a)
- b. Ikasleek bazkaltzera gonbidatu zuten ***horma** atzo. (=4b)

Beste esperimentu askotan egin ohi den bezala, geuk ere perpaus gramatikaleko hitzak, (6a)ko arabera, (7a)ko nauzu, (8a)ko nik eta (9a)ko maisua, perpausa ez-gramatikal bihurtzen duen hitz berarekin konparatu dugu beti, alegia (6b)ko arabera, (7b)ko duzu, (8b)ko ni eta urraketa semantikoaren kasuan testuingurutik kanpo zegoen (9b)ko horma rekin. Horretarako batz besteko potentzialak neur-tu ditugu aurreko 200 milisegundotik agertu osteko 1000 milisegundora bitarte-ko denbora-leihoak aintzat izanik. Lehenik eta behin ANOVA neurri-errepikatu (ing. repeated measures) orokorrak burutu ditugu hitz urratuaren eta bere ordain zuzenaren artean ezberdintasun esanguratsurik badagoen ikusteko. Bestelako lan batzuetan erabili den prozedura bera (Hinojosa *et al.*, 2003) baliatu dugu azterke-ta estatistikoak egiteko garaian, eta horretarako 9 Eremu (ing. Region Of Interest (ROI),) aukeratu ditugu: ezker aurrealdekoa (1) (F3, F5, F7, C3A, C5A elektrodoek osatzen zutena), ezker erdiko (2) (C3, C5, T3, C3P, TCP1), ezker atzekoa (3) (P3, P5, T5, P3P, CB1), erdi-aurrekoa (4) (F1, F2, C1A, C2A), erdi-erdiko (5) (C1, C2, C1P, C2P, PZA) erdi-atzekoa (6) (P1, P2, P1P, P2P, PZP), eskuin aurrealdekoa (7) (F4, F6, F8, C4A, C6A), eskuin erdiko (8) (C4, C6, T4, C4P, TCP2) eta eskuin atzekoa (9) (P4, P6, T6, P4P, CB2), ondoko 4.2 irudiak islatzen duen bezala. ANOVA orokor hauetan honako faktore hauek hartu ditugu aintza-kotzat: gramatikaltasuna (2 maila) (gramatikala, ezgramatikala), hemisferioa (2



4.2 EMAITZA KONDUKTUALAK

Lehen esan bezala, atsedendian gaiak euskararen erabilerari buruzko galdetegia erantzun behar zuten (1. eta 2. esperimentu konduktualetan erabili genuen berbera). Bertan galdetzen genien zein neurritan erabiltzen zuten euskara eta gaztelania etxean, eskolan eta gainontzeko lekuetan euren bizitzaren aro batzuetan: jaioberritan (0-4), haurtzaroan (5-14), nerabezaroan (15-18) eta helduaroan (18-tik aurrera).

134

rrera). Honako eskalaz baliatu ginen: 1– euskaraz soilik, 2– ia beti euskaraz, gaztelaniaz oso gutxitan, 3– orokorrean euskaraz, baina gaztelania gutxienez %25ean erabiliz, 4– euskaraz gaztelaniaz beste (antzeko maiztasuna), 5– orokorrean gaztelaniaz, baina euskara gutxienez %25ean erabiliz, 6– ia beti gaztelaniaz, euskaraz oso gutxitan eta 7– gaztelaniaz soilik. Halaber, esperimentuan parte hartu zutenei galdetu genien ea nola ulertzen, irakurtzen, hitz egiten eta idazten zuten euskaraz eta gaztelaniaz (eskala: 1– oso ondo, 2– ondo, 3– nahiko, 4– gutxi) baita zein hizkuntza erabiliz sentitzen ziren erosoago (eskala: 1– euskaraz, 2– gaztelaniaz, 3– hizkuntza bietan). Horrenbestez, galdetegi honen helburua bikoitza zen: alde batetik gaiek lehen aipatutako aroetan zein hizkuntza erabiltzeko joera zuten jakin ahal izan dugu, eta bestetik, inguruak eta hizkuntzaren erabilerak zenbaterainoko eragina duten elkarrengan. Era berean, inkestak multzo bietako euskaldunak hizkuntza bietan nola moldatzen diren erakusten digu.

Azkenik, emaitzak aztertzeko garaian lehenik eta behin ANOVA orokorrak egin ditugu ADINA, LEKUA eta TALDEA aldagaiak aintzat hartuta eta elkarrekintza esanguratsurik egonez gero, banan-banako azterketa estatistiko zehatzak burutu ditugu. Hizkuntzaren mailari dagokionez, berdin jokatu dugu, eta *hizkuntza*, *maila* eta *taldea* aldagaiak hartu ditugu kontuan.

Hasteko, hizkuntzaren erabilerari buruzko emaitzen berri emango dugu eta ondoren euskaraz eta gaztelaniaz nola moldatzen diren azalduko dugu.

Hizkuntzaren erabilerari dagokionez, ondorengo 4.1 taulara ekarri ditugu azterketa estatistikoaren emaitzak: Ikusten dugunez, elkarrekintza esanguratsuak lortu

Taula 4.1: Anova orokorrak: hizkuntzaren erabilera (e.e.=ez-ezanguratsua)

Elkarrekintza mota	Zuzenketa	F	df	P
ADINA*TALDEA	G&G	11,325	2,60	0,001
LEKUA*TALDEA	G&G	45,319	2,60	0,001
ADINA*LEKUA	G&G	0,147	4,120	e.e.
ADINA*LEKUA*TALDEA	G&G	1,055	4,120	e.e.

ditugu ADINA*TALDEA eta LEKUA* TALDEA faktoreen artean; labur esanda,

horrek esan nahi du adinak eta lekuak eragina edo zerikusia dutela talde bien hizkuntzaren erabileran. Dena den, aipatu dugun bezala, hurrengo pausoa ezberdintasunak zehazki non dauden ikustea da, hots, hiztunek nola jokatzten duten txikitxikitan, haurtzaroan, nerabezaroan eta helduaroan, eta nola etxean, eskolan edo unibertsitatean eta gainontzeko lekuetan. Gorago azaldu dugun bezala, ondorengo ataletan ematen dugu xehetasun hauen berri.

Arestian aipatu dugunez, emaitzak *adina* faktorearen arabera ordenatu ditugu. Datu hauek oso argi utzi dute gaiak jaioberritan zein hizkuntzatan hasi ziren hitz egiten (edo, hobeto esanda, zein hizkuntzatan hitz egiten zieten ingurukoek): jaiotzezko hiztunei euskara hutsez hitz egin zitzaizen jaioberritan eta hiztun berantiarrei, aldiz, gaztelaniaz. Azterketa estatistikoek ere agerian uzten dute alde hau: *taldea* faktorearen ANOVA analisiaren emaitzak hauexek baitira: $F(1,33) = 3409$; $p = 0,001$, alegia aldea esanguratsua da, espero bezala. Haurtzaroari dagokionez, talde bien arteko aldea nabarmena bada ere, datuek nabarmen uzten dute aro horretan jaiotzezko euskaldunak gaztelania erabiltzen hasi zirela eta berantiarrek euskarari ekin ziotela. Era berean, jaiotzezko hiztunek euskara ia beti erabiltzeko joera zuten haurtzaroan (gaztelania ozta ozta); berantiarrek, berriz, gaztelaniara jotzen zuten gehienetan, baina euskara gutxienez %25 erabiltzen zuten. Azterketa estatistikoek (ANOVAk) ere berresten dute talde bien arteko alde hau ($F(1,33) = 81,676$, $p = 0,001$). Halaber, haurtzaroan talde biek orekarako joera erakusten dute, hau da, jaiotzezko hiztunek gaztelania gehiago erabiltzen zuten eta erdaldunek gehiago euskara; nerabezaroan badirudi joera hori oraindik handiagoa dela: proposatu dugun eskalaren arabera jaiotzezko euskaldunek baieztatu dute ia beti egiten zutela euskaraz eta hiztun berantiarrek orokorrean gaztelaniaz, baina euskara %25 erabiliz. Alde hau azterketa estatistikoaren (ANOVA) argitan ere esanguratsua da ($F(1,33) = 42,863$; $p = 0,001$). Horrenbestez, esan dezakegu nerabezaroan, aurreko garaietan bezala, hiztun mota biek kontrako jokaera erakusten zutela hizkuntzaren erabilerari dagokionez, alegia talde bakoitzak hizkuntza baten alde egiten zuela: jaiotzezkoek euskarari eusten zioten bitartean, berantiarrek nahiago zuten gaztelaniaz egin.

Ikusi dugunez, goiko datuen arabera esperimentuan parte hartu duten euskal-

dunek nahiagotasun argia agertu dute bizitzaren lehenengo aroetan (jaioberritan, haurtzaroan eta nerabezaroan), hau da, jaiotzezkoek euskara erabiltzen zuten orokorrean eta berantiarrek, berriz, gaztelania. Helduaroan (18 urtetik aurrera) talde bien arteko alde horrek bere horretan segitzen du: jaiotzezko euskaldunek nerabezaroan zuten bezalako joera erakusten dute, alegia, euskara baliatzen dute gehienbat eta gaztelania %25ean baino gutxiago erabiltzen dute eguneroko jardunean; hiztun berantiarrek, aldiz, euskaraz gaztelaniaz beste denbora ematen dute. Egin dugun ANOVAk ere talde bien arteko aldea esanguratsua dela berretsi du ($F(1,31) = 16,448$; $p = 0,001$).⁵

Arestian ikusi dugunez, talde biek kontrako joera erakusten zuten euskara eta gaztelania erabiltzeko bizitzaren aro ezberdinetan: jaiotzezko hiztunek txikitatik helduara arte euskarari eusten diote tinko, hiztun berantiarrek berriz, gehiago jarduten dute gaztelaniaz euskaraz baino. Dena den, agerikoa da, baita, talde biek orekara jotzen dutela adinean zehar; alegia hiztunak jaioberritan muturreko egokieran badaude ere (euskara *versus* gaztelania), helduaroan elkarrengana hurbiltzen direla. Horrek esan nahi du jaiotzezko euskaldunek gaztelania gehixeago erabiltzen dutela helduaroan (%25ean-edo) haurtzaro eta nerabezaroan baino; euskara 3-4 urterekin ikasten hasi zirenek, berriz, gaztelania gero eta gutxiago erabiltzen dute, eta helduaroan hizkuntza bietan antzeko maiztasunaz jardun ohi dute.

Lehenago ikusi dugun bezala, jaiotzezko hiztunek eta euskara beranduxeago ikasi dutenek ez dute hizkuntza berdinean erabiltzen euren bizitzaren etapa guztietan, alegia, sortzetiko euskara eta gaztelaniaren arteko bereizketak jaiotzetik helduara arte irauten duela, nahiz eta azken aro horretan orekarako joera erakutsi. Hortaz, adinak eta hizkuntzak zerikusi handia dutela esan dezakegu. Ondoko lerroetan ikusiko dugu zenbaterainoko eragina duen inguruak euskara eta gaztelaniaren era-

⁵ANOVA azterketez gain, *chi-karratua* izeneko koerlazio probak ere burutu ditugu hiztun talde motak (jaiotzezkoa/berantiarra) eta hizkuntzaren erabiltze-aroak (jaioberri, haurtzaroa, nerabezaroa, helduaroa) elkarri eragiten ote dioten egiaztatzearen. Lortu ditugun emaitzak testuan aipatutakoen antzekoak dira (TALDEA*JAIOBERRI: $p = 0,000$; TALDEA*HAURTZAROA: $p = 0,07$; TALDEA*NERABEZAROA: $p = 0,031$; TALDEA*HELDUARO: $p > 0,05$). Ikusten denez, azken elkarrekintza ez esanguratsua izateak iradokitzen du helduaroan euskaldun mota biek antzeko joera erakusten dutela hizkuntza erabiltzeko garaian.

bileran.

Gorago aipatu dugun bezala, gaiei eman zitzaien galdetegian erantzun behar zuten zein neurritan erabiltzen zituzten euskara eta gaztelania etxean, eskolan edo unibertsitatean eta gainontzeko lekuetan. Gaien erantzunek argi utzi dituzte euren lehentasunak: jaiotzeko hiztunak etxean ia beti euskaraz aritzen dira eta euskaldun berantiarrak gaztelaniaz. Estatistikoki ere alde hori esanguratsua da ($F(1,33) = 498,808$; $p = 0,001$). Eskolan edo unibertsitatean gauzak aldatu egiten dira, eta talde bien artean ia-ia ez dago alderik. Hiztun guztiek gaztelania %25ean erabili arren, ia beti euskaraz hitz egiten dutela berretsi dute. Estatistikoki alde hau esanguratsua ez denez gero ($F(1,33) = 2,581$; $p > 0,05$), hiztun mota bien jokaera berdintzat jo dezakegu. Azkenik, *gainontzeko lekuak* aldagaiari erreparatzen badiogu, ikusten dugu aldea egon badagoela esperimentuan parte hartu dutenen artean, jaiotzeko hiztunek euskararen alde egiten dute, gaztelania baztertu gabe (erabilera maila %25) eta hiztun berantiarrek gaztelania gehixeago erabiltzen dute euskara baino, ia-ia maiztasun beraz. Alde hau estatistikoki esanguratsua da ($F(1,33) = 11,100$; $p = 0,003$), beraz esan dezakegu gainontzeko lekuetan hiztunak etxean erakusten duten joerara hurbiltzen direla gehiago eskolan edo unibertsitatean erakusten dutenera baino.⁶

Gorago hiztunen jokaera erakutsi dugu *adina* eta *lekua* irizpideak aintzakotzat hartuta. Dena den, hori baino zehaztasun gehiago eskaini ahal ditugu, aipatutako bi alderdiok batera kontuan hartzen baldin baditugu. Izan ere, orain arte erakutsi dugunez, talde bietako hiztunek ez dute berdin jokatzeko euren bizitzaren aroetan zehar, eta eskolan izan ezik, etxean eta gainontzeko lekuetan joera ezberdin horri eusten diote. Nolanahi ere, datu hauek joera orokorrak islatzen dituzte soilik, zeren baliteke garai baten edo besteren barnean ezberdintasunak egotea.

Lehenik eta behin, ikus dezagun haurtzaroan zein hizkuntza erabiltzen zuten

⁶*Chi-karratuaren* koerlazio testaren emaitzak berdinak dira: TALDEA*ETXEA: $p = 0,000$; TALDEA*ESKOLA: $p > 0,05$; TALDEA*GAINONTZEKO LEKUAK: $p > 0,05$. Azken elkarrekintza honen emaitza eta ANOVArena ez datoz bat, eta horrek iradokitzen du euskara goiz ala berandu ikasteak ez duela zerikusirik gainontzeko lekuetan erabiltzen den hizkuntzaren erabilera-maiztasunarekin.

gaiek etxean, eskolan eta gainontzeko lekuetan. Erantzunen arabera, jaiotzezko hiztunek nekez jotzen zuten gaztelaniara eta bai etxean bai eskolan bai gainontzeko lekuetan ere euskaraz aritzen dira orokorrean. Euskara beranduago ikasten hasi zirenek, berriz, gehienetan gaztelaniaz jardun arren, eskolan euskara erabiltzen zuten oro har. Datu estatistikoek ere berresten dute euskaldun goiztiar eta berantiarren arteko alde hau, etxean, eskolan eta gainontzeko lekuetan euren jokaera esanguratsuki ezberdina dela erakutsiz.⁷

Lehengo datuek erakutsi dute hiztunek, nerabezaroan haurtzaroan bezala, oro har, euren “etxeko” hizkuntzari eusten ziotela. Bada, nerabezaroan –etxean– talde bietako euskaldunek euren lehenengo (etxeko) hizkuntza erabiltzen segitzen zuten. Eskolan, aldiz, hiztun berantiarren jokaera aldatu egiten zen eta euskarara jotzen zuten gehienetan, jaiotzezko hiztunek bezala. ANOVA azterketa estatistikoaren argitan hiztunen arteko alde hau ez da esanguratsua ($F(1,33) = 1,655$; $p > 0,05$), hortaz eskolan euskaldun mota biek berdin-berdin jokatzen zutela esan dezakegu. Azkenik, gainontzeko lekuak kontuan hartzen baditugu, hiztun talde biek bestela jokatzen dute eta estatistikoki ezberdintasun hau esanguratsua da.⁸

Azkenik, helduaroari dagokionez, nahiz eta haurtzaroan eta nerabezaroan bezain handiak ez izan, aldeak egon badaude hiztun multzo bien artean. Zehatzago esateko, talde bietako hiztunek ez dute berdin jokatzen etxean, unibertsitatean eta gainontzeko lekuetan. Hasteko, etxean aurreko aroetan bezala, jaiotzezko hiztunek euskara erabiltzen jarraitzen dute orokorrean eta euskaldun berantiarrek gaztelania –estatistikoki (ANOVA) alde hau esanguratsua da, ($F(1,31) = 66,751$; $p = 0,000$). Unibertsitatean, baina, talde bien arteko aldea hain da txikia, ezen esan

⁷*Chi-karratua* koerlazio proben emaitzak testuan aipatutako ANOVEn berdinak dira (TALDEA*ETXEA: $p = 0,000$; TALDEA*ESKOLA: $p = 0,043$; TALDEA*GAINONTZEKO LEKUAK: $p = 0,026$)

⁸*Chi-karratua*-ren testak honako emaitza hauek eman ditu: TALDEA*ETXEA: $p = 0,000$; TALDEA*ESKOLA: $p > 0,05$; TALDEA*GAINONTZEKO LEKUAK: $p > 0,05$. ANOVA azterketekin konparatuta, *chi-karratua*-ren emaitzak berdinak dira GAINONTZEKO LEKUAK aldagai izan ezik. Honenbestez esan dezakegu TALDEA (hiztun mota) eta GAINONTZEKO LEKUAK faktoreak ez daudela bata bestearekin erlazionatuta, edo bestela esanda, hiztun goiztiar zein berantiarra izan, euskaldunek antzera erabiltzen dutela hizkuntza etxea eta eskola ez diren tokietan.

baitezakegu euskaldun goiztiar eta berantiarrek ia-ia maila berean erabiltzen dutela euskara. Are gehiago, datuek argi asko uzten dute jaiotzeko hiztunak gutxi-xeago aritzen direla euskaraz beranduago ikasi dutenak baino. Dena den, aldea ez da handia eta egin dugun ANOVAk ere hori erakusten du, ez dela esanguratsua, alegia ($F(1,31) = 0,468$; $p > 0,05$). Azkenik, talde bietako hiztunek gainontzeko lekuetan erakusten duten joera haurtzaroan eta nerabezaroan erakusten zutenaren antzekoa dela ikus dezakegu; nolanahi ere ez da aipatutako aroetan bezain nabarmena. Azterketa estatistikoen arabera, euskaldun talde biek berdin antzean jokatzen dute, aldea ez baita esanguratsua ($F(1,31) = 4,010$; $p > 0,05$).⁹

Laburbilduz, goian azaldu ditugun datuek agerian uzten dute alde nabarmenak daudela hiztun multzo bien artean hala *adina* nola *lekua* faktorea kontuan izanda. Halaber, diferentzia hauek murriztuz doaz adinean aurrera egin ahala eta haurtzaroan oso nabarmenak badira ere (etxean, eskolan eta gainontzeko lekuetan), nerabezaroan eta helduaroan ez dira hain agerikoak. Gogora dezagun euskaldun goiztiar eta berantiarrek nerabezaroan orokorrean euskara erabili ohi zutela eskolan, eta berdin helduaroan, euren unibertsitateko hizkuntza euskara baita galdetegiaren arabera. Era berean, hiztun mota biek azken aro honetan hizkuntza biak antzeko maiztasunaz erabiltzeko joera erakusten dute gainontzeko lekuetan. Hortaz, esan dugun bezala, gure inkestaren emaitzek frogatzen dute jaiotzeko euskaldunak eta hiztun berantiarrek haziz doazen heinean, gero eta antzerago jokatzen dutela euskara eta gaztelaniaren erabilerari dagokionean, behinik behin.

Gorago esan dugun bezala, gaiei emandako galdetegian zein ingurutan erabiltzen zuten euskara eta gaztelania galdetu ez ezik, nola erabiltzen zituzten hizkuntza biak ere itaundu genien. Aurreko kapituluan egin dugun bezala, hemen ere euskarari dagozkion emaitzak aztertuko ditugu soilik, burutu dugun esperimentua euskaraz egin dugu-eta.

Esan dugunez, hiztunei erabiltzen duten euskarari buruzko galdetegian, talde

⁹*Chi-karratu* koerlazio probak ANOVAk bezalako emaitzak eman ditu, alegia euskara edo gaztelania ama-hizkuntza izateak esanguratsuki eragiten diola etxeko erabilerari ($p = 0,000$); al-diz, unibertsitate edo gainontzeko lekuetan hiztunek berdin samar jokatzen dute eta ez dio ardura euren lehenengo (=aurrena ikasi duten) hizkuntza zein den. ($p > 0,05$).

biek oso altutzat eman dute euren hizkuntza-maila (1-oso ondo, 2-ondo, 3-nahiko, 4-gutxi eskalan jaiotzeko hiztunen batz bestekoa 1 izan da eta hiru urterekin ikasten hasi zirenean 1,4).

Halaber, ebaluaketa orokor honetaz gain galdetu genien esperimentuan parte hartu zuten euskaldunei ea nola ulertzen, irakurtzen, hitz egiten eta idazten duten euskaraz eta gaztelaniaz. Ulermenari dagokionez, datuek argi utzi dute talde biek *oso ondo* ulertzen dutela euskaraz (jaiotzeko hiztunen kasuan batz bestekoa 1 izan da eta euskaldun berantiarren kasuan 1,2, gorago aipatu dugun 4ko eskalan). Datu hau garrantzitsua da, zeren gure esperimentuan neurtu baitugu, hain zuzen ere, euskaldunek nola *ulertzen* eta prozesatzen dituzten sintaxia eta semantika – beraz esan dezakegu printzipioz euren *ulermen* gaitasuna berdina edo behintzat oso antzekoa dela.

Bestalde, gorago xehetasun handiagoz azaldu dugunez, esperimentuan gaiek pantailan agertzen ziren perpausak irakurri behar zituztenez, *irakurmena* neurtzea ere baliagarria izan zaigu, euskaldunek jarduera horretan trebetasun berdina duten ala ez erabakitzeko garaian. Lortu ditugun erantzunek, berriz ere, argi utzi digute hiztun mota biak oso antzekoak direla, biek *oso ondo* irakurtzen dakitela baieztatu baitute (batz bestekoak: jaiotzeko hiztunek 1,1, hiztun berantiarrek 1,2, beti ere lehenagoko 4ko eskalan).

Azkenik, *mintzamena* eta *idazmena* jarduerak ere neurtu ditugu. Lehenengoa-ri dagokionez, jaiotzeko hiztunek berretsi dute *oso ondo* hitz egiten dutela euren ama-hizkuntzan (batz beste 1,1 4ko eskalan); euskaraz hiru urterekin jabetzen hasi zirenek ere *oso ondo* edo *ondo* (batz beste 1,6 4ko eskalan).

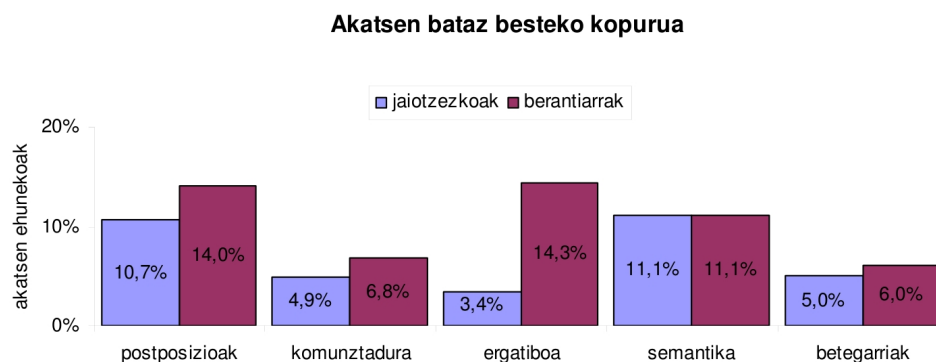
Hizkuntzaren erabilerari buruzko galdetegi honen emaitzekin amaitze aldera, hiztunak zein hizkuntzatan sentitzen diren erosoan aipatuko dugu. Jaiotzeko hiztunek ez dute zalantzarik uzten eta gehienek (%88k) euskaraz sentitzen direla ondoen agertu dute; euskaldun berantiar gehienak (%56), berriz, euskaraz zein gaztelaniaz moldatzen dira gustura. Azken talde honen gainontzeko %44k, berriz, ama-hizkuntzaren, hots, gaztelaniaren alde egiten dute.

Euskarari buruzko galderez gain, *Edinburgheko Lateralitasun Inbentarioa* izeneko galdetegia eman genien esperimentuan parte hartu zuten gaiei, zein esku era-

biltzeko joera zuten jakiteko asmotan. Bertan, zein eskurekin idatzi, marraztu, zerbait bota, artaziekin zerbait moztu, haginak garbitu, labana eta koilara erabili, erratzaz pasatu, palan jokatu eta pote bat irekitzen duten itaundu genien. Lehentasun hauen guztien berri izatea garrantzitsua zen, zeren egiaztatu baita orokorrean eskuina den jendeak hizkuntzari loturiko eremuak burmuinaren ezker hemisferioan kokatuta dituela eta ezkerreko denak alderantziz, eskuineko hemisferioan, dagoeneko 1. kapituluaz azaldu dugun bezala. Galdetegi honek nabarmen utzi du berriro talde bietako hiztunak eskubiak zirela (jaiotzezkoen %100 eta hiztun berantiarren %94,1 (17tik 16)).

4.2.2 GRAMATIKALTASUNA (AKATSAK)

Euskara eta gaztelaniaren erabilera neurtzeaz gain, gaien estimuluekiko erantzunak ere aztertu ditugu esperimentuan zehar. 4.1.3. atalean esan dugun bezala, gaiek pantailan agertzen ziren esaldiak irakurri ostean erabaki bat hartu behar izaten zuten, alegia, eskuetan zituzten botoi bietako bati eman behar izaten zioten irakurtzen ari ziren esaldia zuzena ala okerra zen baieztatzeko. 4.3 irudian ditugu egin behar horren emaitzak. Emaitzak nahiko argiak badira ere, lehenengo ANOVA



Irudia 4.3: ERP esperimentua: akatsen batzuetako kopurua.

orokorra burutu dugu, ohi bezala, BALDINTZA eta TALDEA faktoreak aintzat hartuta. Azterketa estatistikoak elkarrekintza esanguratsua erakutsi du aipatutako

bi faktoreen artean ($F(3,96) = 3,328$; $p = 0,030$), beraz horrek esan nahi du baldintza batean (edo gehiagotan) euskaldunek ez dutela berdin jokatu, alegia batzuek besteek baino akats gehiago egin dituztela. Ondoko ataletan eskainiko dugu baldintzon banan-banako azterketa.

PERPAUS EGITURA

Talde bietako hiztunek perpaus egitura baldintzan egin zituzten akatsak kontuan hartuta, ANOVEk ez dute euskaldunen arteko alderik erakutsi ($F(1,33) = 0,737$; $p > 0,05$), alegia, elkarrekintza ez da esanguratsua, beraz nahiz eta hiztun berantiarrek jaiotzezkoek baino akats gehixeago egin, estatistikaren argitan talde biak berdintzat jo beharko ditugu.

OSAGARRI-ADITZ KOMUNZTADURA

Baldintza honetan hiztun mota biek berdintsu jokatu zuten – jaiotzezkoek esaldi guztien %4,9ren aurrean eman zuten erantzun okerra; euskaldun berantiarrek, berriz, %6,8 erantzun dituzte behar ez bezala. Alde hau txikia izanda, ez dugu espero estatistikoki esanguratsua izaterik eta datuek berretsi egin dute irudipen hau ($F(1,33) = 1,331$; $p > 0,05$), hortaz osagarri-aditz komunztadura baldintzan, aurrekoan bezala, talde biak berdintzat jo behar ditugu.

ERGATIBO KASUA

Baldintza honetan, aurrekoetan ez bezala, talde bien arteko aldea oso nabarmena da jaiotzezko euskaldunek esaldien %3,4tan egin dute huts, hiztun berantiarrek, berriz, 14,3tan. ANOVAk burutu ondoren, aldea esanguratsua dela baieztatu dugu ($F(1,33) = 11,559$; $p = 0,002$). Ezberdintasun hau nolabait azaltzeko, azpimarratu behar dugu euskara hiru urterekin ikasten hasi ziren gaiek, oso goiz hasi ere, euren hizkuntzagaitasuna altutzat edo oso altutzat jo zutela, gorago azaldu dugun bezala. Gainera hiztun gehienek (%56 hain zuzen) euskaraz zein gaztelaniaz sentitzen zirela eroso adierazi dute, beraz zail samarra gertatzen zaigu ulerzea zergatik egin dituzten hainbeste huts ergatibo kasuaren baldintzan. Edonola

ere, gogoan izan behar dugu ergatibo kasua urratzen zuten esaldiak semantikoki ez zirela batere anbiguoak. Horrekin esan nahi duguna da kasu-markak ez zuela inola ere esaldiaren irakurketa eragozten, alegia, *Goizean ogia erosi dut *ni dendan* nahiz subjektu-aditzaren komunztadurak nahiz aditzaren semantikak esaldia ulergarri egiten zuten, beraz gaiek ez zuten prozesamenduan inolako oztoporik aurkitzen. Era berean, perpaus horietako subjektua beti biziduna eta objektua bizigabea izateak zalantzarik gabe errazten zien gaiei perpausak ulertzen. Gainerakoan, jokabideen azterketa honen ildotik abiaturik, talde bien arteko alde hau neuroirudietan ere nolabait islatzea espero dugu –nabarmen geratu baita talde biek konduktualki ez dituztela berdin prozesatzen ergatibo kasudun esaldiak. Dena den, geroago ikusiko dugu ea neuroirudietan alde bera aurkitzen dugun talde bien artean ala esperimentuan parte hartu zuten euskaldun guztien jokabidea bat bera den.

SEMANTIKA

Baldintza honetan jaiotzeko hitzunek euskaldun berantiarrek beste akats egin zituzten, esaldien %11,1na erantzun dituzte oker esperimentuan parte hartu duten gaiek. Horrenbestez, estatistikari begira ere ez dago alde esanguratsurik talde bien artean ($F(1,33) = 0,000$; $p > 0,05$), beraz ez dugu euskaldun goiztiar eta berantiarrek semantika ezberdin prozesatzen dutela pentsatzeko zantzurik –emaitza estatistikoek, behinik behin, ez digute horretarako biderik ematen.

BETEGARRIAK

Hitzunek esaldi betegarrietan eginiko hutsei erreparatzen badiegu, argi dago hiztun talde biek berdintsu jokatu dutela, jaiotzeko euskaldunek esaldi betegarrien %5 erantzun baitzituzten espero ez bezala eta hiztun berantiarrek %6. Burutu dugun ANOVAn ere ez dugu ezberdintasun esanguratsurik aurkitu hiztun multzo bien artean ($F(1,33) = 0,724$; $p > 0,05$), hortaz hemen ere esperimentuan parte hartu zutenek oso antzera jokatu zutela ondorioztatu behar dugu.

4.3 EMAITZA ELEKTROFISIOLOGIKOAK

4.3.1 PERPAUS EGITURAREN URRAKETAK

OSAGAI GOIZTIARRAK

Emaitzetara jo baino lehen, gogora dezagun zein estimulu erabili ditugun esperimentuan:

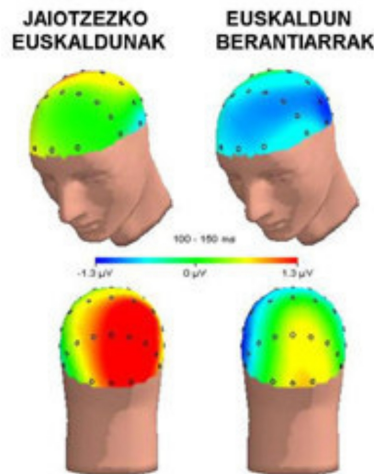
10. a. Etxean gauzak askotan gurasoen arabera egiten ditugu. (=1a=6a)
- b. Etxean gauzak askotan **arabera* gurasoen egiten ditugu. (=1b=6b)

Emaitza elektrofisiologikoen azterketan (10a) eta (10b)ko arabera postposizioa hartu dugu kontuan, edo, hobeto esanda, euskaldunen garunek elementu honekiko erakutsi duten aktibitate elektrikoa. Horrelako kasuetan egin ohi den bezala, estimulua eman ondoko 1000 ms-ko denbora-leihoaz aztertu dugu. Era berean, emaitza goiztiartzat 0-500 ms bitartean gertatutakoak joko ditugu eta 500 ms-tik aurrerakoei berantiarrak deituko diegu.

Hasteko 100-150 ms tarteaz ikertu dugu; izan ere, literaturan zehar (Friederici, 1995; Friederici *et al.*, 1996; Hahne & Friederici, 1999, 2001; Hahne, 2001; Friederici & Kotz, 2003) perpaus egituraren urraketak 150 ms inguruan gertatzen den ELAN izeneko osagaia eragiten duela esan izan baita. Izenak berak adierazten duen bezala, buruaren ezker aurrealdean gertatzen den osagaia da ELAN. Hala ere, ez jaiotzezko hiztunen taldean ez euskara berandu ikasi duten horretan ez dugu alderik ikusi aipatutako elektrodo eta denbora tarteaz ($F(1,32) = 0,50$; $p > 0,05$). Dena den, azterketa estatistikoetan GRAMATIKALTASUNA*HEMISFERIOA elkarrekintza esanguratsua antzeman dugu ($F(1,32) = 6,86$; $p = 0,013$). Ondorengo MANOVA (bariantzaren) azterketek iragarri dute GRAMATIKALTASUN efektua handixeagoa dela eskuin hemisferioan ezkerrekoan baino. Emaitza honek jaiotzezko taldeak eragina da: talde horretan eskuin-atzealdeko positibitatea ikus baitaiteke eta beraz, efektu honi P1 izeneko osagaiaren zantzua egotz dakioke – hain zuzen, ikusteko estimuluen ondorioa delako. Luck (2005)-ek P1-en gailurra 100-130 ms bitartean kokatzen du eta estimulu-parametroen aldakortasunaren

araberakoa dela argudiatzen du. Hortaz, antzeman dugun ondorio hau ezin diogu inolaz ere perpaus egituraren urraketari egotzi, guztiz “mekanikoa” baita, garunaren ikustezko estimuluekiko erantzuna, alegia.

4.4 irudian ikus daiteke 100-150 ms bitarteko denbora-leihoan aurkitu dugun emaitza. Ikusten dugunez, 100-150 ms bitartean jaiotzezko hiztunek positibota-



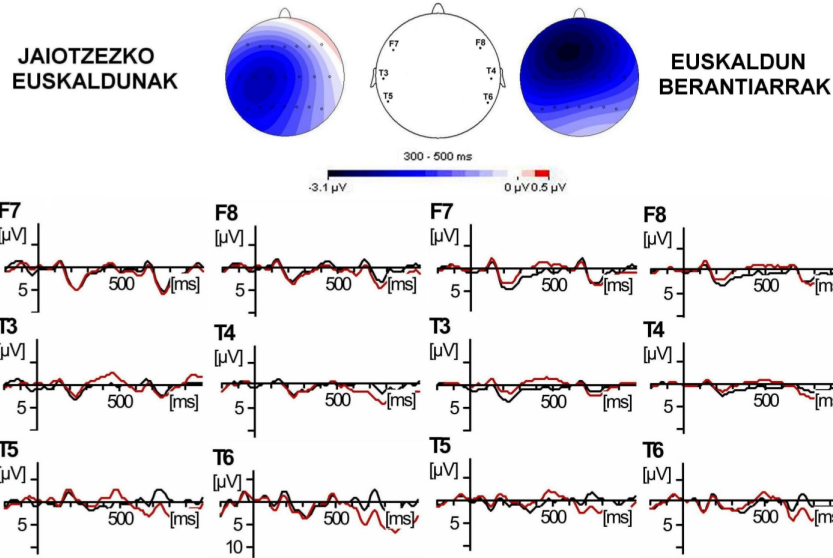
Irudia 4.4: Postposizioaren urraketak eragindako ondorioa euskaldun talde bietan. Buruen irudiak emaitza gramatikalak ezgramatikalei kenduta lortu dira (ezgramatikalak ken gramatikalak).

suna erakusten dute atzealdean eta eskuin-atzealdean; euskaldun berantiarrek, berriz, negatibotasuna eskuin hemisferioan. Hala ere, gorago adierazi dugun bezala, ondorio hauek ez dute ELAN osagaiaren zantzurik, hortaz esan behar dugu esperimentuan parte hartu zuten hiztun euskaldunengan perpaus egituraren urraketak ez duela beste ikerketa batzuetan aurkitutako ondorio goiztiarrik eragiten (Friederici, 1995; Friederici *et al.*, 1996; Hahne & Friederici, 1999, 2001; Hahne, 2001; Friederici & Kotz, 2003). Hala ere, argi utzi behar dugu alde nabarmenak daudela goiko lanetan aztertu den alemanaren eta euskararen artean: lehenengoaren kasuan hiztuna hasierako silaba (hizkia) ikusi edo entzun orduko ohartzen da hutsaz (cf: *im *gefüttert* ‘-an elikatua’), hau da, *ge-* aurritzia aditzaren lehenaldiko formari dagokionez, hura ikusi edota entzuten den momentuan bertan prozesatzailea kon-

turatzen da perpausa ezin dela gramatikala izan. Aldiz, euskararen kasua ez da berdina. Ohart bedi erabili ditugun estimuluetan gaiak ez direla gai urratutako hitza-
ren kategoriaz konturatzeko harik eta haren forma osoa irakurtzen eta prozesatzen
duten arte. Esate baterako *arabera* eta *bitartez* bezalako postposizioek *araberaKO*
eta *bitarteKO* bezalako formak har ditzakete, hortaz, gure kasuan ez da harritze-
koa ELANik ez aurkitzea, esperimentuan parte hartu zuten euskaldunek hitz osoa
irakurri ostean hartu behar baitzuten gramatikaltasunari buruzko erabakia.

Bestalde, osagai goiztiarren artean Ezker Aurrealdeko Negatibitatea (LAN) ai-
patu behar dugu. 2. kapituluari aipatu dugun modura, efektu hau urraketa morfo-
sintaktikoek eragin ohi dute, eta estimulua eman ondoko 300 eta 500 ms bitartean
gertatzen da. Izenak berak adierazten duen bezala, buruaren ezker hemisferioan
(aurrealdean) antzematen da normalean. Hau guztia kontuan izanda, 300-500 ms
bitarteko denbora-leihoaz aztertu dugu, tarte horretan aurkitu baititugu ezberdin-
tasunik handienak perpaus gramatikal eta ezgramatikalen artean. 4.5 irudian da-
kargu emaitza hauen berri. 4.5 irudia ikusita, badirudi perpaus egituraren urra-
ketak ezker aldeko hemisferioari eragiten diola nagusiki, batez ere jaiotzezko tal-
dean; euskara berandu ikasi dutenengan, berriz, ondorioa handixeagoa da aurre-
erdialdean. Era berean, azken talde honetan ematen du perpaus gramatikal eta
ezgramatikalen arteko aldea hemisferio bietan antzekoa dela, jaiotzezko hiztunen
multzoan ez bezala.

Hiztun talde bien erantzun elektrofisiologikoak aztertu ondoren GRAMATI-
KALTASUNA ($F(1,32) = 20,595$; $p = 0,000$) eta AURRE / ATZEKOTASUNA
($F(2,64) = 10,087$; $p = 0,001$) efektu nagusiez gain, GRAMATIKALTASUNA*
AURRE / ATZEKOTASUNA*TALDEA elkarrekintza ia esanguratsua antzeman
dugu talde bien artean ($F(2,64) = 3,767$; $p = 0,053$). Hortaz, lehenago aurreiku-
si dugun eran, talde berantiarreko hiztunengan perpaus egituraren urraketak bur-
muinaren aurrealdeari eragiten dio gehien (aurrealdea $F(1,32) = 14,48$; $p = 0,001$,
erdialdea $F(1,32) = 14,01$; $p = 0,001$ eta atzealdea $F(1,32) = 5,60$; $p = 0,024$). Jaiot-
tezeko euskaldunen kasuan, urraketa beraren emaitza erdialde ($F(1,32) = 7,14$; p



Irudia 4.5: Perpaus egituraren urraketak eragindako emaitza elektrofisiologikoak (F7, F8, T3, T4, T5 eta T6 elektrodoak). Ezkerraldean jaiotzezko hiztunen emaitzak ditugu eta eskuinaldean talde berantiarrenak. Buruen mapak uhinen balore ezgramatikalei gramatikalak kenduta sortu ditugu. Era berean, marra gorriak perpaus ezgramatikaleko emaitza adierazten du eta marra beltzak perpaus zuzenak eragindakoa da.

= 0,012) eta atzealdean ($F(1,32) = 7,39$; $p = 0,010$) da esanguratsua.¹⁰ Era berean, GRAMATIKALTASUNA*HEMISFERIOA elkarrekintza esanguratsua lortu dugu ($F(1,32) = 19,956$; $p = 0,000$). Emaitza honek adierazten du perpaus egituraren urraketak eragindako ondorioa hemisferio batean handiagoa dela bestean baino. Ondorengo analisiak berretsi dute arestian esandakoa, urraketaren efektua ezker hemisferioan ($F(1,33) = 28,17$; $p = 0,000$) eskuinekoan baino ($F(1,33) = 9,86$; $p = 0,004$) handiagoa dela iradokiz. Emaitza goiztiarrekin amaitze aldera, euskarazko datuak beste hizkuntza batzuetan lortutakoen antzekoak direla esan behar dugu (Neville *et al.*, 1991; Kaan, 2002), LAN osagaiaren zantzuak baitituzte. Esan bezala, LAN osagaiak jaiotzezko euskaldunengan ezkerreko eremu (fronto-)

¹⁰Aipatu ditugun MANOVA analisiak post hoc azterketak dira. Dena den 300 eta 450 ms bitartean GRAMATIKALTASUNA*AURRE / ATZEKOTASUNA*TALDEA elkarrekintza esanguratsua da ($F(2,64) = 3,92$; $p = 0,047$)

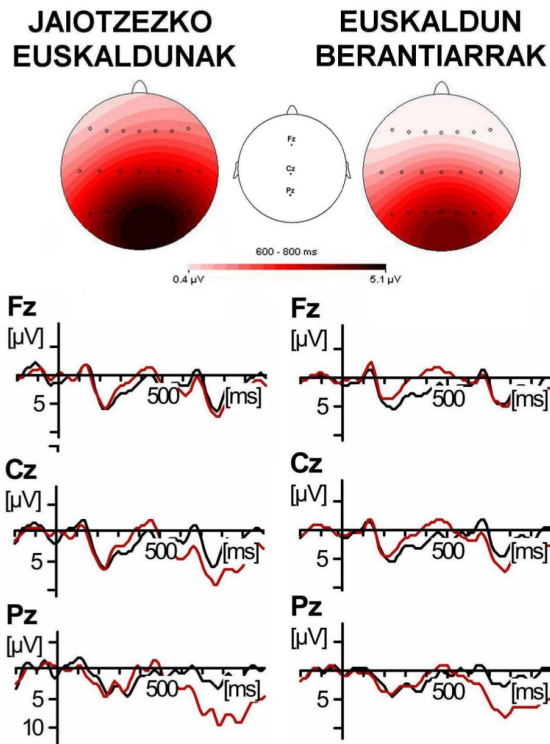
temporalean (T_5 , T_3 elektrodoak, baina baita 4.5 irudian ikusten ez diren F_3 , C_5 , C_5A elektrodoak ere)¹¹ jo du gailurra; talde berantiarrean, berriz, ezkerreko eremu frontalean (F_1 , F_3 , C_1A , C_3A). Halaber, azken talde honetan urraketaren ondorioak hemisferio bietan ikusten dira, 4.5 irudian aurkeztu dugun moduan.¹² Laburbilduz, ezberdintasunak ezberdintasun, gure emaitzak orain arteko ikerketekin bat datozela esan dezakegu, hain zuzen ere euskararen kasuan ere perpaus egituraren urraketak LAN osagaia eragiten duelako. Halaber, hizkuntza beranduxeago ikasi duten euskaldunengan perpaus egituraren urraketak ezker hemisferioari ez ezik, eskuinekoari ere eragiten diola ikusi dugu (Neville *et al.*, 1991; Weber-Fox & Neville, 1996; Hahne, 2001).

OSAGAI BERANTIARRAK

Osagai berantiarren artean P600 aipatu behar dugu. Izan ere, estimulua eman ondoko 600 ms inguruan gertatu ohi den atzealdeko positibitate hau perpaus egituraren urraketek ere eragiten dute (Neville *et al.*, 1991; Weber-Fox & Neville, 1996; Hagoort *et al.*, 1993; Hagoort & Brown, 2000; Hagoort *et al.*, 2003; Friederici, 1995; Hahne, 2001; Friederici & Meyer, 2004; Hinojosa *et al.*, 2003, besteak beste). Gure esperimentuan positibitate handiagoa antzeman dugu burmuinaren atzeko eremuan eta analisi estatistikoetarako 600-800 ms bitarteko denboraleihoak aukeratu dugu. 4.6 irudian ikus ditzakegu tarte horretan lortutako emaitzak. Goiko irudian ikus dezakegunez, talde bien jokaera nahikoa antzekoa da, perpaus egituraren urraketak positibitate zentro-parietala eragiten baitu 600-800 ms bitar-

¹¹Azterketa estatistikoen emaitza guztiak nahiz buruen irudiak tesiaren amaierako *Eranskinak* atalean aurki daitezke.

¹²Talde bakoitzeko burutu ditugun banan-banako azterketa estatistikoek berretsi dute jaio-tzezko hiztunen kasuan urraketaren eragina ezker hemisferioan ikusten dela soilik (gramatikaltasuna ezker hemisferioan $F(1,32) = 9,27$; $p = 0,008$, gramatikaltasuna eskuin hemisferioan $F(1,32) = 1,26$; $p > 0,05$). Talde berantiarrean, aldiz, urraketaren ondorioa ezker hemisferioan handiagoa izan arren (gramatikaltasuna ezker hemisferioan: $F(1,32) = 20,83$; $p = 0,000$), eskuin hemisferioan ere esanguratsua da (gramatikaltasuna eskuin hemisferioan: $F(1,32) = 11,26$; $p = 0,004$).



Irudia 4.6: Fz, Cz eta Pz elektrodoetan jaso ditugun emaitza elektrofisiologikoak. Ezker zutabeko emaitzak jaiotzezko hiztunenak dira eta eskuinekoak euskara berandu ikasi dutenenak. Buruen mapak uhinen balore ezgramatikalei gramatikalak kenduta sortu ditugu. Era berean, marra gorriak perpaus ezgramatikaleko emaitza adierazten du eta marra beltzak perpaus zuzenak eragindakoa da.

teko denbora-leihoan. Azterketa estatistikoek berretsi egin dute gure irudipena eta talde bien artean ez dugu alde esanguratsurik aurkitu (TALDE efektua (*between subject*) $F(1,32) = 1,528$; $p > 0,05$). Nolanahi ere, GRAMATIKALTASUNA ($F(1,32) = 31,365$; $p = 0,000$) efektuaz gain, GRAMATIKALTASUNA*AURRE / ATZEKOTASUNA elkarrekintza esanguratsua ($F(2,64) = 39,748$; $p = 0,000$) lortu dugu. Azken datu honek iradokitzen du perpaus egituraren urraketak buruaren aurre eta atzealdean eragiten dituen ondorioak ez direla berdinak. MANOVA bariantzaren azterketen argitan efekturik handiena atzealdean dago (Pz elektrodoa:

$F(1,33) = 87,58$; $p = 0,000$), baina baita eremu zentrolean ere ($F(1,33) = 30,20$; $p = 0,000$).

Laburbilduz, goiko ikerlanetan esan izan den bezala (Friederici, 1995; Weber-Fox & Neville, 1996; Hahne, 2001), euskarazko hiztunengan ere P600 osagaia aurkitu dugu. Eraitza hauek argi uzten dute perpaus egituraren urraketa gertatu ondorengo 600-800 ms bitartean euskaldun talde bien prozesamendua oso antzekoa dela, alegia hiztunek informazioa berraztertu eta hutsa nolabait konpondu egiten dutela –atzealdeko positibitatea (P600 osagaia) da honen lekuko.

4.3.2 OSAGARI-ADITZ KOMUNZTADURAREN URRAKETAK

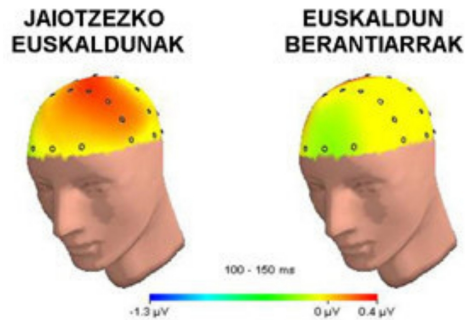
OSAGAI GOIZTIARRAK

Gogora dezagun objektu komunztaduraren urraketak aztertzeko zeintzuk material erabili ditugun ikerketan zehar:

11. a. Zuk ni hondartzara eramaten nauzu batzuetan. (=2a=7a)
- b. Zuk ni hondartzara eramaten *duzu batzuetan. (=2b=7b)

Lehenago aipatu dugun bezala, datu elektrofisiologikoen azterketan *duzu eta nauzu osagarriek eragindako uhinen korrante-baloreak konparatu ditugu, perpaus egituraren urraketak aztertzeko erabili dugun prozedura berbera ezarriz. Hasteko osagarri-aditz komunztaduraren urraketak osagai goiztiarrik eragin ote duen ikusiko dugu.

Lehenbizi 100 eta 150 ms bitarteko denbora-leihoaz aztertu dugu, baina espero bezala, ez dugu ELAN ondorioz antzeman, osagarri-aditz komunztaduraren ezgramatikaltasunak ez zuelako hitzaren kategoria urratzen –hala elementu gramatikala nola ezgramatikala adizkiak zirenetan. 4.7 irudian dakargu estimulua eman osteko 100-150 ms bitarteko irudia. 4.7 irudiari erreparatuz gero, argi asko geratzen da ez dugula ezker aurrealdeko negatibitate goiztiarrik aurkitu. Are gehiago, negatibitatearen ordez positibitatea eragin du perpausaren elementu ezgramatikalak euskaldun talde bietan, 4.7 irudian kolore gorri edo horixkaren bidez islatzen dena.

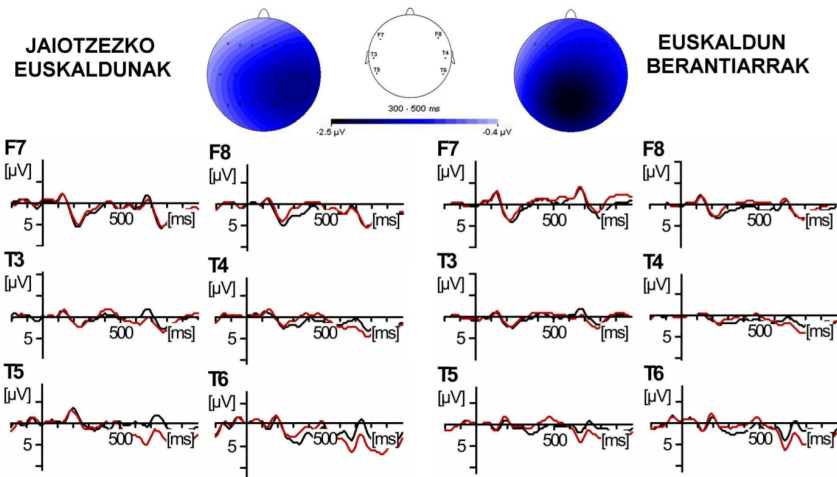


Irudia 4.7: Osagarri-aditz komunztaduraren urraketak eragindako garunaren aktibitatea. Ikusten denez, ezker hemisferioan negatibitatea barik positibitatea dugu, beraz ezin esan urraketa mota honek ELAN osagaia eragiten duenik. Buruen mapak uhinen balore ezgramatikalei gramatikalak kenduta sortu ditugu.

Bestalde, azterketa estatistikoek ere ez dute elkarrekintza esanguratsurik agertu ez talde bien artean ($F(1,32) = 0,300$; $p > 0,05$), ez GRAMATIKALTASUNA eta HEMISFERIOA edo GRAMATIKALTASUNA eta AURRE / ATZEKOTASUNA faktoreen artean.

Emaitza goiztiarrekin segituz, 300-500 ms denbora-tartea aztertu dugu LAN osagaia aurkitzeko asmotan, subjektu komunztadura aztergai izan duten lan gehienetan egileek ezker aurreko negatibitatearekin egin baitzuten topo (Osterhout & Mobley, 1995; Angrilli *et al.*, 2002; Hinojosa *et al.*, 2003; Sabourin, 2003; Paololahi *et al.*, 2005; Rossi *et al.*, 2005).¹³ 4.8 irudian dugu 300-500 ms bitarteko uhinak eta buru-mapak. Goiko irudiaren arabera, osagarri-aditz komunztaduraren urraketak garunaren atzealdeari eragiten dio nagusiki, hala jaiotzezko hiztunen taldean nola euskara berandu ikasi duten gaien multzoan. Hala ere, euskara ama-hizkuntza dutenengan urraketa eragina eskuin hemisferioan handiagoa da ezker hemisferioan baino. Hiztun berantiarren multzoan, berriz, erdialdean da nabarmenagoa, batez ere atzealdean. Egin ditugun azterketa estatistikoek berretsi dituzte aipatu

¹³Hala ere, zenbait ikertzailek subjektu-aditz komunztadurak eragindako aurrealdeko (=hemisferio bietako) negatibitatea (Hagoort & Brown, 2000), negatibitate zentrala (Coulson & Kutas, 1998; Kaan, 2002; Friederici *et al.*, 2002a; Linares *et al.*, 2006) eta atzealdeko negatibitatea (Fontenau *et al.*, 1998) ere aipatzen dute.



Irudia 4.8: Osagarri-aditz komunztaduraren urraketa emaitzak estimulua eman ondoko 300-500 ms bitarteko denbora-leihoan. Jaiotzezko hiztunen taldean eskuin hemisferioaren atzealdean negatibitate handiagoa da ezker hemisferioan baino. Euskara berandu ikasi duten hiztunei, berriz, urraketak gehiago eragiten die burmuinaren atzealdean aurrealdean baino eta ez da jaiotzezko euskaldunen taldean bezain lateralizatua. Buruen mapak uhinen balore ezgramatikalei gramatikalak kenduta sortu ditugu. Era berean, marra gorriak perpaus ezgramatikaleko emaitza adierazten du eta marra beltzak perpaus zuzenak eragindakoa da.

berri ditugun ikuspenak. Hasteko, talde bietan ezker eta eskuin hemisferioaren artean alderik ba ote zegoen egiaztatzeko hemisferioa aldagaia zuen ANOVA azterketa burutu dugu. Honen ondorioz, GRAMATIKALTASUNA ($F(1,32) = 23,12$; $p = 0,00$), HEMISFERIOA ($F(1,32) = 8,61$; $p = 0,006$) eta AURRE / ATZEKOTASUNA ($F(2,64) = 37,57$; $p = 0,00$) efektu esanguratsuez gainera, GRAMATIKALTASUNA*HEMISFERIOA ($F(1,32) = 7,72$; $p = 0,009$) eta GRAMATIKALTASUNA*AURRE / ATZEKOTASUNA ($F(2,64) = 4,49$; $p = 0,030$) elkarrekintza esanguratsuak aurkitu ditugu. GRAMATIKALTASUNA*HEMISFERIOA elkarrekintzari dagokionez, ondorengo MANOVA analisisiek erakutsi dute ondorioa hemisferio bietan esanguratsua bada ere, handiagoa dela eskuin hemisferioan

($F(1,33) = 27,26$; $p = 0,000$) ezkerrekoan baino ($F(1,33) = 13,89$; $p = 0,001$).¹⁴ Halaber, GRAMATIKALTASUNA*AURRE / ATZEKOTASUNA elkarrekintza-ren ildotik eginiko MANOVA azterketek agerian utzi dute osagarri-aditz komunztaduraren urraketak gehien buruaren atzealdeari eragiten diola ($F(1,33) = 26,90$; $p = 0,00$).

Gainontzean, HEMISFERIOA*AURRE / ATZEKOTASUNA*TALDEA elkarrekintza ere esanguratsua gertatu da ($F(2,64) = 4,259$; $p = 0,029$). Azken datu honek adierazten du garunaren aktibitatea ezker eta eskuin hemisferioan ezberdina izateaz gain, talde bietan aurrealde, erdialde edo atzealdean ere ez dela berdina. Alde esanguratsu hau hemisferio bien atzealdean gertatzen da, alegia jaiotzezko hiztunen kasuan burmuinaren aktibitatea ezker eta eskuin hemisferioaren atzealdean esanguratsuki ezberdina baldin bada ($F(1,32) = 9,25$; $p = 0,005$) (eskuin hemisferioan handiagoa da, gorago erakutsi dugunez), euskaldun berantiarren multzoan hemisferio bien aktibitatea berdina da ($F(1,32) = 2,66$; $p > 0,05$).

Bestalde, erdialdeko elektrodoen multzoa aparte aztertu dugu, talde bien artean alde esanguratsurik ba ote zegoen frogatzeko asmotan. Izan ere, 4.8 irudian agerian geratzen da nahiz eta urraketak gehienbat atzealdeari eragin, euskaldun berantiarrengan eragin hau erdialde-atzealdean askoz handiagoa dela jaiotzezko hiztunengan baino. Azterketa estatistikoek berretsi egin dute gure aurreikuspena: TALDEA efektua esanguratsua gertatu da ($F(1,32) = 4,843$; $p = 0,035$), baita GRAMATIKALTASUNA*AURRE / ATZEKOTASUNA elkarrekintza ere ($F(2,64) = 3,934$; $p = 0,042$). Espero bezala, esanguratsutasun maila altuena atzealdean aurkitu dugu (Pz elektrodoan) ($F(1,33) = 24,53$; $p = 0,000$).

Laburbilduz, osagarri-aditz komunztaduraren urraketak euskarazko hiztunengan atzealdeko negatibitatea eragin duela erakutsi dugu. Jaiotzezko euskaldunen kasuan, negatibitate hau nabariagoa da eskuin hemisferioan ezkerrekoan baino; hiztun berantiarrek, berriz, atzealdeko eremu zentrolean agertu dute urraketa honetikiko ondorioa. Hortaz, ondorioztatu behar dugu emaitza hauek LAN osagaia-

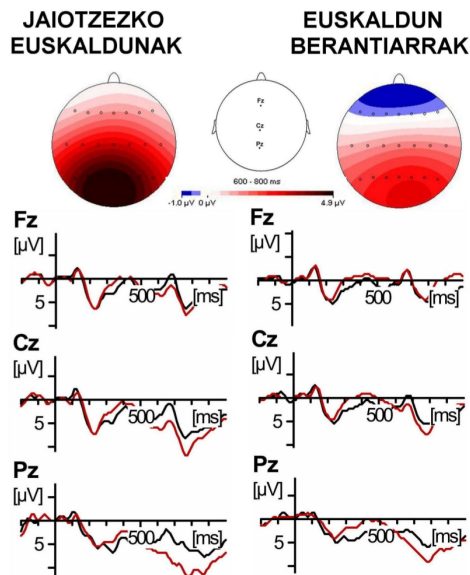
¹⁴Seguruena ondorio hau jaiotzezko taldeak eragin du. Estatistikoki GRAMATIKALTASUNA*HEMISFERIOA*TALDEA elkarrekintza esanguratsua gertatu ez denez gero, talde biak berdintzat jo behar ditugu.

ren ezaugarriak barik, atzealdeko N400-ren zantzuak dituztela, osagarri-aditz komunztaduraren prozesamenduak semantikarekin zer ikusia duen seinale.¹⁵ Hala-ber, azpimarratu behar dugu euskaldun talde bien jokaera oso antzekoa dela (nahiz eta jaiotzeko euskaldunen taldean garunaren aktibitatea lateralizatuagoa izan hiztun berantiarren multzoan baino) eta oro har berdintsu prozesatzen dituztela osagarri-aditz komunztaduraren urraketak dituzten perpausak. Ildo beretik, esan behar dugu emaitza hauek *Díaz et al.* (2006)-k lortutakoen oso antzekoak direla. Izan ere, guztiz bat egiten dute egile haiek aipatzen duten osagarri-aditzaren urraketak eragindako atzealdeko negatibitatearekin. Bestalde, *Fontenau et al.* (1998)-k ere atzealdeko negatibitateaz hitz egiten dute subjektu-aditz komunztaduraren urraketaz ari direnean, baina ez dira oso datu zehatzak. Argi dago, beraz, osagarri-aditz komunztaduraren urraketan inondik inora espero izan ez dugun atzealdeko negatibitatea antzeman dugula eta ez subjektu-aditz komunztaduraren urraketetan aurkitu izan den LAN osagaia (edo, behintzat, aurrealdeko negatibitatea).

OSAGAI BERANTIARRAK

Lehenago adierazi dugun bezala, P600 osagaia da urraketa morfosintaktiko baten ondorio berantiarra. Osagarri-aditz komunztaduraren kasuan antzeko zerbait espero genezake. Ikus 4.9 irudia. 4.9 irudiari erreparatzen badiogu, euskaldunengan osagarri-aditz komunztaduraren urraketak antzeko ondorioak eragin dituela esan behar dugu. Zalantzarik gabe, estimulua eman osteko 600 ms-tik aurrera atzealdeko positibitate antzeman dezakegu hiztun talde bietan, jaiotzeko euskaldunen multzoan ageriago ikusten dena hiztun berantiarrengan baino. Hain zuzen, azterketa estatistikoetan ohiko GRAMATIKALTASUNA ($F(1,32) = 26,16$; $p = 0,000$) eta AURRE / ATZEKOTASUNA ($F(2,64) = 34,28$; $p = 0,000$) efektuez gain, GRAMATIKALTASUNA*AURRE / ATZEKOTASUNA elkarrekintza ere esanguratsua gertatu da ($F(2,64) = 28,08$; $p = 0,000$), urraketaren ondorioa atzealdean aurre eta erdialdean baino handiagoa dela adieraziz ($F(1,33) = 57,57$; $p = 0,000$).

¹⁵Datuen azterketa eta interpretazio sakonago baterako, jo 5. atalera.



Irudia 4.9: Osagarri-aditz komunztaduraren urraketak eragindako P600 osagaia. Ondorioa talde bietan antzekoa da, nahiz eta jaiotzezko euskaldunengan handixeagoa den hiztun berantiarren taldean baino. Buruen mapak uhinen balore ezgramatikalei gramatikalak kenduta sortu ditugu. Era berean, marra gorriak perpaus ezgramatikaleko emaitza adierazten du eta marra beltzak perpaus zuzenak eragindakoa da.

Gainerakoan, esan behar dugu multzo bien arteko TALDEA efektua ia esanguratsua dela (joera estatistikoa (ing. *statistical trend*): $F(1,32) = 3,631$; $p = 0,066$). Honek esan nahi du 600-800 ms bitartean jaiotzezko euskaldunen urraketarekiko erantzuna zertxobait handiagoa edo nabarmenagoa dela euskara berandu ikasi duten hiztunena baino.

Emaitza berantiar hauen deskribapenekin amaitzeko zera esan behar dugu: P600 osagaiak argi uzten duela esperimentuan parte hartu duten euskaldunek oso antzera jokatzeko dutela. Bestela esanda, osagarri-aditz komunztaduraren urraketaren ondorioz hiztunek hutsaz ohartu bezain laster berriro aztertu eta konpondu behar dute eskuratutako informazioa, prozesatzaileak perpausa prozesatzen segi dezan. Hortaz, aurkikuntza hau lehenago (2. kapituluaren) azaldu ditugun ikerketetan lortutako emaitzekin (Hagoort *et al.*, 1993; Osterhout & Mobley, 1995; Mün-

te *et al.*, 1997; Coulson & Kutas, 1998; Hagoort & Brown, 2000; Friederici *et al.*, 2002a; Atchley *et al.*, 2006; Linares *et al.*, 2006; Nevins *et al.*, 2006, besteak beste) guztiz bat dator, alegia, edozein urraketa sintaktikok positibitate zentro-parietetala (P600) eragiten duela hiztunengan, beraz, osagai hau kontuan hartuta, euskarazko hiztunek beste hizkuntza batzuetako erabiltzaileen antzera jokatzeko dutelako ondorioa atera behar dugu.

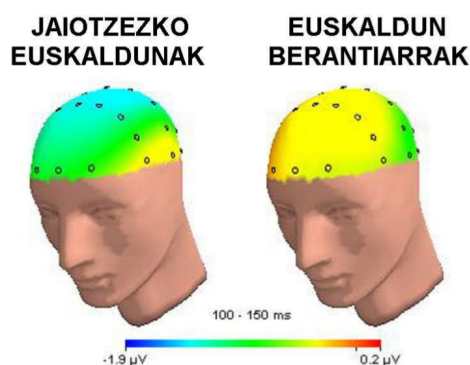
4.3.3 ERGATIBO KASUAREN URRAKETA

OSAGAI GOIZTIARRAK

Ergatibo kasuaren urraketara joz, (12) adibidean ditugu esperimentuan erabilitako materialen lagina:

12. a. Goizean ogia erosi dut nik dendan. (=3a=8a)
- b. Goizean ogia erosi dut **ni* dendan. (=3b=8b)

Gorago esan dugun eran, emaitzen azterketan perpaus gramatikaleko *nik* eta ezgramatikaleko **ni* elementuek eragin duten aktibitate elektrofisiologikoa konparatu dugu. 100-150 ms bitarteko denbora leihoan ez dugu espero ELAN osagaia aurkitzerik eta 4.10 irudiak horixe bera adierazten du. 4.10 irudiak argi uzten du

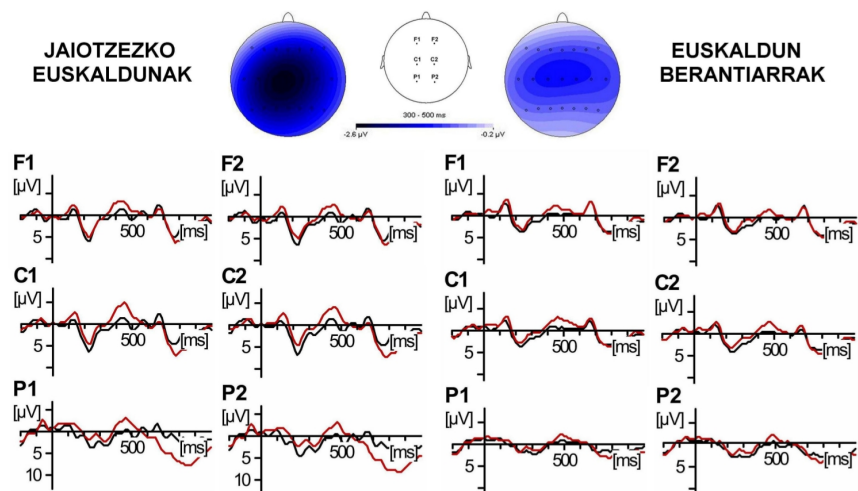


Irudia 4.10: Ergatibo kasuaren urraketak burmuinean eragindako aktibitate elektrofisiologikoa. Buruen mapak uhinen balore ezgramatikalei gramatikalak kenduta sortu ditugu.

ergatiboaren urraketak ez duela ezker aurrealdeko negatibitate goiztiarrik eragiten, ez, behintzat, 100-150 ms bitartean. Zer esanik ez, emaitza hau bat dator gure aurreikuspenekin, ELAN osagaia perpaus egituraren edo hitz kategoriaren urraketek eragiten dutelako. Kasu markaren aldaketak, alegia ergatiboaren ordeztasun absolutiboa erabiltzeak, ez dio hitzaren kategoriari eragiten eta beraz, ez da harritzekoa ELANik ez aurkitzea. Azterketa estatistikoak egin ondoren HEMISFERIOA ($F(1,32) = 6,92$; $p = 0,013$) eta AURRE / ATZEKOTASUNA ($F(2,64) = 24,45$, $p = 0,000$) efektuak esanguratsuak direla antzeman dugu. Gainerakoan, GRAMATIKALTASUNA*HEMISFERIOA*TALDEA elkarrekintza ere esanguratsutasun mailara iritsi da ($F(1,32) = 4,26$; $p = 0,047$), urraketa-erantzuko ondorioa eskuin hemisferioan handixeagoa dela ezkerrekoan baino. Alde hau jaiotzeko hiztunei dagokionez, euskara berandu ikasi dutenen taldean alde bat baita esanguratsua izan ez ezker, ezta eskuin hemisferioan ere. Bestela esanda, eskuin hemisferioaren atzealdean antzeman dugun negatibitate honek N1 osagaiaren ezaugarriak dituela esan dezakegu. N1 ondorioa burmuinaren ikusteko estimuluekiko erantzuna da, lehen aipatu dugun P1 osagaia bezala¹⁶, eta gainera atzealdeko N1 laterala handiagoa da gaiak esperimentuan erabaki bat hartu behar baldin badute. Gure kasuan horixe zen hiztunei eskatzen geniena, alegia perpaus gramatikal eta ezgramatikalaren artean bereizketa bat egitea (botoi bati edo besteari emanda) eta gure ustez, aurkitu dugun atzealdeko negatibitatea jarduera horren ondorio elektrofisiologikoa baino ez da.

100 eta 150 ms bitarteko denbora-leihoaz gain, 300-500 ms bitartekoa ere aztertu dugu, hauxe baita LAN edo N400 osagaiak gertatzen diren ohiko tartea. 4.1.1 da estimulua eman ondoko 300-500 ms bitartean garunaren aktibitatea islatzen duen irudia. 4.1.1 irudian ikusten dugunez, urraketa gertatu eta handik 300 msra uhinen negatibitateak gora egiten du nabarmen, bai aurrealdean, baita erdi eta atzealdean ere. Euskara berandu ikasi dutenen taldean kasu gramatikal eta ezgramatikalaren

¹⁶Izan ere N1 bat baino gehiago dago (N1 goiztiarrenaren gailurra 100-150 ms bitartean gertatzen da, baina honen ostean gutxienez beste bi daude, 150-200 ms bitartekoak, kortex parietalean eta kortex okzipital lateralean sortzen direnak, hurrenez hurren)



Irudia 4.11: Ergatibo kasuaren urraketak euskaldunen garunetan eragin duen aktibitate elektrofisiologikoa. Talde bietan negatibitatea da nagusi, jaiotzezko hiztunen multzoan erdialdean handiagoa eta euskara berandu ikasi dutenen taldean hemisferio bietan antzera banatuta. Buruen mapak uhinen balore ezgramatikalei gramatikalak kenduta sortu ditugu. Era berean, marra gorriak perpaus ezgramatikaleko emaitza adierazten du eta marra beltzak perpaus zuzenak eragindakoa da.

arteko aldea ez da jaiotzezko hiztunengan bezain handia, baina azken multzo hone-tan bezala, ez dirudi ezker eta eskuin hemisferioaren artean ezberdintasun handirik dagoenik.

Azterketa estatistikoek egiaztatu dute orain esan berri duguna eta ondorioz ez dugu GRAMATIKALTASUNA*HEMISFERIOA elkarrekintza esanguratsurik aurkitu, kasu ezgramatikalak eragindako erantzun elektrofisiologikoa, lehenago esan dugun moduan, buru osoan zabaldurik zegoelako. Halaber, GRAMATIKALTASUNA ($F(1,32) = 18,073$; $p = 0,000$), HEMISFERIOA ($F(1,32) = 25,44$; $p = 0,000$) eta AURRE / ATZEKOTASUNA ($F(2,64) = 14,21$; $p = 0,000$) efektu nagusiak esanguratsuak dira. Erdialdeko elektrodoen azterketak burutu ostean emaitza berdinak lortu ditugu: GRAMATIKALTASUNA ($F(1,32) = 16,15$; $p = 0,000$) eta AURRE / ATZEKOTASUNA ($F(2,64) = 14,99$; $p = 0,000$) efektuak ere esanguratsuak izan baitira. Gainera, GRAMATIKALTASUNA*AURRE / ATZEKO-

TASUNA elkarrekintza esanguratsutasun mailara iritsi da ia-ia ($F(2,64) = 2,92$; $p = 0,088$), ergatibo kasuaren urraketak eta forma gramatikalaren arteko aldea aurre eta erdialdean handiena dela adieraziz.¹⁷

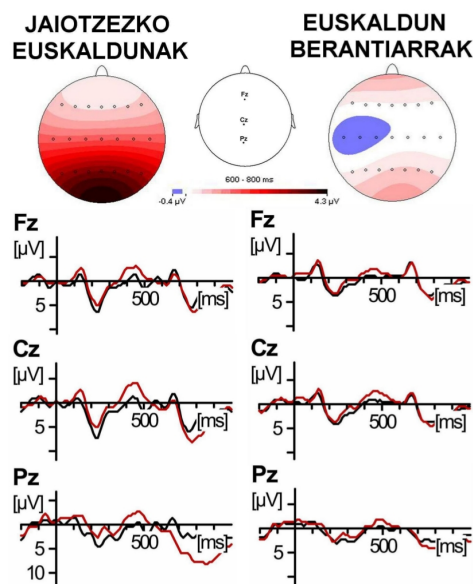
Orain arte esandakoa laburbilduz, esan behar dugu ergatibo kasuaren urraketak erdialdeko negatibitatea eragiten duela bai jaiotzezko euskaldunengan bai euskara berandu ikasi duten gaiengan ere. Halaber, ondorioztatu behar dugu emaitza honek urraketa pragmatiko semantikoek eragiten duten N400 osagaiaren antz handiagoa duela ezgramatikaltasun morfosintaktikoaren ondorioz gertatzen den LAN baino. Hala ere, N400 klasikoa atzerago azaldu ohi da, beraz ezin dugu esan ziurtasun osoz osagai hau N400 denik. Agian LAN edo aurreko negatibitateen eta N400 tarteko nahasketa da. Bestalde, gure datuei *Friederici et al.* (2002a)-ren emaitzen antza hartzen diegu. Izan ere, ikerlari hauek aditzaren osteko subjektuaren urraketak aztertu zuten eta 350-450 ms bitartean negatibitate zentrala aurkitu zuten, guk euskaldunei antzeman dieguna bezalakoa alegia. Hortaz, gure emaitzak aipatutakoekin bat datozela esan dezakegu, hein handi batean, behintzat. Dena den, ez dugu ahaztu behar egile hauek *subjektu-aditz* komunztaduraren urraketaz ari direla. Euren esperimentuan urraketa subjektuaren numeroari dagokio (singularra pluralaren ordeztu). Gurea, ordea, kasuaren urraketa da –ergatiboaren ordeztu absolutibo kasua erabiltzea, alegia. Hortaz, neurri batean antzekoak bai, baina gertakari bi hauek ez dira inondik inora berdinak. Aldiz, *Frisch & Schleewsky* (2001)-en emaitzekin bat egiten dute gureek, haiek kasu urraketan hain juxtu N400 eta P600 osagaiak antzeman baitzuten.

OSAGAI BERANTIARRAK

Osagai berantiarrei heldu baino lehen, azpimarra dezagun beste hizkuntza askotan egin diren ikerketetan ikertzaileek P600 ondorioa antzeman dutela kasu-urraketa gertatu ondorengo 600 ms-tik aurrera (*Coulson & Kutas*, 1998; *Frisch & Schle-*

¹⁷Egin ditugun post-hoc azterketak dira baieztapen honen oinarri (GRAMATIKALTASUNA aurrealdean: $F(1,33) = 20,25$; $p = 0,000$, GRAMATIKALTASUNA erdialdean: $F(1,33) = 19,69$; $p = 0,000$, GRAMATIKALTASUNA atzealdean: $F(1,33) = 5,53$; $p = 0,025$).

sewsky, 2001; Nashiwa *et al.*, 2005, besteak beste). 4.12 irudian ikus ditzakegu ai-
patutako tartean lortu ditugun emaitza elektrofisiologikoak. 4.12-ko buru-mapak



Irudia 4.12: Estimulua eman osteko 600 ms-tik aurrerako positibitate zentroparietala. Euskaldun talde bien arteko aldea begi bistakoa da. Izan ere jaiotzezko hiztunengan urraketak positibitate handiagoa eragin du atzealdean euskaldun berantiarrengan baino. Buruen mapak uhinen balore ezgramatikalei gramatikalak kenduta sortu ditugu. Era berean, marra gorriak perpaus ezgramatikaleko emaitza adierazten du eta marra beltzak perpaus zuzenak eragindakoa da.

eta uhin-formak ikustez batera ohar gaitezke talde bien ezberdintasunak oso handiak direla. Azterketa estatistikoek ere hori erakusten dute, erdialdeko elektrodoak aztertu ondoren GRAMATIKALTASUNA*AURRE / ATZEKOTASUNA*TALDEA elkarrekintza esanguratsua zela baieztatu dugu ($F(2,64) = 5,853$; $p = 0,014$). MANOVA bariantzaren testak zehaztasun gehiago eman digu: jaiotzezko euskaldunen taldean kasu gramatikaren eta ezgramatikaren arteko ezberdintasuna erdialdean eta atzealdean esanguratsua baita ($F(1,32) = 8,07$; $p = 0,008$ eta $F(1,32) = 26,40$; $p = 0,000$ hurrenez hurren). Hiztun berantiarrengan, ordea, ez dugu urraketarekiko erantzun berantiarrik aurkitu, perpausa ezgramatikal bihurtzen duen

elementuak eta kasu zuzena daramanak sortutako uhinak ia berdinak baitira.

Honenbestez, datuek argi uzten dute jaiotzezko hiztunek eta euskaldun berantiarrek oso ezberdin jokatzen dutela ergatibo kasuaren urraketaren aurrean 600 ms-tik aurrera. Era berean, erakutsi dugunez, euskara goiz ikasi duten gaiengan antzeman dugun atzealdeko positibitateak hiztun hauek perpausa berraztertu eta akatsa konpontzen ahalegintzen direla iradokitzen du. Beste aldetik, badirudi euskaldun berantiarrengan urraketa berak ez duela euren prozesamenduan eraginik 600-800 ms bitartean¹⁸, hots, akatsa elementu gramatikala balitz bezala prozesatzen dutelako ondorioa atera behar dugu.

4.3.4 URRAKETA SEMANTIKOA

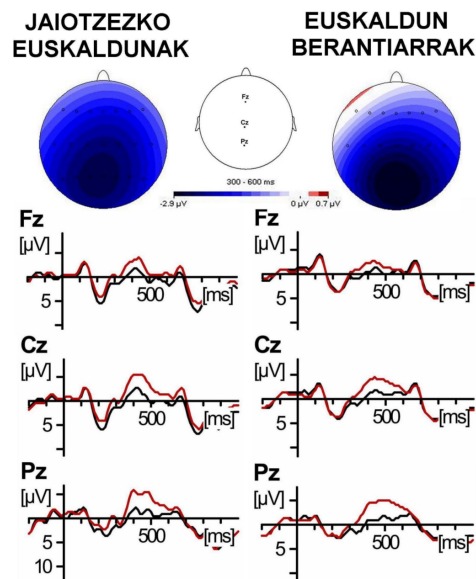
OSAGAI GOIZTIARRAK

Urraketa semantikoekin hasi baino lehen, lehenago esperimentuan nolako materialak erabili ditugun gogoratuko dugu:

13. a. Ikasleek bazkaltzera gonbidatu zuten maisua atzo. (=4a=9a)
b. Ikasleek bazkaltzera gonbidatu zuten **horma* atzo. (=4b=9b)

Goiko (13a) eta (13b) perpausetako maisua eta horma osagarriak prozesatzean gaiek sorrarazitako ondorio elektrofisiologikoak aztertu ditugu, perpaus egitura, komunztadura eta kasu baldintzetan egin dugun bezalaxe. Uhinen azterketa egin ondoren, alde bakarra estimulua eman ondorengo 300-600 ms bitarteko denbora leihoan aurkitu dugu, beraz zuzen zuzenean tarte hau aztertu dugu. 4.13 irudian ikus ditzakegu 300-600 ms bitarteko emaitzak. 4.13 irudiaren arabera, uhinen formek eta buru-mapek oso argi uzten dute urraketa semantikoak negatibitate zentro-parietala eragin duela, N400 osagaia alegia. Era berean, ondorioa oso antzekoa da hiztun talde bietan. Azterketa estatistikoak egiteko garaian GRAMATIKALTASUNA*AURRE / ATZEKOTASUNA elkarrekintza esanguratsua antzeman dugu

¹⁸Datuen zehaztasun guztiak izateko, 600-800 ms bitarteko denbora-leihoaz gain, 700-800 eta 700-1000 ms bitarteko tarteak ere aztertu ditugu. Lortu ditugun emaitzak kasu guztietan berdin-berdinak (ez esanguratsuak) ziren.



Irudia 4.13: Urraketa semantikoak 300-600 ms bitartean eragin duen erantzun elektrofisiologikoa. Talde bietan atzealdeko negatibitatea da nagusi. Buruen mapak uhinen balore ezgramatikalei gramatikalak kenduta sortu ditugu. Era berean, marra gorriak perpaus ezgramatikaleko emaitza adierazten du eta marra beltzak perpaus zuzenak eragindakoa da.

($F(2,64) = 5,72$; $p = 0,020$), urraketaren ondorioa erdialde ($F(1,33) = 77,89$; $p = 0,000$) eta atzealdean ($F(1,33) = 68,93$; $p = 0,000$) nabarmenagoa dela iradokiz. Hortaz, zalantzarik gabe esan dezakegu semantikoki ezgramatikala den elementuak N400 osagaia eragin duela euskara goiz eta berandu ikasi duten hiztunen gain. Are gehiago, erdialdeko elektrodoen azterketa egin eta gero emaitza berdin berdina lortu dugu (GRAMATIKALTASUNA*AURRE / ATZEKOTASUNA elkarrekintza: $F(2,64) = 5,84$; $p = 0,018$. GRAMATIKALTASUN efektuak gailurra erdialde ($F(1,33) = 64,29$; $p = 0,000$) eta atzealdean ($F(1,33) = 56,09$; $p = 0,000$) jo du).

Labur esanda, aurkeztu ditugun datuek berresten dute 4.13 irudian ikus daitekeena: urraketa semantikoak hiztun goiztiar nahiz berantiarrei berdinean eragiten die. N400 osagaia agerraraziz, beste ikerlan askotan azaldu izan den bezala (Kutas & Hillyard, 1980; Osterhout *et al.*, 2002; Münte *et al.*, 1998; Hagoort *et al.*, 2003;

Moreno & Kutas, 2005; Liu *et al.*, 2006, besteak beste).

OSAGAI BERANTIARRAK

Osagai berantiarrei dagokienez, esan behar dugu normalean urraketa semantikoek ez dutela atzealdeko positibitatek eragiten, orain arte ikusi ditugun urraketa morfosintaktikoek bezala. Goiko 4.13 irudi bera erabiliz, estimulua eman ondoko 600 ms-tik aurrera osagai gramatikal eta ezgramatikalaren artean alderik ez dagoela ikusi dugu. Nolanahi ere, analisi estatistikoak burutu ditugu irudietan antzeman daitekeena baieztatzeko eta espero bezala, ez dugu GRAMATIKALTASUNA*AU-RRE / ATZEKOTASUNA elkarrekintza esanguratsurik aurkitu. Honenbestez, esan dezakegu gure emaitzak guztiz bat datozela gainontzeko hizkuntzetan eginiko ikerketekin. Halaber, euskaldun goiztiarrek zein berantiarrek informazio semantiko berdin prozesatzen dutela erakutsi dugu.

Laburbilduz, kapitulu honetan neuroirudien metodoaz baliaturik, esperimentu biren (3. eta 4. aren) emaitza elektrofisiologikoak aurkeztu ditugu. Hasteko, gaien ezaugarriak deskribatu ditugu, eta ondoren erabilitako materialen eta prozedura-ren berri eman dugu. Horretaz gainera, esperimentu bien emaitza konduktualen azterketan talde bien jokaera oso antzekoa zela argudiatu dugu. Izan ere, bizitzaren aro ezberdinetan euskaldunek txikitik ikasitako lehenengo hizkuntza erabiltzeko joera dutela frogatu dugu. Modu berean, esperimentuetan parte hartu zuten gaien hizkuntza maila deskribatu dugu eta guztiek baieztatu dute oso ondo edo ondo moldatzen direla euskaraz. Bestalde, hiztunek esperimentuetan zehar egindako akatsak ikertu ditugu: *perpaus egitura*, *osagarri-aditz komunztadura* eta *semantika* baldintzetan ez dugu alde esanguratsurik antzeman hiztun mota bien artean. Hala ere, *ergatibo kasua* baldintza experimentalean alde esanguratsua aurkitu dugu talde bien artean, alegia euskara berandu ikasi duten gaiek askozaz akats gehiago egin zituzten gramatikaltasunari buruzko juzkuak ematean jaiotzeko hiztunek baino. Azkenik, neuroirudien teknika erabiliz jaiotzeko hiztunen eta euskara hiru urte-tik aurrera ikasi duten gaien artean zenbait ezberdintasun esanguratsu antzeman ditugu. Halaber, hiztun euskaldunek perpaus egiturari eta semantikari buruzko in-

formazioa antzera prozesatzen baldin badute (lehenengo kasuan LAN eta P600; bigarrenean N400 osagaiak dira honen lekuko), frogatu dugunez, osagarri-aditz komunztadura eta ergatibo kasuaren aurrean ez dute berdin jokatzten. Lehenengo kasuan jaiotzezko hiztunengan aurkitu dugun negatibitatea eskuin hemisferioan da handiena; hiztun berantiarrengan, berriz, hemisferio bietan simetrikoki zabaldurik dago eta goia atze-erdialdean jotzen du. Ergatibo kasuaren urraketa ere ez die euskaldunei berdin eragin osagai berantiarrei dagokienez: jaiotzezko hiztunengan P600 klasikoa antzeman dugun bitartean, euskara hiru urterekin ikasten hasi zirenengan ez dugu ezer aurkitu. Aurkikuntza hauek are garrantzitsuagoak dira gure ustez, euskararen jakintzari dagokionez, behintzat, gaien ezaugarriak ia berdinak direla kontuan hartzen baldin badugu. Izan ere, gogora dezagun hizkuntzaren erabilerari buruzko galdetegian gai guzti-guztiei aitortu dutenez, *oso ondo* edo *ondo* moldatzen dira euskaraz. Alde bakarra hizkuntzaren ikaste-adinean datza, hau da, jaiotzezko hiztunek euskara jaiotzetik bere egin bazuten, euskaldun berantiarrek hiru urterekin ekin zioten hura ikasteari. Honenbestez, egiaztatu ahal izan dugu jaiotzeko adinak berebiziko garrantzia duela hizkuntzaren prozesamenduan. Bestalde, erakutsi dugu osagarri-aditz komunztaduraren eta ergatibo kasuaren urraketa morfosintaktikoei ez dutela ezker aurrealdeko negatibitateik – LAN osagairik – eragin, hasieran espero genuen bezala. Bestela esanda, urraketa hauek gertatu eta handik 300-500 ms-ra aurkitu dugun negatibitateak N400 osagaiaren antz handiagoa duela LAN ondorioarena baino frogatu dugu. Ergatibo kasuaren prozesamenduan topatu ditugun talde bien arteko ezberdintasunak ere esanguratsuak gertatu dira. Izan ere, P600 atzeko positibitate berantiarrean ere alde nabarmenak aurkitu ditugu esperimentuan parte hartu zuten partaide multzo bien artean. Hain zuzen ere, euskaldun berantiarrengan ez dugu P600 osagaiaren zantzurik nabaritu; jaiotzezko hiztunengan bai, ordea. Gertakari honek gorago esandakoari eusten dio, alegia hizkuntza bat bizitzaren aro goiztiarrean (jaiotzetik aurrera, hain zuzen) edo berantiarrean ikasteak berebiziko garrantzia duela. Azkenik, oraindik ebidentzia zuzenik eman ez badugu ere, osagarri-aditz komunztaduraren eta ergatibo kasuaren urraketa konparatzen baldin baditugu alde esanguratsuak aurkituko ditugula suposa dezakegu (4.8, 4.9, 4.11 eta 4.12 irudiei begiratzea baino ez dugu), kasu eta

komunztaduraren prozesamendua ezberdina dela iradokiz.¹⁹ Dena den, eman ditugun ebidentzia elektrofisiologikoei dakartzaten ondorio sakonagoak hurrengo kapituluan aztertuko ditugu.

¹⁹Izan ere, burutu ditugun azterketa estatistikoetan BALDINTZA ESPERIMENTALA*HEMISFERIOA*AURRE / ATZEKOTASUNA*TALDEA ($F(2,64) = 6,755$; $p = 0,007$) faktoreen arteko elkarrekintza esanguratsua gertatu da 300-500 ms bitartean. 600-800 ms bitarteko denbora-leihoan ere alde esanguratsuak aurkitu ditugu baldintza eta talde bien artean. Zehaztasun guztiak eta emaitza honek inplikatzeko dituen ondorioak hurrengo kapituluan aztertuko ditugu.

5

Eztabaida

AURREKO KAPITULUAN ERAKUTSI DUGU jaiotzezko hiztunek eta hiru urterekin euskaraz jabetu direnek nola prozesatzen dituzten hizkuntzaren zenbait alderdi – perpaus egiturari, osagarri-aditz komunztadurari, ergatibo kasuari eta semantikari erreparatu diegu, hurrenez hurren. Adierazi dugunez, euskaldunen emaitzak oso antzekoak izan dira perpaus egituraren eta alderdi semantikoen prozesamenduan, baina osagarri-aditz komunztaduraren eta ergatibo kasuaren prozesamenduan alde nabarmenak aurkitu ditugu esperimentuetan parte hartu duten talde bien artean.

Emaitza hauetatik abiatuz, kapitulu honetan bi ikuspuntutatik aztertuko ditugu aurreko atalean eman ditugun datu hauek: alde batetik urraketek eragin dituzten osagaiak berraztertuko ditugu (5.1.), bereziki komunztadura eta kasuari begiratuz (5.2.). Azken atal honetan lortu ditugun emaitza elektrofisiologikoak (5.2.1.) teoriarekin (5.2.2.) uztartuko ditugu eta ondoren ergatibo kasuaren (5.2.3.) eta

osagarri-aditz komunztaduraren (5.2.4.) urraketek eragindako emaitzetan jarriko dugu arreta. Bestalde, euskara goiz (jaiotzetik) eta berandu (hiru urterekin) ikasi zuten gaien arteko ezberdintasunak ikertuko ditugu ikaste adinaren garrantzia azpimarratuz (5.3.).

5.1 SINTAXIA ETA SEMANTIKA EUSKARAREN PROZESAMENDUAN

Hasteko, urraketa sintaktiko eta semantikoen arteko bereizketan jarriko dugu arreta. Geure esperimentuan urraketa sintaktikoen atalean hiru azpiatal bereizi ditugu: perpaus egitura, osagarri-komunztadura eta ergatibo kasua. Normalean perpaus egitura, komunztadura eta kasuaren urraketek ezker aurrealdeko negatibitatea (LAN) (zenbait kasutan N₄₀₀ ere bai) edota erdi-atzealdeko positibitatea (P₆₀₀) eragin ohi dituzte garunean; urraketa semantikoek, berriz, erdi-atzealdeko negatibitatea (N₄₀₀). Ikusten denez, hiru osagaiak oso diferenteak dira –urraketak beraiek bezainbeste.

Euskarazko perpaus egituraren urraketek, esan dugunez, aro biko erantzun elektrofisiologikoa sortarazi dute euskaldunen talde bietan –LAN eta P₆₀₀ osagaiak hain zuzen ere. Emaitza hauek ez dira harritzekoak –izan ere, 2. kapituluaren erakutsi dugunez, perpaus egituraren urraketek beste hizkuntza batzuetan ere antzeko ondorioak eragin dituzte. Aurkikuntza hau are garrantzitsua da perpaus egitura ezberdinak zirela kontuan hartzen baldin badugu. Horra hor aipatutako urraketak eta beraiek eragindako osagaiak:

1. a. ingelesa: “Max’s **of* proof the theorem” ‘Max-en **-en* teoremaren frog-a’ –(E)LAN eta P₆₀₀
- b. nederlandera: “de emotionele nogal **reactie*” ‘emozionala horren **erantzun*’ –P₆₀₀
- c. alemana: “Der Freund wurde im **besucht*” ‘laguna **bisitatu*an zen’ –LAN eta P₆₀₀
- d. gaztelania: “La prueba ocultada por el **apareció*” ‘**-ak* ezkututako frog-a agertu zen.’ –LAN eta P₆₀₀

- e. txinera: “Shejishi zhizuo xinyi, ba **cai-le*” ‘Jostunak arropa berriak egiteko, BA **moztu* zuen.’ –aurrealdeko negatibitatea eta ondoren negatibitate zabala
- f. BROCAN-TO: “aaf trul prez nöri **rix* füne plox” ‘trul-piezak harrapatzen du horizontalki **erosi* plox-pieza borobila –aurrealdeko negatibitatea eta P600

Ikusten dugunez, kasu guztietan hitz kategoria urratzen da, hots, perpaus egituraren urraketa da. Ingelesezt determinatzaile sintagmaren ordezt *of* preposizio sintagma dugu, nederlandertaz ere determinatzaile sintagmaren urraketa dugu (nederlandertak nekez onartzen baitu *adjektiboa-adberbioa-izena* bezalakot hurrenkera). Alemanetzko adibidean, berriz, preposizio sintagmaren egitura ezgramatikala da, osagarri gunean izena barik, aditz-partizipioa agertzen delako. Gaztelaniazt, bestalde, determinatzaile sintagma da perpausa ezgramatikal bihurtzen duena, *el* determinatzailearen ostean izenaren ordezt adizkit jokatua baitugu. Txinera kontuan izanda, *ba* partikulak bihurtzen du perpausa ezgramatikal, 2. kapituluat esan dugun modura, elementu honek izena behar baitu ondotik eta ez aditza. BROCAN-TO hizkuntza artifizialean, berriz, **rix* ‘erosi’ aditza izenak agertu beharko lukeen tokian agertzen denez gero, perpausa ezgramatikala da. Azkenik, goikot adibideen artean aipatu ez badugu ere, esan behar dugu euskaraz ere perpaus egituraren urraketak (“(…) gauzak askotan **arabera* gurasoen egiten ditugu.”) LAN eta P600 osagaiak eragin ditut hiztun euskaldunengan.

Emaitzat hauen guztien argitan esan dezakegu perpaus egitura edozein dela ere, haren urraketak antzekot ondorio elektrofisiologikot eragiten dituela hiztunengan (LAN eta P600). Gauza bera gertatzen da urraketa semantikoekin. 2. kapituluat ingelesta, alemana, nederlandera, txinera, japoniera eta italieraren emaitzak ekarri ditugu eta euskarak berak ere ematen dituen zantzu elektrofisiologikoen arabera, urraketa pragmatikot semantikot hauek guztiek N400 osagaia eragiten dute. Gogorot ditzagun, bada, urraketak hauek:

- 2. a. ingelesta: “...the storm had done much **children* ‘ekaitzak **ume* askot eragin zituen’ edo “This (...) ointment will **loathe* ...” ‘Ukendu ga-

- resti honek (...) **gorrotatuko d(it)u*’
- b. alemana: “Die Hexe benutzte ihren **Traum*, um zum Wald zu fliegen”
‘Sorginak bere **ametsa* erabiltzen zuen basora hegan egiteko’ edo “Der
Ozean wurde **geschlossen*.” ‘Ozeanoa **itxia* zen / zegoen.’
- c. nederlandera: “De Nederlandse treinen zijn **zuur* en blauw” ‘Holan-
dako trenak **garrazak* eta urdinak dira.’
- d. txinera: “Famugong kaicai senlin, ba songshu **cai-le*” ‘Egurgileak ba-
soa esplotatzean (ustiatzean), BA pinuak **moztu* zituen.’¹
- e. japoniera: “Taro-ga **reizoko-wo* tabeta.” ‘Tarok **hozkailua* jan zuen.’
- f. italiera: “Il bambino impaurito **piove* (...)” ‘Beldurtutako umeak **eu-
ria ari du* (...)’
- g. euskara: “Ikasleek bazkaltzera gonbidatu zuten **horma* atzo.”

Ikusten dugunez, askotariko urraketak ditugu goiko perpausetan: osagarriak, adiz-
ki jokatuak, aditz-partizipioak eta adjektiboak dira egileek erabilitako material se-
mantiko desagokiak. Hortaz, perpaus egituraren kasuan bezala, urraketa semanti-
koak, edonolakoa izanik ere, ondorio bertsuak eragiten ditu hiztunengan. Horrek
guztiak nabarmen uzten du sintaxiak eta semantikak ez diotela berdin eragiten hiz-
kuntza prozesamenduari –aipatu berri ditugun adibideak eta gertakariak dira ho-
nen lekuko. Ildo beretik, esan behar dugu aurkikuntza hauek argibide interesga-
rriak eman ditzaketela hizkuntzaren teoriari begira, argi uzten baitute informazio
sintaktiko edo semantikoa prozesatzea ez dela gauza bera, urraketek garunean era-
giten duten erantzuna bera ere normalean ez delako berdina. Izan ere, urraketa
sintaktikoek negatibitate goiztiarra eragiten dute (ELAN /LAN) eta / edo positi-
bitate berantiarra (P600 osagaia); urraketa semantikoek, berriz, 300-500 ms bitar-
teko negatibitate zentro parietala N400). Gure emaitzek ere alde bera adierazten
dute –esan bezala, perpaus egituraren kasuan LAN eta P600 osagaiak antzeman

¹Euskarazko itzulpenak zuzena dirudien arren, txineraz moztu aditza aurretik emandako tes-
tuinguruan erabiltzea ezgramatikala da, hautapen murriztapenarengatik (Ye *et al.*, 2006, p. 188)

baititugu euskal hiztunengan, eta urraketa semantikoak N400 osagaia eragin zuen hiztun berberengan.

5.2 KOMUNZTADURA ETA KASUA: EMAITZAK ETA TEORIAK

5.2.1 EMAITZA ELEKTROFISIOLOGIKOAK

Gorago ohartarazi dugunez, urraketa sintaktiko eta semantikoek ez dute eragin bera izaten hizkuntzaren prozesamenduan, alegia, ERPetako osagai ezberdinen bitartez azaltzen dira garunean. Alde hau aintzat harturik, kasu eta komunztaduraren urraketek oso informazio baliagarria eman diezagukete –biak eragiketa sintaktikoak direnez gero, hau da, printzipioz semantikarekin zerikusirik ez dutenez², LAN eta/edo P600 bezalako osagaiak esperoko genituzke erabili ditugun *osagarri-aditz komunztadura* zein *ergatibo kasua* baldintzetan –*komunztadura* egin eta *kasua balioztatu* eragiketa bakarria baldin bada, emaitza elektrofisiologiko bertsuak eragin beharko lituzketelako bataren zein bestearen urraketek. Gainera, ez da hori bakarrik –euskaraz subjektu-aditz komunztaduraren urraketak eta osagarri-aditz komunztaduraren urraketak sortarazi dituen ondorio elektrofisiologikoak ere berdin-berdinak izan beharko lirатеke.

Hala ere, dagoeneko ikusi dugunez, ez da hala. Hasteko, hona ekarri ditugun hizkuntzetan subjektu-aditz komunztaduraren urraketek (euskararenak barne) oro har LAN eta P600 osagaiak eragin dituzte; aldiz, osagarri-aditz komunztaduraren ezgramatikaltasuna bestela azaltzen da hiztunen garunean –atzealdeko negatibitatearen eta P600en bitartez, hain zuzen. Ondoan ditugu komunztaduraren urraketak eta beraiek sortarazitako emaitzak:

3. a. nederlandera: “Het verwende kind **gooien*” ‘Ume mimatuak **bota-tzen dituzte*’ – aurrealdeko negatibitatea eta P600; “Zelfs de artsen

²Semantikarekin zerikusirik ez dutela diogunean esan nahi duguna zera da *komunztadura egin* eta *kasua balioztatu* eragiketak ez direla semantikaren arabekoak. Beste modu batez esanda, aditzak edozein subjektuarekin egiten du komunztadura, azken honen esanahi semantikoari erreparatu gabe. Horrela, subjektua biziduna zein bizigabea izan daiteke, isurkaria zein gai trinkoa... etab. *Kasuaz* ere beste horrenbeste esan dezakegu.

- *ken* de oorzaak niet” ‘Medikuak berak ere ez **dut* ezagutzen arrazoa.’ –LAN eta P600 (berandu ikasi zuten hiztunengan P600 soilik)
- b. ingelesa: “The elected officials **hopes* ‘Aukeratutako funtzionarioek *espero* **du*’ –LAN eta P600; “he **mow* ‘hark **mozten* *dute*’ –N400 eta P600
- c. alemana: “Der Junge **singst*” ‘Mutikoak (sg.) **abesten* *duzue* (pl.)’ –LAN eta P600
- d. frantsesa: “l’herbe **pousseront*” ‘belarra **hasiko dira*’ –atzealdeko negatibitatea (N400??) eta P600
- e. italiera: “Il cameriere **servono*” ‘Zerbitzariak (sg.) **zerbitzatzen* *dute* (pl.)’ –LAN eta P600
- f. gaztelania: “La prueba **apareci*” ‘froga **agertu* nintzen’ –LAN eta P600; “los estudiantes **mides*” ‘ikasleek **neurtzen* dituzu’ –P600
- g. suomiera: “Suuri **surisevat*” ‘Erlastarrak (sg.) burrunba **egiten* *dute* (pl.)’ –LAN eta P600
- h. hindiera: “Haalanki vo safiraa sangitkaar gaanaa *gaayegii* (*gaayengee*, *gaayengii*, *gaayuuungii*) ‘Nahiz eta musikari zoro horrek_{SG.MASK.} abestia **abestuko* *duen*_{FEM}, *duten*, *duten*_{FEM}’ –P600
- i. euskara: subjektu-aditz komunztadura: “Keparen arrebek egunkaria saskian ekarri **du* kioskotik.” –LAN eta P600; osagarri-aditz komunztadura: “Keparen arrebek egunkariak saskian ekarri **dute* kioskotik.” –atzealdeko negatibitatea eta P600

Goiko emaitzak ikusita, argi dago subjektu-aditz komunztaduraren urraketak oro har LAN eta P600 osagaiak eragiten dituela.³ Hala ere, ditugun datuen arabera, osagarri-aditz komunztaduraren urraketa atzealdeko negatibitatearen eta P600

³Coulson & Kutas (1998)-k, halere, N400 aurkitu zuten edo zehatzago esanda, ezker atzealdeko negatibitatea (ikus 2. kapituluko 2.1.2 atala, baita atal haren 3. oin-oharra ere).

osagaiaren bitartez azaltzen da hiztun euskaldunen garunean. Era berean, kontuan izatekoa da hala aditz ezakusatiboak (esate baterako frantsesezko *pousser* ‘hazi’, gaztelaniazko *aparecer* ‘agertu’) nola iragankorak (adibidez ingelesezko *mow* ‘moztu’ eta nederlandezko *kennen* ‘ezagutu’) erabili zituztela ikertzaileek aipaturiko esperimentuetan eta subjektu-aditz komunztadurari dagozkion emaitzak, agerikoa denez, oso antzekoak dira. Hala ere, aztertu diren hizkuntza gehienak nominatibo-akusatiboak dira; ez dakigu, beraz, hizkuntza ergatiboetan antzeko ondoriozik izango ote genukeen ala ez, eta horrenbestez, ergatibotasunaren parametroak balio bat –hizkuntza akusatiboa– ala bestea –hizkuntza ergatiboa– izateak prozesamenduan eraginik izango ote lukeen ala ez. Gauzak argiago esatearren, aztertu diren hizkuntza nominatibo-akusatiboetan subjektu aditz komunztadurari dagokion marka bakarra dago, aditza ez-akusatiboa zein iragankorra izan; hizkuntza ergatiboetan, ordea, subjektu-aditz komunztaduraren marka aditz motaren arabera da. Gaztelania hizkuntza nominatibo-akusatiboa eta euskara hizkuntza ergatiboa adibidetzat hartzen baditugu oso nabarmen ikus daiteke alde hau: gaztelaniak hala aditz ez-akusatiboan (*venimos* ‘gatoz’) nola aditz iragankorrean (*tenemos* ‘daukagu’) pluraleko 1. pertsonaren subjektuarekiko komunztadura –*mos* atzizkiaren bitartez azaltzen du. Euskararen eta gainontzeko hizkuntza ergatibo askoren kasua bestelakoa da: aurrez aipatutako *gatoz* eta *daukagu* aditzei begiratzea baino ez dago. Lehenengoa ez-akusatiboa da eta pluraleko 1. pertsonaren subjektuarekiko komunztadura *g-* aurrizkiaren eta *-z* atzizkiaren bitartez adierazten du; bigarrena, berriz, iragankorra da eta pluraleko 1. pertsonaren subjektuarekiko komunztadura *-gu* atzizkiaren bidez azaltzen du. Ikusten denez, alde nabarmena dago hizkuntza mota bien artean – horregatik genioen gorago ikustekoa zela hizkuntza nominatiboakusatiboetan eta ergatiboetan subjektu-aditz komunztaduraren urraketek antzeko ondorio elektrofisiologikoak eragingo ote zituzten ala ez. Dena den, ditugun euskarazko datu urriak gainontzeko hizkuntzetan aurkitutakoekin bat datoz subjektu-aditz komunztadurari dagokionez, behinik behin: urraketa mota honek LAN eta P600 osagaiak eragin baititu jaiotzezko hiztunengan, beraz badirudi hizkuntza nominatibo-akusatiboa izan zein ergatiboa izan, emaitzak berberak direla. Aldiz, osagarri-aditz komunztaduraren urraketek sorturiko ondorioak, aro goiztiar-

rrenak, behinik behin, ez dira subjektu-aditz komunztaduraren urraketatik aurkitu ditugunak bezalakoak. Emaiza hauek kontuan izanik, badirudi aipatu ditugun bi gertakariak ondorio ezberdinak eragiten dituztela garunean; hau da, subjektu-aditz komunztadura era batean prozesatzen dela eta osagarri-aditz komunztadura beste modu batean.

Aurkikuntza hau are garrantzitsuagoa da, kontuan hartzen baldin badugu hipotesi batzuen arabera ez dagoela alderik bi gertakari hauen artean, alegia, biak espezifikatzaile-burua harremanaren bitartez gauzatzen direla (Chomsky, 1995), gero zehaztasun handiagoz erakutsiko dugun bezala. Nolanahi ere, ditugun emaitzen argitan subjektu-aditz eta osagarri-aditz komunztaduraren arteko aldea suma daitekeenez gero, pentsa dezakegu komunztadura biak ez direla garunean berdin prozesatzen.

Era berean, hizkuntzen arteko aldakortasunaz ari garenez, esan beharra dago kasuaren urraketak aztergai izan dituzten lanetan ere ikertzaileek aurkikuntza guztiak (edo gehien gehienak) hizkuntza nominatibo-akusatiboetan oinarritzen dituztela; Díaz *et al.* (2006)-k eta guk, berriz, euskararen, hots, hizkuntza ergatiboaren datuak darabiltzagu geure ikerketan. Azalpen teorikoak xehetasun handiagoz ondoko atalean (5.2.2.) emango ditugun arren, jakinaraz dezagun hizkuntzen arteko alde honek eragina izan lezakeela emaitza elektrofisiologikoetan eta litekeena dela maila teorikoan ere zenbait ondorio izatea. Horrekin esan nahi duguna zera da, hizkuntza mota biak alderagarri egiteko nahitaez kasu sistema biak konparatu beharko ditugula: nominatibo eta akusatibo kasuak ergatibo eta absolutibo kasuekin, hain zuzen ere.⁴ Hipotesiak hipotesi, momentuz, gogora dezagun zein kasuren urraketak aztertu ditugun dagoeneko eta haiek zein ondorio sortarazi dituzten:

4. a. alemana: “Die Hexe benutzte ihren **Besens*_{GEN} (...)” ‘Sorginak bere **erratzaren* erabili zuen (...)’ –aurre erdialdeko negatibitatea eta

⁴Konparaketa hau egiteko aukera bi ditugu: alde batetik nominatibo kasua ergatiboaren pare jarri (eta horrenbestez akusatibo absolutiboaren pare) (Minimalismo goiztiarreko Bobaljik & Phillips (1993); Chomsky (1995) edo euskarako Laka (1993); Fernández (1997) bezalaxe); edota nominatibo kasua absolutiboarekin eta akusatibo ergatiboarekin konparatu (Murasugi, 1992, besteren artean). Dena den, gorago esan dugunez, emaitzen ondorio eta azalpen teorikoak hurrengo (5.2.2.) atalean aztertuko ditugu.

- P600; “(...) welcher Angler_{NOM} **der Jäger*_{NOM} gelobt hat” ‘(...) zein arrantzalek_{NOM} laudorioztatu zuen **ehiztariak*_{NOM} –N400 eta P600⁵
- b. ingelesa: “The plane took **we*_{NOM} to paradise (...)” ‘Hegazkinak **guk* zerura eraman zuen (...)’ “Ray skinned **he*_{NOM} knee” ‘Rayk urratu zuen **bera* belauna” –LAN eta P600
- c. japoniera: “Taro-ga_{NOM} **ringo-ni*_{DAT} tabeta” ‘Tarok **sagarrari* jan zuen.’ –P600

Goiko adibideak ikusita zera ondoriozta dezakegu: kasuaren urraketak LAN / N400 eta/edo P600 osagaiak eragiten dituela, subjektuaditzaren urraketak bezalaxe. Berriro ere, azpimarratzekoa da, bat izan ezik ((4. b)ko “Ray skinned **he* knee”), goiko urraketa guzti guztiak akusatibo kasuari dagozkiola eta den-denek antzeko ondorio elektrofisiologikoak sortzen dituztela. Bestalde, ez dio ardura zein kasu ezgramatikalek ordezkatzan duen akusatiboa, emaitzak, esan dugun bezala, berdin-berdintsuak direlako.

Hala ere, akusatibo/genitibo kasuaren urraketaz gain, badugu datu bat euskara-
ren absolutibo kasuari dagokiona:

5. euskara: “Keparen arrebek **egunkariak* saskian ekarri ?dute kioskotik.” – P600.

Lehenago esan dugun bezala, *egunkariak* osagarriak ergatibo kasuaren ordeztu, singularreko absolutibo kasua eraman beharko luke perpausa gramatikala izan dadin; ez da hala eta Díaz et alli-k (2006) dakartenez, euskal hiztunengan P600 osagaiak eragiten du urraketa honek. Gogora dezagun osagai hau urraketa gertatzen den momentuari dagokiola eta ez perpausa ez gramatikal bihurtzen denekoari. Gure ustez ez dago argi zerk eragiten duen atzealdeko positibitate hau –hiztunek jarraian entzuten dituzten bi izenek kasu marka bera daramatenez gero (-*ek* pluraleko ergatiboa), oso litekeena da P600 hau euskaldunek prozesatzerakoan dituzten zailtasu-

⁵N400 osagai honek theta-rol banaketarekin zerikusia du egileen esanetan (osagarria biziduna edo bizigabea izatearekin, hain zuzen ere). Dena den, datu hauei xehetasun handiagoz ergatibo kasuari buruzko atalean (5.2.3.) begiratuko diegu.

nen isla izatea. Kasu marka bera birritan entzuteak, ezinbestean, ordura arteko informazioa berregituratzera edo berraztertzerantz bultzatu behar du hiztuna, “Keparen arrebek **egunkariak* (...) hitz hurrenkera, nahiz eta gramatikala izan daitekeen,⁶ ez baita ohikoa. Hori dela eta, *egunkariak* urratutako elementuan izan beharrean, agian *dute* adizkian espero beharko genuke urraketa-aren zantzu elektrofisiologikoren bat antzematea, perpausa hortxe bihurtzen delako ezgramatikal. Hala ere, ez dugu horrelako daturik, beraz ezin dugu esan zehazki *egunkariak* osagarriaren ezgramatikaltasunak ala ergatibo kasuaren erabilerak berak eragiten duen aipatutako P600 osagaia.

Orain arte egin dugun ibilbidea laburbilduz, ikusi dugu subjektu-aditz komunztaduraren urraketa eta kasuaren orokorrean LAN eta/edo P600 osagaiak eragiten dituztela. Emaizta hauek oso antzekoak dira –subjektuaditz komunztaduraren urraketa-aren ondorioak oso homogeneoak ez badira ere (ikerketa batean edo bestean N400 aipatzen baitute egileek), kasuaren ere oso antzekoak dira, hauek ere LAN/ N400 eta/edo P600 osagaiak eragiten dituzte-eta. Emaizak berdintsuak direla diogunean esan nahi dugu hala komunztaduraren urraketa-ek nola kasuaren orokorrean aro biko ondorioak edo osagaiak eragiten dituztela, alegia, negatibitate goiztiarra eta positibitate berantiarra.

Hau guztia esanda, itzul gaitezen geure emaitzetara. Behin eta berriro aipatu dugu subjektu-aditz komunztadurak eta kasuaren urraketa-ek berdin antzera prozesatzen direla LAN eta/edo P600 osagaiak baitira honen lekuko. Hala ere, euskarak ematen dizkigun datuak bestelakoak dira, eta honetan dago, hain zuzen, gure aurkikuntza-aren garrantzia.

Hasteko, euskararen subjektu-aditz komunztadurari dagokionez LAN eta P600 osagaiak aipatu ditugu –hauexek baitira ditugun datu bakarrak (Díaz *et al.*, 2006). Osagarri-aditz numero komunztaduraren kasuan, berriz, egile berek atzealdeko negatibitate goiztiarra eta P600 dakartzate. Lehenengo begiratuan, beraz, alde nabarmena dago urraketa mota bien artean. Geure osagarri-aditz pertsona komunz-

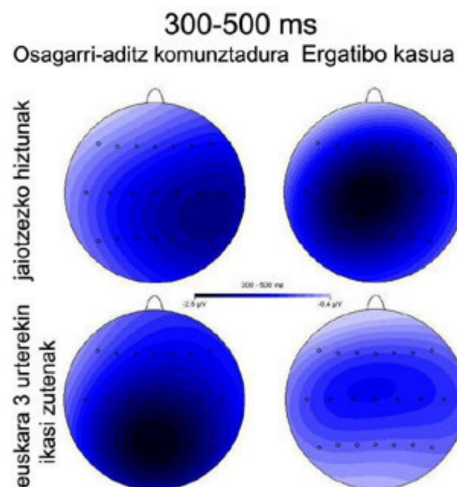
⁶Perpausak gramatikala izaten segi zezakeen –har bedi, esaterako: “Keparen arrebek egunkariak gehiegi balio dutela uste dute” bezalako perpausa.

taduraren urraketari buruzko datuak (“Zuk ni hondartzara eramaten **duzu* batzuetan”) ere bat datoz *Díaz et al. (2006)*-k aipatzen dituztenekin –jaiotzezko hiztunen- gan 300-500 ms bitarteko denbora-leihoan eskuin atzealdeko negatibitatea antze- man baitugu eta 600-800 bitartekoan P600 osagaia. Aurkikuntza hau oso garran- tzitsua da, agerian uzten baita subjektu-aditz komunztaduraren eta osagarri-aditz komunztaduraren urraketek eragiten dituzten ondorioak ez direla berdinak. Are gehiago, hala osagarri-aditz *numero* komunztaduraren nola osagarri-aditz *pertso- na* komunztaduraren urraketek ondorio elektrofisiologiko bertsuak eragin dituz- te euskaldunengan, beraz nolabaiteko asimetria antzeman daiteke subjektu-aditz komunztaduraren eta osagarri-aditz komunztaduraren prozesamenduan. Aurrez esan dugunez, emaitza hauek oso interesgarriak dira, gertakariak eurak oso antze- koak direlako, edo zehatzago esanda, hipotesi teorikoan (*Chomsky, 1995*) hala iritzi izan zaielako, biak espezifikatzaile-burua harremanean oinarrituta baitaude.⁷ Gure emaitza goiztiarrek, ordea, bestelako zantzuak ematen dituzte: osagarri-aditz komunztaduraren urraketek (eskuin) atzealdeko negatibitatea eragiten dute eta ez hainbat lanetan aipatutako (ezker) aurrealdeko negatibitatea. Honenbestez, datu hauen argitan ondoriozta dezakegu euskaraz (eta oso litekeena da halaxe izatea oro har hizkuntza ergatiboetan) hiztunek ezberdin prozesatzen dituztela subjek- tuaditz eta osagarri-aditz komunztadura. Dena den, onartu behar dugu oraindik orain ezer gutxi dakigula osagarri-aditz komunztaduraren prozesamenduaz eta ha- ren urraketek garunean eragiten dituzten ondorioez, beraz ziurrenik datu gehiago eta zehatzagoak beharko genituzke behin betiko ondorioak atera ahal izateko. Izan ere, ohar bedi euskarazko adizkia guztira 28 subjektu-osagarri konbinaketa kodi- fikatzeko gai dela (nik-zu, nik-hura, nik-zuek, nik-haiek, zuk-ni, zuk-hura, zuk-gu etab.) eta osagarri aditz komunztadurak gauza bi besarkatzen dituen (persona eta numeroa), subjektu-osagarri konbinaketa bakoitzeko lau aukera daudela ko- munztadurari dagokionez. Oso interesgarria izan liteke, beraz, aurrerantzean kon- binaketa bakoitzaren urraketak eragiten dituen ondorioak aztertzea, batez ere lortu

⁷Esan gabe doa maila teorikoan bi gertakariri azalpen bera emateak ez duela esan nahi gerta- kari hauek nahitaez gauza bera izan behar direnik.

ditugun emaitzak nolakoak diren kontuan hartzen baldin badugu. Zer esanik ez, zehar osagarri-aditz komunztadura aztertzeak ere ziurrenik lagunduko luke ulertzen nolakoa den euskararen eta oro har hizkuntzaren funtzionamendua garunean.

Gure osagarri-aditz komunztaduraren datuak alde batera utzita, eta ergatibo kasua baldintza kontuan hartuta, esan behar dugu ez dakigula oraindik hizkuntza nominatibo akusatiboetan kasuaren urraketak eragiten dituen ondorio elektrofisiologikoak hizkuntza ergatiboetan aurki daitezkeen antzekoak diren ala ez. Nolanahi ere, gorago aipatu ditugun kasuaren urraketek buruzko datu guztietan bada nolabaiteko batasuna, gure ustez azpimarratu beharrekoa. Hain zuzen ere, urraketa guztiak barneargumentuari dagozkio, hizkuntza nominatibo-akusatiboetan akusatiboari eta hizkuntza ergatiboetan absolutiboari, alegia. Absolutibo kasuaren urraketak P600 osagaia eragiten du euskal hiztunengan (Díaz et al. 2006), beraz esan behar dugu printzipioz emaitza hau gainontzeko ikerketekin bat datorrela. Hala ere, geure ikerketan absolutiboari ez, baizik eta ergatibo kasuaren urraketek erreparatu diegu (“Goizean ogia erosi dut **ni* dendan” bezalako perpausei, alegia), hauek sortarazten dituzten ondorio elektrofisiologikoak hizkuntza nominatibo akusatiboetan aurkitutakoen antzekoak diren ala ez ikertzeko asmotan. Gogoan izan, bestalde, euskaraz gai ziren hiztunak aztertu ditugula –nahiz eta batzuk jaiotzezko euskaldunak izan eta besteak euskara hiru urterekin jabetzen hasi. Arestian ekarri dugun perpausaren urraketak oso negatibitate zabala eragin du euskaldunengan 300-500 ms bitarteko denbora-leihoan eta erdialdeko elektrodoetan jo du goia. Gainontzean, urraketa berak atzealdeko positibitatea sortarazi zuen jaiotzezko hiztunen garunetan 600-800 ms bitartean; euskaldun berantiarrengan, berriz, ez dugu inolako zantzu elektrofisiologikorik sumatu tarte berean. Urraketa honek, baita osagarri-aditz komunztaduraren ere eragindako emaitzak aurreko kapituluaren eman ditugun arren, xehetasun handiagoz aztertuko ditugu hurrengo lerroetan. Lehenik eta behin, ikus ditzagun urraketa mota biek 300-500 ms bitartean eragindako emaitzak, 5.1 irudian dakartzagunak. 5.1 irudia ikusita, lehenengo begiratuan argi dago osagarri-aditz komunztadura eta ergatibo kasuaren artean alde nabarmenak daudela euskara prozesatzerakoan, 300-500 ms bitartean komunztadu-



Irudia 5.1: Osagarri-aditz komunztadura eta ergatibo kasua baldintzen arteko ezberdintasunak. Buruen mapak uhinen balore ezgramatikalei gramatikalak kenduta sortu ditugu.

raren urraketak (eskuin) atzealdeko negatibitatea eragin baitu eta ergatibo kasuarenak erdialdeko negatibitatea. Osagarri aditz komunztaduraren urraketari erreparatzen badiogu, erraz ohar gaitezke antzeman dugun (eskuin) atzealdeko negatibitateak ez duela inondik inora LAN osagaiaren zantzurik. Zer esanik ez, urraketak honek eragiten dituen ondorio elektrofisiologikoak eta aipatu ditugun lanetako subjektu-aditz komunztaduraren urraketak (euskarazkoak barne) eragin dituenak ezin dira ez berdintzat ez antzekotzat hartu, beraz, berriz ere nahikoa argi gertatzen da gertakari bi hauek ez direla berdin prozesatzen. Horrenbestez, badirudi LAN osagaia eragin beharrean N400 edo antzeko zerbait eragiten duela osagarri-komunztaduraren urraketak⁸, eta ergatibo kasuarena, bestalde, (aurre) erdialdeko negatibitatearen bitartez azaltzen dela garunean.

⁸Coulson & Kutas (1998, p. 27) Osterhout & Holcomb (1990)-en lana aipatzen dutenean, “The broker persuaded to sell the stock” perpausari buruzko iruzkinean honako hau diote:

“(...) stock elicited an N400 (Osterhout & Holcomb, 1990). This N400 may reflect the failure to assign a syntactic structure, concomitant semantic difficulty, or both (...).”

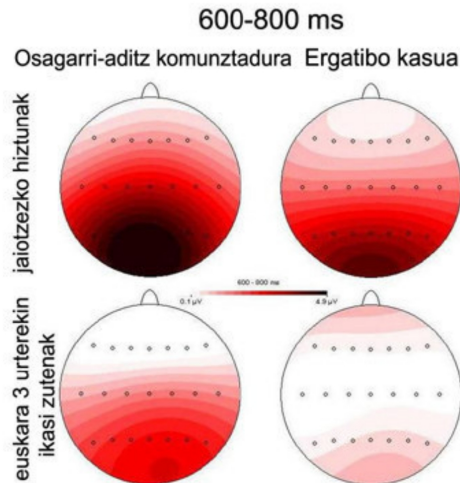
Era berean, ergatibo kasuaren urraketak sortarazitako negatibitate honek beste hizkuntza batzuetan lortutako datuen antz handia du (Munte *et al.*, 1998); osagarri-aditz komunztadurarena, aldiz, Díaz *et al.* (2006)-k aipatzen dutenarekin bat dator.

Goiko baieztapenak egiaztatze aldera, hots, osagarri-aditz komunztadura eta ergatibo kasua baldintzen artean alderik benetan ote dagoen ikusteko lehenago erakutsi dugun bide beretik segitu dugu azterketa estatistikoetara joz. Egin ditugun ANOVA azterketek berretsi dute BALDINTZA-HEMISFERIOA*AURRE / ATZEKOTASUNA*TALDEA elkarrekintza esanguratsua dela ($F = 6,755$; $p = 0,007$), baldintzen artean ez eze, hiztun multzo bien artean ere alde nabarmenak daudela iradokiz. Badirudi, beraz, komunztadura eta kasuaren arteko alde hori ez dela berdina jaiotzezko taldean eta euskara hiru urterekin ikasi zutenen multzoan. Ondorengo MANOVA azterketa estatistikoak bat etorri dira gure ustearekin –jaiotzezko hiztunen taldean komunztadura eta kasuaren arteko aldea esanguratsua izan da buruaren hemisferio bietan (ezker aurrealdean $F = 8,27$; $p = 0,007$; ezker erdialdean $F = 14,67$; $p = 0,001$; ezker atzealdean $F = 12,00$; $p = 0,002$; eskuin aurrealdean $F = 6,43$; $p = 0,016$; eskuin erdialdean $F = 13,73$; $p = 0,001$; eskuin atzealdean $F = 22,07$; $p = 0,000$) eta euskara hiru urterekin jabetzen hasi ziren gaiengan ez dugu alde esanguratsurik aurkitu komunztadura eta kasuaren artean ezein hemisferiotan, ezta hemisferio bi hauen aurre, erdi eta atzealdean ere. Aurkikuntza garrantzitsu honek, hortaz, argi uzten du komunztadura eta kasua baldintzen arteko alde esanguratsua jaiotzezko hiztunen taldean antzematen dela soilik, alegia, jaiotzezko hiztunek komunztadura eta kasua ezberdin prozesatzen duten zantzua dela. Aldiz, euskara hiru urterekin jabetzen hasi ziren hiztunengan ez dugu alde bera aurkitu –datu hauen argitan euskaldun hauen erantzun elektrofisiologikoa berdina da baldintza bietan. Eraitza hau esanguratsua da oso, nabarmen uzten baitu jaiotzezko hiztunek eta hiru urterekin euskaraz jabetzen hasi zirenek ez dutela hizkuntza berdina prozesatzen.⁹ Bestalde, *midline*-ko elektrodoak ere konparatu ditugu, goiko irudian ondo ikusten denez, osagarri aditz komunztaduraren urrake-

⁹Jaiotzezko versus ez-jaiotzezko hiztunen inguruko eztabaidarako ikus ondorengo 5.3 atala.

tak eragindako aktibitate elektrofisiologikoa atzerago azaltzen da ergatibo kasuarenak sortarazitakoa baino. Azterketa estatistikoek berretsi dute baldintzen arteko alde hau, GRAMATIKALTASUNA*BALDINTZA*AURRE / ATZEKOTASUNA elkarrekintza ia esanguratsua gertatu baita ($F = 3,78$; $p = 0,051$). Eraitza honen esanahia agerikoa da: baldintza batean ondorioa aurrerago azaltzen da beste baldintzan baino. MANOVA azterketak guztiz bat datoz goiko irudian ikusten dugunarekin, hain zuzen ere, osagarri-aditz komunztaduraren urraketak garunaren eremu zentro-parietalari eragiten dio gehienbat (erdialdea: $F = 19,86$; $p = 0,000$; atzealdea: $F = 24,53$; $p = 0,000$); ergatibo kasuaren urraketa, berriz, garunaren aurre eta erdialdean azaltzen da nabarmenago euskaldunengan (aurrealdea: $F = 20,25$; $p = 0,000$; erdialdea: $F = 19,69$; $p = 0,000$). Datu hauek guztiak berrikusiz eta nolabait ordenatuz gauza bi esan ditzakegu: jaiotzezko euskaldunek osagarri-aditz komunztaduraren urraketa eta ergatibo kasuarena hemisferio bietan ezberdin prozesatzen dituztela eta euskara hiru urterekin jabetzen hasi zirenek ez dutela alde bera erakusten baldintza bi hauen artean, ez, behintzat, berriro diogu, ezker eta eskuin hemisferioak aintzat harturik. Bestalde, midline-n burutu ditugun azterketek ere erakutsi dute euskaldun multzo biek ez dituztela osagarri-aditz komunztaduraren eta ergatibo kasuaren urraketak berdin prozesatzen lehenengoa aurrerago azaltzen da garunean bigarrena baino, beti ere 300-500 ms bitarteko denbora-leihoaz ari garelarik.

Hau guztia esanda, ikus dezagun osagarri-aditz komunztadurak eta ergatibo kasuarenak ondorio bertsuak eragiten ote dituen prozesamenduaren aro berantiarrean, estimulua eman ondoko 600-800 ms bitartean, alegia. Gogora ditzagun 4. kapituluari aurkeztu ditugun ondorioak, 5.2 irudian dakartzagunak. 5.2 irudiaren arabera, ez dirudi prozesamenduaren aro berantiarrean, 600-800 ms bitartean, alegia, osagarri-aditz komunztaduraren urraketak eta ergatibo kasuarenak oso ondorio ezberdinak eragiten duenik. Kasu bietan P600 nabarmena dugu, jaiotzezko taldean oso agerikoa dena eta euskaldun berantiarrenean txikiagoa. Gainera, 5. kapituluari esan dugun bezala, ergatibo kasuaren baldintzan P600 osagaia soilik talde goiztiarrean aurkitu dugu; euskara hiru urterekin jabetzen hasi zirenek, osteraz,



Irudia 5.2: Komunztadura eta kasuaren arteko ezberdintasunak 600-800 bitarteko denbora leihoan eta hiztun talde bietan. Buruen mapak uhinen balore ezgramatikalei gramatikalak kenduta sortu ditugu.

ez dute inolako erantzun elektrofisiologikorik erakusten urraketekiko, dagoeneko adierazi dugun bezala. Dena den, baldintza experimental bien artean aldeak egon daitezke, lehenengo begiratuan osagarri-aditz komunztaduraren urraketak ondorio handiagoa eragiten baitu ergatibo kasuarenak baino. Azterketa estatistikoek berretsi egin dituzte gure irudipenak –BALDINTZA*AURRE / ATZEKOTASUNA*TALDEA ia esanguratsua gertatu baita ($F = 3,69$; $p = 0,053$) eta BALDINTZA*AURRE / ATZEKOTASUNA esanguratsua ($F = 31,29$; $p = 0,000$). Ondorengo MANOVEk egiaztatu dute alderik handiena atzealdean dagoela osagarri-aditz komunztadura eta ergatibo kasuaren artean (jaiotzezko hiztunengan: $F = 32,00$; $p = 0,00$; euskaldun berantiarrengan $F = 18,60$; $p = 0,00$).

Dena den, daturik esanguratsuen zera da: euskara hiru urterekin ikasten hasi ziren gaiengan ergatibo kasuaren baldintzan P600 aurkitu ez izana, alegia ergatibo kasua baldintza aztertu ondoren aurkitu dugun GRAMATIKALTASUNA*AURRE / ATZEKOTASUNA*TALDEA elkarrekintza esanguratsua ($F = 5,853$; $p = 0,014$). Horrek erakusten duena zera da: prozesamenduaren aro berantiarrean, 600-800 ms bitartean, hain zuzen, hiztun hauek ez dutela urraketa berraz-

tertzen edo konpontzen; aitzitik, akastun elementua zuzena balitz bezala prozesatzen dutela. Emaita hau bereziki azpimarra daiteke, zeren eta oso argi uzten baitu ikaste-adinak berebiziko garrantzia duela ergatibo kasua prozesatzean. Nolanahi ere, beranduxeago (5.3. atalean) itzuliko gara aro kritikoaren auzira eta momentuz osagarri-aditz komunztaduraren eta ergatibo kasuaren urraketek eragiten dituzten zantzu elektrofisiologikoekin geratuko gara.

Hortaz, emaitza hauek guztiak ikusita, osagarri-aditz komunztadura eta ergatibo kasua prozesatzeak garunean eragiten duten aktibitate elektrofisiologikoa berdina ez denez gero, jaiotzezko hiztunen kasuan, behinik behin, pentsatzekoa da komunztadura egin eta kasua balioztatu eragiketak ere agian ez direla berdinak, ez, behintzat ERPen teknikaren argitan.

Halaber, aurkikuntza hau ez dator bat gorago (2. kapituluari) beste hizkuntza batzuetan ikusi ditugun datuekin; izan ere, subjektu-aditz komunztaduraren urraketa izan zein kasu urraketa izan (akusatiboarena), garunaren erantzunak berdin samarrak ziren kasu gehienetan –ikertzaileek LAN eta P600 osagaiak aurkitu baitzituzten. **Coulson & Kutas (1998)**-k, ostera, ondorio goiztiarrei dagokienez ezker aldeko negatibitatea aipatzen badute ere, subjektu-aditz komunztaduraren urraketak (Every Monday he **mow* the law) ezker atzealdeko negatibitatea eragin zuela esaten dute eta kasuaren urraketak (The plane took **we* to paradise) ezker aurrealdeko negatibitatea. Lehenengoak, beraz N400en itxura duen bitartean, bigarrena LAN da. Hortaz, egile hauen esanetan ere kasu eta komunztaduraren prozesamendua ez da berdina (dena den, aipatutako lanean izenordainaren eta aditzaren prozesamenduaz ari dira gehiago kasu eta komunztaduraz baino). Gainontzean, **Frisch & Schleewsky (2001)** N400 aipatzen dute kasuaren urraketa ari direnean; dena den, euren lanean subjektu eta objektuaren arteko bereizketa egiten dute eta ez hainbeste nominatibo eta akusatibo kasuen artean. Horregatik, hain zuzen, theta-rolen ezarketarekin eta argumentuen *bizidun/bizigabe* banaketarekin lotzen dute lortutako N400 osagaia eta ez kasuaren ageriko urraketaekin.

Hori dela eta, ondorio garrantzitsu bi atera ditzakegu emaitza hauetatik. Alde batetik, esan dugun legez, euskarazko osagarri-aditz komunztaduraren urraketak (eskuin) atzealdeko negatibitatea (N400?) eragiten du eta ez beste hizkuntza ba-

tzuetan subjektu-aditz komunztaduraren urraketak bezala, LAN osagaia. Hortaz, datu hauek iradokitzen dute edo subjektu-aditz komunztadura eta osagarri-aditz komunztadura ez direla berdin prozesatzen, edo euskara bezalako hizkuntza ergatiboetan komunztadura sistemaren urraketak hizkuntza akusatiboetan ez bezalako ondorio elektrofisiologikoak eragiten dituela jaiotzezko hiztunen garunean. Zailantzarik gabe, lehenengo hipotesiaren alde egin behar dugu nahitaez –euskaraz subjektu-aditz komunztaduraren urraketak LAN eta P600 osagaiak eragiten baititu (Díaz *et al.*, 2006); osagarri-aditz komunztadurarenak, aldiz, (eskuin) atzealdeko negatibitatea eta P600.

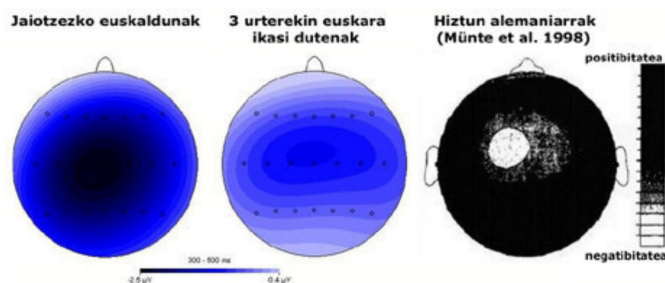
Bestalde, osagarri-aditz komunztaduraren urraketak eragindako (eskuin) atzealdeko negatibitatera (N400?) itzuliz, esan genezake agian N400 osagaia ez dela bakar-bakarrik garunean gertatzen diren prozesu semantiko hutsen isla; aitzitik, gure datuen argitan litekeena da eragiketa sintaktikoen arduraduna ere izatea.

Nolanahi ere, esperimentuen bitartez lortu ditugun datuek duten garrantzia ez datza bakarrik euskaldunek osagarri-aditz komunztadura eta ergatibo-kasua ez berdin prozesatzen dutela frogatzean. Euskararen alderdi bi hauei banan-banan begiratzuz gero ere oso ondorio interesgarriak atera ditzakegu.

Lehenik eta behin, aurreko kapituluan esan dugun moduan, osagarri-aditz komunztaduraren urraketak eskuin atzealdeko negatibitatea eragin zuen jaiotzezko hiztunengan eta ez, sarri adierazi dugun bezala, espero genuen LAN, edo behintzat ezker aurrealde zein atzealdeko negatibitatea. Eraitza hauek, dena den, Díaz *et al.* (2006)-k lortutako behin-behineko datuekin bat datoz. Garunaren eskuin hemisferioko negatibitate honetaz ari garela, esan behar dugu Ueno & Kluender (2003) antzeko gauza bat aurkitu dutela japonieraren hiztunengan. Egile hauek, baina, gure esperimentuarekin zerikusirik ez duten NZ galderak aztertu zituzten eta eskuin aurrealdeko negatibitatea scrambling-etako perpausetan baino ez zuten aurkitu. Datu hauek, halere, nekez uztar ditzakegu guk lortutakoekin, ikuspuntu sintaktikotik, behinik behin NZ galderen igoera eta komunztadura bezalako eragiketak ez direlako berdinak.

Amaitze aldera, esan behar dugu ergatibo kasuaren urraketak ere oso ondorio interesgarriak eman dizkigula. Izan ere, estimulua eman osteko 300-500 ms bi-

tartean espero genuen ezker aurrealdeko negatibitatearen ordeztu, oso negatibitate zabala antzeman dugu bai jaiotzezko hiztunengan – garunaren erdialdean nabarmen baino nabarmenagoa– bai euskaldun berantiarrengan –5.1 irudia ikustea besterik ez dago. Lehenago (2. kapituluaren, 2.1.3 atalean) esan dugunez, Münte *et al.* (1998)-ren datuak antzekoak dira; izan ere, 300-500 ms bitarteko denbora-leihoan ikerlari hauek ere erdialdeko negatibitatea aipatzen dute alemanezko akusatibo kasuaren urraketan (Die Hexe benutzte ihren *Besens, um zum Wald zu fliegen ‘Sorginak bere *erratzaren erabili zuen basora hegatzeko’). 5.3 irudian ikus ditzakegu euskararen eta alemanaren datuak, antzekotasunak hobeto ikuste aldera. Hortaz,



Irudia 5.3: Euskaldunen erantzun elektrofisiologikoa ergatibo kasuaren eta hiztun alemaniarrena akusatibo kasuaren urraketarekiko. Euskaldunen emaitzei dagokienez, buruen mapak uhinen balore ezgramatikalei gramatikalak kenduta sortu ditugu.

ikusten dugunez, beste batzuek (Coulson & Kutas, 1998) LAN ondorioa aurkitu badute ere, N400en itxura duen osagaia antzeman dute ikerlariak ere badaude. Hala ere, egile hauen esanetan, kasuaren urraketak sortaraziko duen negatibitateak aurre-erdialdeko banaketa du (“the frontocentral distribution of the negativity in the syntactic condition”) eta ez dute hura N400en pare jartzen, azken hau garunaren eremu zentroparietalean azaldu baitzen.

Dena den, zalantzarik gabe, emaitza interesgarrienak 600-800 ms bitarteko denbora-leihoan aurkitu ditugu. Lanean zehar argudiatu dugunez, urraketa sintaktikoak (perpaus egiturarenak zein komunztadurarenak) P600 osagaia eragin ohi du jaiotzezko hiztunen taldean nahiz hiru urterekin euskara ikasi zutenen mul-

tzoan. Ergatibo kasuaren urraketan ere antzeko ondorioa aurkitzea espero genuen –gainera, P600 berranalisi edo berrinterpretatzearekin lotzen denez gero, eta osagai hau berantiarra denez gero, talde bietan antzematea espero genuen. Hala eta guztiz ere, positibitate zentro-parietala jaiotzeko hiltunen taldean aurkitu dugu soilik; euskaldun berantiarrengan, ordea, ez dugu inolako erreakziorik igarri. Zer esanik ez, oso datu esanguratsua da, argi eta garbi uzten baitu euskara jaiotzetik ikasi zutenek eta hiru urterekin ikasten hasi zirenek ez dutela ergatibo kasuari buruzko informazioa berdin prozesatzen. Ikuspuntu teorikotik oso emaitza interesgarria da –gogora dezagun hiltun berantiarren ama-hizkuntza gaztelania dela eta jaiotzeko hiltunena euskara. Hizkuntza bi hauen kasu sistema ezberdina denez gero –euskara ergatiboa da eta gaztelania akusatiboa, baliteke honek nolabaiteko eragina izatea jaiotzekoak ez diren hiltunenengan. Ezaguna denez, euskaraz (eta oro har, ergatiboak diren hizkuntzetan), perpaus bateko subjektuak daraman kasu marka aditzaren arabera da –aditza ez-akusatiboa bada, subjektuak absolutibo kasu marka eramango du; aldez, aditza iragankorra izanez gero, ergatiboa. Hizkuntza nominatibo-akusatiboetan, ordea, edozein perpausetako subjektuak nominatibo kasua eraman behar du.¹⁰ Hizkuntza mota bien arteko asimetria hau begi bistakoa da –aurrez aipatu dugun bezala, hizkuntza ergatiboetako subjektuak bi kasu eraman ditzakeen bitartean, hizkuntza akusatibokoak, gaztelaniak, esaterako, bakarra. Geure emaitzetara itzuliz gero, gorago genioen moduan, hiru urterekin euskara ikasten hasi zirenek ez zuten 600-800 ms denbora-leihoan urraketarekiko erantzunik erakutsi eta forma ezgramatikala gramatikala bezala prozesatzen zuten. Emaitza hau gaztelaniaren eraginari egozte gehiegikeria izango litzateke geure aldetik agian; dena dela pentsa genezake gaztelania ama-hizkuntza dutenentzat euskararen subjektuak daramatzan ergatibo edo absolutibo kasua bat bakarra dela, nominatiboa, hain zuzen ere. Hortaz, hizkuntza akusatiboaren ikuspuntutik begiraturik, “Goizean ogia erosi dut **ni* dendan” perpausa gramatikala izango litzateke, euskarazko **ni* zein nik gaztelerazko *yo* bezala uler baitaitezke. Berririo diogunez,

¹⁰Dena den, badira datibo kasudun subjektuak dituzten hizkuntzak, esaterako japoniera, errusiera, islandiera edo euskara bera.

hau baino argudio eta datu sendoagoak beharko genituzke baieztapen hauek guztiak berresteko; hala ere, baliteke euskararen eta gaztelaniaren kasu sistema ezberdinak emaitzetan zerikusia edo eragina izatea. Bestalde, argi dago kasu sistemaz jabetzean ikaste adinak oso garrantzi handia duela eta agian gure emaitzak ildo horretatik abiatuak hobeto azal daitezkeela. Ondorengo atalean behatuko diegu datu hauei xehetasunez *aro kritikoaren* hipotesian oinarrituz.

5.2.2 KASUA ETA KOMUNZTADURA: GERTAKARI BERAREN BI ISLA?

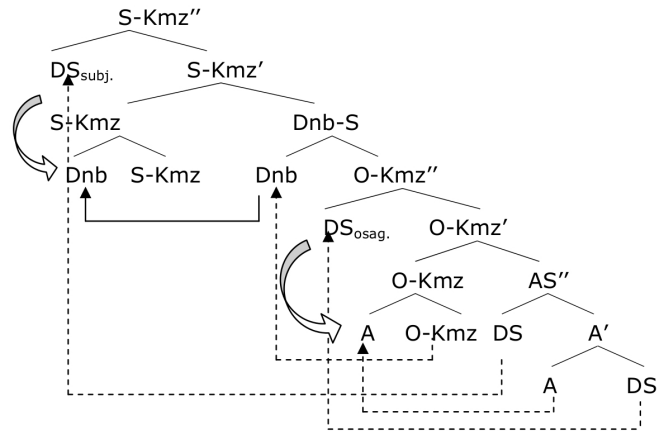
Orain arte erakutsi ditugun emaitza guztiak oro har oso interesgarriak izan arren, zalantzarik gabe, aztertu ditugun bi baldintza nabarmendu beharko genituzke: osagarri aditz komunztadura eta ergatibo kasua. Hori dela eta, erakutsi ditugun datuak teoriarekin uztartzea komeni da, euskararen funtzionamenduaz gain, giza hizkuntzarena ere hobetu ulertzen lagunduko digutelakoan-edo.

Izan ere, komunztadura eta kasu teoriaren arteko gorabeherak aspaldidanik piztu dute hizkuntzalarien eta bereziki euskalarien interesa, eta hizkuntza teorian eta, oro har, hizkuntzalaritzan, berebiziko garrantzia duten fenomenoak dira. Hala, Kasu Teoria hizkuntzalari askoren eztabaidagai eta ikergai bihurtu da urteak direla, baita uzta oparoa ekarri ere. Izan ere, *Hatsarre eta Parametroen Teoriatik* abiatuz, Egitasmo Minimalistaren lehenengo bertsioetara joz gero, kasu eta komunztadurari buruzko hipotesi teoriko interesgarriak formulatu izan dira (Chomsky, 1993, 1995, 2000; Bobaljik & Phillips, 1993; Laka, 1993; Murasugi, 1992; Bittner & Hale, 1996). Hipotesi hauek guztiek eta ondoko beste zenbaitek ere, komunztadura gertakariak teoria linguistikoan duen garrantzia islatzen dute, baina beti ere haren kasuarekiko harremana aintzakotzat harturik.¹¹ Harreman hori hain zuzen zein den edo zertan datzan argitzea da egungo hizkuntzalarien erronka nagusia, alegia, kasua eta komunztadura gertakari bakar baten isla ezberdinak diren ala bi gertakari diren –lan honen helburua ere, hein batean, galdera honi erantzutea da.

¹¹“Kasuarekiko harremana” diogunean esan nahi duguna zera da: komunztadura buru funtzionala dela eta kasua haren bitartez ezartzen dela. Hortaz, esan dezakegu eredu teoriko hauen arabera, komunztadura buruaren eginkizuna komunztaduraz beraz arduratzeaz gain, kasuaren ezarketaren “bitartekari lana” egitea ere badela.

Ildo horretatik, Egitasmo Minimalistan –minimalismo goiztiarraren baitan– hipotesi bi gogoraraziko ditugu: lehenengoak (estandarrek) (Chomsky, 1993, 1995; Bobaljik & Phillips, 1993) sistema ergatiboetako ergatibo argumentua sistema nominatibo / akusatiboetako nominatiboaren pare jartzen du (beraz nominatiboa = ergatiboa) (beti ere perpaus iragankorrez ari garelarik); bigarrenak (Murasugi, 1992), ordea, absolutiboa eta nominatiboa berdintzen ditu (nominatiboa = absolutiboa).

Egungo euskalari gehienak (Sarasola, 1977; Rotaetxe, 1978; Eguzkitza, 1986; Hualde, 1986; Ortiz de Urbina, 1986; Fernández, 1997) lehenengoaren alde agertzen dira funtsean. Hualde (1986)-ren edota Fernández (1997)-ren iritziz, esaterako, komunztadura funtzio burua delarik (denbora funtzio buruarekin batera), determinatzaile sintagmek kasua edo komunztadura tasunak erkatu edo balioztatzeke komunztaduraren espezifikatzaile gunera jo behar dute. Horrela, perpaus iragangaitzetan komunztadura buruetako bat baino ez da indarrean egongo; perpaus iragankorretan, berriz, buru biak indartuko dira (subjektu eta osagarri komunztadura buruak). Proposamen honen argitan, bai subjektuak bai osagarriak jasotzen dituzten kasuak euren espezifikatzaileen eta osagarrien bitarteko harreman edo komunztaduraren bitartez uler daitezke. Labur esanda, determinatzaile sintagmak berezko ditu kasu tasunak eta Logika Formarako bidean, nolabait balioztatu behar ditu tasun hauek –Chomskyren proposamenaren arabera, S-Kmz eta O-Kmz buruen eta espezifikatzaileen bidez burutzen da eragiketa hau, 5.4 irudian (Fernández (1997, p. 26)-ren eta Artiagoitia (2000, p. 377)-ren lanetatik moldatua) ikusten den bezala. Zuhaitz honen arabera, Kmz buruen lana aditzaren tasunak (eta DSarenak) bat datozen ziurtatzea da, alegia, S-Kmz, O-Kmz eta Denb buruek aditz tasunez gain (komunztadura eta denbora), pertsona eta numero tasunak ere badituztenez, S-Kmz, O-Kmz buruek DSaren numero, pertsona eta genero tasunak (ϕ -tasunak) balioztatzen dituzte eta Dnb eta A buruek haren kasu-tasunak. Goian ikusten denez, azken bi buru hauek (Dnb eta A) DSaren kasu tasunak Kmz buru bien espezifikatzaile gunean erkatu edo balioztatzen dituzte, hortaz, nolabait esatearren, Kmz buruak aditzaren eta dagozkion DSaren artean “bitartekari” la-



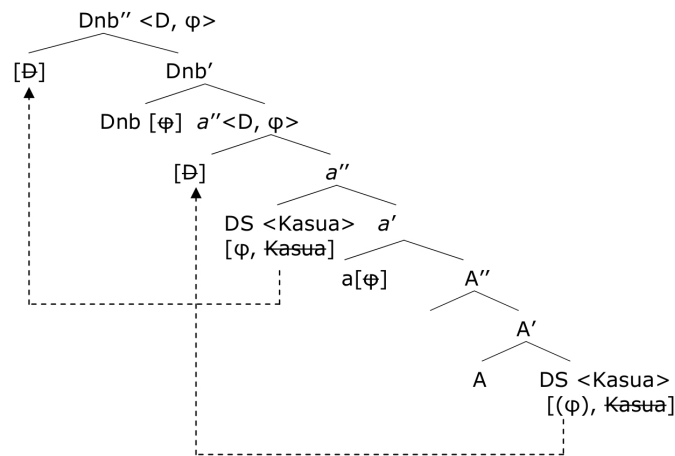
Irudia 5.4: Kasua eta komunztadura Chomskyren proposamenaren arabera.

nak egiteaz arduratzen dira (Chomsky, 1993; Artiagoitia, 2000; Fernández, 1997). Fernández (1997, p. 27)-k berak ere badioenez, “Ez dirudi, beraz, subjektu zein objektuei kasua egotean, bereizkuntzarik dagoenik, X-Marra Teoriak dakartzan funtsezko harremanetan oinarritzen bagara: espezifikatzaile/buru harremanari, alegia, (IS, KMZ) harremanari zor zaio egiturazko kasuaren erkaketa eta bera ez eze, KMZ buruaren φ -tasunen zilegiztatzea ere”. Horrela DSeK espezifikatzaile guntan euren kasu eta komunztaduraren tasun interpretagarriak *erkatu* edo *balioztatzen* dituzte eta eragiketa biak simetrikoak dira (espezifikatzaile-buru harremana), 5.4 irudian gezien bidez adierazi dugun bezala. Honenbestez, erakutsi dugunez, kasua eta komunztadura oso lotuta daude teoria honen argitan, Chomsky (1995, p. 176)-k berak esaten duen bezala:

“The basic assumption is that there is a symmetry between the subject and the object inflectional systems. In both positions the relation of NP to V is mediated by Agr, a collection of φ -features; in both positions agreement is determined by the φ -features of the Agr head of the Agr complex, and Case by an element that adjoins to Agr (T or V)”.

Azalpen teoriko hauekin amaitze aldera, esan dezagun Minimalismoan (dagoeneko Chomsky (1995)-en, 4. kapitulu) Kmz buruak zokoratu egiten direla argu-

diatuz dituzten tasun formalak “hutsak” eta interpretagaitzak direla eta tasun interpretagaitz guztiak *Ahskatu*-rako bidean ezabatu behar direnez, Kmz kategoria ere ezaba daiteke. Haren ordez *aS* kategoria funtzionala proposatzen da, *AS* lexikoaren gainetik dagoena eta osagarriari akusatibo kasua ezartzen diona. Gainera, askotariko espezifikatzaileak izan daitezke (*Batu*¹² eragiketa ez da osagarri eta espezifikatzaileetara bakarrik murrizten) eta horrela, osagarria bigarren espezifikatzaile gunea igo daiteke bere tasunak balioztatzen (beraz ez dugu Kmz-O-rik behar) eta Dnb-ek subjektuari nominatibo/ergatibo kasua ezar diezaiokenez gero, Kmz-S kategoria ere desagertu egiten da. 5.5 (Eguren & Soriano (2004, p. 298)-tik moldatua) irudian dugu esandakoa. 5.5 irudiaren arabera, *a*”-ren espezifikatzaile gunean



Irudia 5.5: Kasua eta komunztadura *Egitasmo Minimalistaren* arabera.

sortutako kanpo-argumentuak (DSak) goranzko mugimenduaren bitartez ezabatu egiten ditu Dnb-en dauden *D* eta φ -tasunak. Honen ondorioz, DSean nominatibo/ergatibo kasuaren tasuna balioztatzen egiten da (subjektua Dnb-en gutxienezko eremuan egon behar du horretarako eta baldintza hori bete egiten da goiko eskemaren arabera). Bestalde, DS osagarriak *a* kategoria funtzionalaren *D* eta φ -tasunak erkatzen ditu, bere akusatibo/absolutibo kasu tasunarekin batera (osaga-

¹²Merge izenaren euskal ordain hau Oyharçabal (2006, p. 746)-ren ildotik darabilt.

rria a-ren gutxienezko eremuan egoteak egiten du posible eragiketa hau). Horrela, bada, a eta Dnb buruetan *Komunztadura* ‘komunztadura’ bezala *ahoskatuko* da eta izen sintagman ‘kasua’ bezala.

Dena den, kasua eta komunztadura espezifikatzaile gune berean erkatzen diren teorien kontra, Marantz (1991); Bittner & Hale (1996); Hale (2001); Pesetsky & Torrego (2004)-k, esate baterako, argudiatzen dute kasua eta komunztadura bi eragiketaren bitartez gauzatzen direla. Eredu honen arabera, kasua buru batek izen sintagma bati (eta honek okomandatutako eremuari) ezartzen dio eta beste buru batek egiten du komunztadura. Fuss (2005, p. 84)-ek ere bi teoria hauek aipatzen ditu kasu eta komunztaduraz ari denean:

“Chomsky (2000) and Chomsky (2002) follows the standard assumption that Case and agreement licensing is correlated. In other words, object agreement is associated with the Agree relation initiated by v, which also serves to license accusative Case, while subject agreement is associated with T in combination with nominative assignment/licensing. However, on the assumption that Agr-morphemes can in principle attach to a variety of functional heads apart from T or v (...), it should be possible for Case and agreement to be dissociated from each other (Pesetsky & Torrego, 2004). In other words, it’s expected that there are languages where Case is assigned by T and v (or, rather by T and the head complex v+V if it’s assumed that the capability to assign accusative is associated with the lexical category V), while the agreement relation is mediated by other functional heads that host Agr-morphemes. In such languages, Case assignment should be independent of the realization of agreement. (...)”

Teoriak teoria, hizkuntzek berek ematen dituzten datuen bidez ere oso ondo ikus daitezke aipatu dugun auziaren zantzuak. Ondoko lerroetan hauetako batzuk azalduko ditugu eta zenbaiten kasuan erakutsiko dugu hizkuntzalariek zein azalpen edo interpretazio ematen dieten.

Hasteko, komunztadurak kasuak adierazten duenarekin bat egiten duen ebiden-

tziak ditugu, beheko adibideetan ikusten den bezala:

6. a. Mutila oinez d-a-tor.

Mutil-abs.sg. oin-instr. or.-(3.sg.abs.)-erroa

- b. Zuk ni autoan n-a-kar-zu.

zu-erg. ni-abs. auto-ines. 1.sg.abs-or.-erroa-2.sg.erg

- c. Gurasoek seme-alabei oparia d-a-kar-ki-e-te.

guraso-erg.pl. seme-alaba-dat.pl opari-abs. or.-(3.abs.sg.)-erroa-aurre-dat.-
3.pl.dat.-3.pl.erg.

Adibide hauetan, aditzak kasudun argumentu guztiekin egiten du komunztadura: (6a)n adizkiko $\emptyset$ - morfema absolutibodun *mutila* argumentuari dagokio, (6b)ko adizkiko *n*-k eta *zu*-k *ni* absolutibo eta *zuk* ergatibo kasudun argumentuekin egiten dute bat, eta azkenik (6c)n adizkian dauden *-te-*, $\emptyset$ eta *-e* morfemek komunztadura egiten dute ergatibo kasua daraman *guraso* subjektuarekin, datibodun *seme-alabei* zehar osagarriarekin eta absolutibodun *opari* osagarriarekin, hurrenez hurren. Badirudi, beraz, komunztadurak kasuarekin bat egin behar duela, hau da, kasu sistema ergatiboa izateak nolabait “bultzatzen du” komunztadura sistema ere ergatiboa izatera. Ildo horretatik, Baker (2006) hizkuntzalari kanadiarrak *Kasu mendekotasunaren parametroa*¹³ (*Case Sensitivity*) proposatu du –euskararen kasuan, goian ikusi dugun bezala, balio positiboa izango luke parametro honek. Gerorxeago erakutsiko dugunez, haren balio negatiboa duen hizkuntzak ere badaude, warlpiriera eta georgiera kasu.

Gure goiko (6abc) datuetara itzuliz, kasua eta komunztadura bat datozela erakutsi dugu, baina ez da beti horrela izan behar. Hor dugu, esate baterako tipologian ergatibotasun erdibitua izenez ezagutzen den fenomeno. Izenak, alabaina, era askotako gauzak besarkatzen ditu, eta haietako bat da, hain zuzen, kasu eta komunztaduraren arteko erdibiketa, Dixon (1979, 1994)-k dioenez, izen sintagma-

¹³Izen hau Fernández & Ortiz de Urbina (2007)-ri jarraituz darabilt. Dena den, egile hauek Kasua nolako, komunztadura halako izena ere erabiltzen dute testuan zehar parametro honetarako.

ren izaera semantikoak eragiten duena, bereziki morfema lotu eta lokabeak bereiziz. Intuitiboki, erdibitze hau kasua eta komunztadura beti bat ez datozen seinalea izan daiteke, sarri askotan kasu sistemari erreparatuz gero ergatiboa dena, komunztadurari begira, nominatibo / akusatiboa baita (Silverstein, 1976; Comrie, 1978; Dixon, 1979, 1994; Trask, 1977; Ortiz de Urbina, 1986; Fernández, 1997). Warlpiriera da, esaterako, zatitze honen erakusle. Begira ondoko adibideari (Ura (2000, p. 195)-tik moldatua):

7. a. η atju- $\emptyset$ ka- η a wangka-mi.
Ni-abs. or.-1sg hitz egin-ez-irgn.
“Ni hitz egiten ari naiz.”
- b. η untu- $\emptyset$ ka-npa wangka-mi.
Zu-abs or.-2sg hitz egin-ez-irgn.
“Zu hitz egiten ari zara.”
- c. η atju-lu ka- η a marlu- $\emptyset$ η a- η i.
Ni-erg. dnb-1.sg kanguro-abs. ikusi-ez-irgn.
“Nik kanguroa ikusten dut.”
- d. η untulu-lu ka-npa marlu- $\emptyset$ η a- η i.
Zu-erg. dnb-2.sg kanguro-abs. ikusi-ez-irgn.
“Zuk kanguroa ikusten duzu.”

Goiko (7abcd) adibideetan ikusten denez, Warlpirieraren kasu sistema ergatiboa da: (7ab) perpausetan subjektua absolutibo kasuaz markatzen da eta (7cd) perpausetan ergatiboaz. Aditz-komunztadura sistema, aldiz, nominatibo-akusatiboa da, zeren, aditzak subjektu iragangaitzarekin (hots, absolutiboarekin) egiten duen komunztadura eta subjektu iragankorrarekin (hots, ergatiboarekin) egiten duena marka beraz adierazten baita (gure kasuan *-ka* denbora-markari atxikitutako *- η a* eta *-npa* morfemez).

Ezagarri hauek ikusita, hizkuntzetan zehar gertakari hau berbera ote den galde liteke: georgieraz, adibidez, komunztadura sistema aspektuaren arabera erdibitzen

da, sistema nominatibo / akusatiboa aspektu ezburutuan ezarriz eta ergatibo / absolutiboa, berriz, aspektu burutuan. Hizkuntza honetan, aoristoan kasu sistema ergatibo / absolutiboa bada ere, komunztadura sistema nominatibo / akusatiboa da, alegia, kasuak predikatu iragangaitzeko subjektua eta predikatu iragankorreko objektua berdintzen ditu, baina komunztadurak predikatu iragangaitzeko eta iragankorreko subjektuak bateratzen ditu. Lyle (1996)-k morfema lotu eta lokabeen arteko erdibiketatzat hartzen du berau, Fernández (1997)-k euskararako ere proposatu izan duen bezala). Ondoko adibidean ikus ditzakegu georgieraren datuak (Comrie, 1978, p. 351-352):

8. a. Student-i mivida.
ikasle-abs. joan-3.sg.irgn.
“Ikaslea joan zen.”
- b. Student-ma ceril-i dacera
ikasle-erg. eskutitz-abs. idatzi-3.sg.irgn.
“Ikasleak eskutitza idatzi zuen.”
- c. Student-i midis.
ikasle-nom. joan-3.sg.or.
“Ikaslea (ba)doa.”
- d. Student-i ceril-s cers.
ikasle-nom. eskutitz-akus. idatzi-3.sg.or
“Ikasleak eskutitza idazten du.”

Esan bezala, aoristoan (8a) perpaus iragangaitzeko subjektuak eta (8b) iragankorreko objektuak kasu absolutiboa daramate, baina komunztadurak perpaus hauen subjektuak berdindu egiten ditu, hau da, subjektuek kasu ezberdina eraman arren, komunztadura sistemak parean jartzen ditu biak, eta adizkiak modu berean egiten du komunztadura kasu nominatibodun zein ergatibodun argumentuarekin. Horrela bada, georgieraren datuei begira, gorago aipatu dugun Baker (2006)-ren Kasu mendekotasunaren parametroak balio negatiboa izango luke hizkuntza honetan.

Azkenik, ezin aipatzeke utzi ergatibotasun erdibituaren argitan ez ezik, oso bestela aztertu izan direla hurrengo (9) bezalako adibideak, Ergatiboaren Lekualdatzearen (Laka, 1988) argitan, hain zuzen. Fenomenoa era askotara azaldu da, eta deskribapen horietako batean (Fernández, 1997) erakusten denez, zenbait testuingurutan kasua eta komunztadura ez datoz bat adizkiaren barnean, ondoko adibidean irudikatzen dugun bezalaxe:

9. Nik Kepari dirua-Ø eman n-i-o-n.

ni-erg. Kepa-dat. diru-abs. eman-part. 1.abs_{erg}-erroa-3.sg.dat.-irgn.

Ikusten denez, lehen pertsonako ergatibodun argumentuari ez dagokio *-t* atzizkia, baizik eta lehen pertsonako absolutibodun argumentuari zegokiona, *n-* aurrizkia hain zuzen. Lehen esan dugun bezala, gertakari hau testuinguru zehatz batzuetan gertatzen da soilik, alegia, lehenaldiko eta alegiazko formetan, hirugarren pertsonako absolutibodun argumentuekin eta lehen edota bigarren pertsonako ergatibo argumentuekin.

Orain arte ekarri ditugun datuek, hortaz, nabarmen uzten dute kasuak eta komunztadurak ez dutela beti bat egiten, ez, behintzat, zenbait testuingurutan –hona ekarri ditugun goiko adibideak dira honen lekuko.¹⁴

Datu linguistiko hauetatik abiatutik eta kasu eta komunztaduraren arteko harremanaz esandakoa gogoan izanik, itzul gaitezen berriro geure esperimentuan antzeman ditugun emaitzetara. Izan ere, osagarri-aditz komunztaduraren urraketak eta ergatibo kasuarenak konparatu ostean erakutsi dugu aro goiztiarreko (300-500 ms bitarteko) negatibitatea garunaren (eskuin) atzealdean azaltzen dela osagarri-komunztaduraren baldintzan eta garunaren erdialdean ergatibo kasuaren baldintzan. Hortaz, lehen begiratuan esan genezake gure datuek komunztadura eta kasua

¹⁴Gure orain arteko arreta subjektu / osagarri-aditz komunztaduran eta haren inguruan sortutako gertaeretan jarri izan dugu, baina gogora dezagun ez direla subjektu eta osagarriak komunztadura zaintzea eskatzen duten bakarrak. Euskaraz gutxienez, adizkiak zehar osagarrie-kin, edo oro har, datibodun argumentuekin ere komunztadura egin behar du. Bestela, ohiko komunztaduraz gain, ez-ohiko komunztadura ere ezartzen zaie datibodun argumentuei, ergatiboaren lekualdatzearen antza duen gertakari batean, *datiboaren lekualdatzea* deritzon hain zuzen (Fernández, 2001, 2002; Fernández & Ezeizabarrena, 2001).

bat ez datozen zantzuak erakusten dituztela. Hala ere, jakin badakigu gertakari bi hauek zuzen-zuzenean konparatzea agian ez dela oso zilegi, zeren, komunztadura eta kasua lotzen baldin baditugu, kontuan izan behar baitugu geure esperimentuan komunztadura osagarriak daraman kasuari dagokiola, eta aztertu dugun kasua subjektiboari. Hori dela eta, gure azterketa guztiz bidezkoa izateko, beharbada subjektu aditz komunztaduraren urraketa subjektuak daraman kasuaren urraketaekin eta osagarri aditz urraketa osagarriak daraman kasuarenekin konparatu beharko genituzke behinbetiko emaitzak atera ahal izateko.¹⁵ Dena den, argi utzi nahi dugu kasu eta komunztaduraren auzia oso interesgarria bada ere, gure hasierako abiapuntua osagarri-aditz komunztadura ikertzea zela; orain arte psikohizkuntzalariek ez baitute gertakari hau aztertu eta ezer gutxi baitakigu komunztadura mota honen prozesamenduaz. Nolanahi ere, lehenago aipatu ditugun **Coulson & Kutas (1998)**-k, esate baterako, subjektu-aditz komunztadura eta akusatibo/genitibo kasuaren urraketa aztertzen dituzte, baita gertakari hauek biak zuzen zuzenean konparatu ere. Halere, antzematen dituzten ondorioak ez dira guztiz berdinak: subjektu-aditz komunztaduraren urraketek LAN eta P600 osagaiak eragiten dituzten bitartean, akusatibo / genitiboaren urraketek ezker atzealdeko negatibitatea eta P600 osagaien bitartez azaltzen dira hiztunen garunean. Dena den, esan behar dugu egile hauek egiten duten banaketa ez dagokiela komunztadura eta kasuari, komunztadura eta izenordainari baizik, eta gainera, ez dute akusatibo eta genitiboaren artean inolako bereizketarik egiten datuak aztertzeko garaian. Nolanahi ere, emaitza hauek eta **Díaz et al. (2006)**-ren bitartez zeharka jaso ditugunek iradokitzen dute komunztadura eta kasua ez direla garunean berdin prozesatzen –ikerlari haiek aztertutako subjektu-aditz komunztaduraren urraketa eta gure ergatibo kasuaren urraketa konparatzen baditugu, lehenengo begiratuan lortu dituzten aro goiztiarreko emaitzak (300-500 ms bitarteko negatibitateak, hain zuzen) eta gureak ezberdinak dira (LAN versus negatibitate zabala edo balizko N400). Zuzen-

¹⁵Etorkizunera begira erronka interesgarria da zalantzarik gabe; dena den, euskararen aberastasun morfologikoa kontuan izanik subjektuak daraman kasuaz ari garenean ergatibo, absolutibo eta datiboaz ari gara aldi berean; hori dela eta agian guztiak banan-banan aztertu beharko genituzke.

zuzeneko datuek seguru asko lagunduko lukete kontu hau argitzen; edonola ere, ditugun datuen arabera, kasua eta komunztadura prozesatzean euskaldunen garunek ez dute berdin jokatzeko, beraz gure iritziz gertakari hauek biak erabili dugun teknikaren argitan ez dira berdinak.

5.2.3 ERGATIBOA BEREZKO KASUA OTE?

Bestalde, ergatibo kasuaren urraketan lortu dugun negatibitatea (N400?) ere oso esanguratsua da. Esanguratsua dela diogu, zeren, orain arte, behintzat, osagai hau garunean gertatzen diren prozesu semantikoekin lotu izan baita eta ez *kasu* (ezta *komunztadura*) kontzeptu(ar)ekin. Horrenbestez, emaitza hau interpretatzeko aukera bi ditugu: alde batetik esan genezake N400 osagaia ez dela soilik semantikarekin zerikusia duten gertakarien isla eta zenbait prozesu sintaktikoren ondorioa ere izan daitekeela; edota beste aldetik, pentsa dezakegu N400 ergatibo kasuaren urraketak eragin duenez gero, kasu honek theta-rolaren interpretazioarekin izango lukeela zerikusia eta ez hainbeste argumentuaren izaera sintaktikoa-rekin (subjektu edo osagarri izatearekin, alegia). Gogoratu, bestalde, **Frisch & Schlesewsky (2001)**-ek ere urraketa sintaktikoaren isla den P600 osagaiaz gain, N400 antzeman zutela akusatibo kasuaren urraketetan, baina azken hau aurkitu zuten soilik bizidun tasuna zuten hitzetan (“zein arrantzalek_{NOM} laudorioztatu zuen **ehiztariak*_{NOM}”), baina ez bizigabe ezaugarria zutenetan (“zein basozainek_{NOM} ukitu duen **adarrak*_{NOM}”). Egileek N400 osagai hau argumentuen arteko erlazio tematikoei egozten diete (**Frisch & Schlesewsky, 2001**, p. 3394):

“If two arguments are both equally animate, they are both supposed to compete for one thematic interpretation, since they cannot be arranged on a thematic hierarchy. The N400 can thus be viewed as a component reflecting the processing of non-structural relations between arguments on the sentence level. That the N400 is observable before the verb of the sentence is encountered¹⁶ supports the

¹⁶Jatorrizko estimuluek DS_{NOM}–*DS_{NOM}–AS hurrenkera dute, horregatik diote N400 osagaia aditza prozesatu baino lehen antzeman daitekeela.

assumption that our brain already attempts a thematic interpretation of arguments on the basis of their specific properties independent of whether thematic information from the verb is available.”

Era berean, argumentu bizigabeetan N400 aurkitu ez izana azaltzen dute esanez giza garunak bizigabe tasuna duen hitza nekez har dezakeela egileztat bizidun baten aldean; eta hori dela eta, ez duela arazorik hierarkia tematikoa ezartzeko garaian.

Euskarari berari dagokionez, geure iritziz Frisch & Schlesewsky (2001)-ek jorratutako bidetik abia gaitzke ergatibo kasuaren urraketak gai euskaldunengan eragin duen erdialdeko negatibitatea azaltzeko garaian. Izan ere, itxura denez, euskarazko perpaus iragankorrean bi absolutibodun argumentu izateak alemanezko bi nominatibodun argumentuek bezalako arazoa sortarazten du garunean. Hala ere, alde nabarmena dago hizkuntza bi hauetan erabilitako estimuluen artean: alemanez bi argumentu bizidunen arteko anbiguotasunak eragiten du N400 osagaia (gaiek ez dakite oraindik aditza zein den); euskaraz, berriz, gaiek ikusten dituzten bi absolutibodun argumentuen artean lehenengoa bizigabea eta bigarrena biziduna da beti, beraz printzipioz ez luke bizidun edo bizigabe ezaugarriekin zerikusirik izan beharko. Zehazki esateko, ‘berogailua konpondu zuen iturgin-?’ bezalako perpausean, ‘konpondu’ aditzaren ezaugarriari esker, euskaldunek ‘iturgin hitza ikusten dutenerako badakite subjektua (eta aldi berean ergatiboa) izan behar dela –hain zuzen, ‘konpondu’-k <egilea, gaia> theta-rolak dituzten argumentuak hautatzen dituelako. Hala ere, ergatibodun ‘iturginAK’ gabe, absolutibodun ‘iturginA’ ikusten dutenean, perpaus iragankorreko gaiari dagokion kasu marka daraman elementuarekin egiten dute topo eta garunak modu batean edo bestean konpondu egin behar du akats edo anbiguotasun hau, perpausa prozesatzen segituko badu. Horrenbestez, garunak arazo batekin egiten du topo: argumentuaren ezaugarri semantikoak, bizidun izateak alegia, argumentu hori egileztat eta aldi berean perpausaren subjektutzat hartzera bultzatzen du prozesatzailea, baina bestalde, gora go esan dugun bezala, perpaus iragankorreko subjektuaren <egile> theta rola ergatibo kasuaren bidez markatu behar da nahitaez, eta <gaia>-rena absolutiboaren bitartez. Anbiguotasun hauxe da, gure ustez, erdialdeko negatibitate honen eragilea. Bestela esanda, euskaldunek ergatibo kasuaren urraketaren aurrean erakusten

duten erdialdeko negatibitate hau theta-rolaren interpretazioari egotzi beharko litzaioke, eta ez hainbeste argumentuak subjektu edo osagarri guneetan egoteari.

Beste alde batetik, ergatibo kasuaren urraketak P600 osagaia ere eragitea ez da harritzekoa –arestian aipatu ditugun arrazoiek bultzatzen baitute gaia perpaus osoa berraztertzerara eta akatsa konpontzerara.

Balizko N400 honen arrazoiak azaltzen amaitze aldera, esan genezake ergatibo kasua theta rolen isla dela hein handi batean eta osagai honen ezaugarriek pentsarazten digute ergatiboa *egiturazko* kasua barik, agian *berezko* (*egile*) kasua dela. Nolanahi ere, hipotesi hauek guztiak berresteko ditugunak baino datu gehiago beharko genituzke zalantzarik gabe.

5.2.4 SUBJEKTU-ADITZ KOMUNZTADURA ETA OSAGARRI-ADITZ KOMUNZTADURAREN AUZIA

Azkenik, osagarri-aditz komunztaduraren urraketan ondorioz lortu ditugun emaitzak azpimarratu behar ditugu bereziki. Izan ere, ez dugu aurkitu (5.4 eta 5.5 irudietan erakutsi dugun subjektu-aditz eta osagarri-aditz komunztaduraren arteko simetriarik; aitzitik, gure datuen arabera osagarri-aditz komunztadura eta subjektu-aditz komunztadura gertakari zeharo ezberdinak dira. Subjektu-aditz komunztadurari buruzko datuak zeharkakoak izan arren (*Díaz et al. (2006)*-n oinarrituta), ez dira guk antzeman ditugun osagarri-aditz komunztadurari dagozkionak bezalakoak –berririo diogunez, prozesamenduaren aro goiztiarrean (300-500 ms bitarteko denbora leihoan) subjektu-komunztaduraren urraketak euskal hiztunengan LAN osagaia eragiten baitu eta osagarri-aditz komunztaduraren urraketak (eskuin) atzealdeko negatibitatea. Hori horrela, itxura guztien arabera, komunztadura biak *asimetrikoak* dira, horixe adierazten dute esperimentuetan lortu ditugun emaitzek. Hauen arteko alde hau nekez azal daiteke teoriaren bidez, zerengatik, gorago esan dugun bezala, komunztadura biak ikuspuntu sintaktikotik berdina dira –alde bakarra subjektu eta osagarriaren kokapen konfigurazionalan datza. LAN eta (eskuin) atzealdeko negatibitateak nolabaiteko hierarkia horri egotzea agian urrunegi joatea litzateke; dena den, aurrez esan dugun bezala, datu gehiago eta zehatzagoak

beharko genituzke ondorio sendoak atera ahal izateko, ez baitakigu oraindik zehar osagarri-aditz komunztadura nola prozesatzen den eta nolako ondorioak eragiten dituen garunean, gure lana ikerketa sakonago baten hastapentzat baino ez genuke hartu beharko, beraz.

5.3 HIZKUNTZAREN PROZESAMENDUA ETA ARO KRITIKOA

Ondo dakigu, jakin, umeez hizkuntzak ikasteko aparteko gaitasuna dutela. Era berean, badakigu helduaroan beste hizkuntza bat ikasten dugunean, salbuespenak salbuespen, nekez iritsiko garela jaiotzezko hiztun batek duen maila berera – azentuaz, hiztegiak, sintaxiaz, fonologiaz edota bestelako xehetasunez jabetzea eta behar bezala ekoiztea zail samarra egiten zaigu-eta. Hortaz, badirudi aro kritiko bat dagoela hizkuntza ikasteko behin denbora tarte bat pasatuta, oso zaila da jaiotzezko hiztun baten maila lortzea, garunaren malgutasunak (ing. plasticity) behera egiten duelako –malgutasun terminoa darabilgunean, garunean dauden neuronek konexio berriak egiteko gaitasunaz ari gara (Eubank & Gregg, 1999). Gaur egun eskura ditugun teknikak eta metodo zientifikoak oso baliagarriak dira aro kritiko horrek zenbaterainoko garrantzia duen aztertzeke. Hala ere, aro kritiko ez da bakarrik gizakiei ez hizkuntzari dagokien gertakari bat – fenomeno ez linguistikoe-tan ere aurkitu izan da. Esate baterako, Hubel & N. (1965) ikertzaileek deskubritu zuten katuen ikusmen sistemaren garapena aro kritikoaren arabera dela, beste batzuek (Glazewski, Chen, Silva & Fox, 1996) saguen ukimen sistemaren pertzepzioa aztertu zuten (sudur-ilea (lat. vibrissae) moztuta zuten saguak ikertu zituzten eta ondorioztatu zuten garuneko neurona-loturak ez zirela sagu normale-tan antzemandakoen berdina); Knudsen (2004)-k hontzen koordinazio bisual-motorea izan zuen aztergai, Kelley (1992)-k Afrikako igel baten (*Xenopus laevis*) gorteiatze jokaerari begiratu zion (estimuluekiko sentikortasunaren iraupena eta tamaina hartu zituen aintzat), ... etab.¹⁷

¹⁷Ikus baita Borstein (1989) beste espezie batzuetarako (inurriak, saguak, ahateak, txakurrak, katuak, rhesus tximinoak, zebrak, japoniako galeperrak, azeriak, arratoiak, dortokak eta txoriak, besteak beste).

Ikerketa hauetan guztietan erakutsi izan da estimulu batekiko edo besterekiko aro kritikoak berebiziko garrantzia zuela aipatutako animalien garapenean, heldua-roan oso gaiak izatera iritsiko baziren. Dena den, aro kritikoaren hipotesia proposatu zuen **Lenneberg** (1967, p. 177)-ek ondo azpimarratzen duenez, honek guztiak ez du esan nahi aro kritiko hauek euren artean erlazionatuta daudenik, alegia ikusmena garatzeko aro kritikoak ez dakar usaimenari dagokion aro kritikorik.¹⁸

Hori dela medio, eta geuri dagokigun heinean, behinik behin, giza hizkuntza interesatzen zaigunez gero, hemendik aurrerako lerroetan aro kritikoari buruz hitz egiten dugunean giza hizkuntzari buruz arituko gara. Hala ere, ondoko lerroetan aro kritikoaz dihardugula muturreko kasuak aipatuko baditugu ere, izan dezagun gogoan tesi honetan darabiltzagun datuak oso bestelakoak direla eta aztertu ditugun hiztunak goiz samar jabetu direla hizkuntzaz –batzuk o urterekin (jaiotzetik, hortaz) eta besteak hiru urterekin.

Bada, ikertzaileek hizkuntzaren aro kritikoaz jarduten dutenean, aro kritiko bat baino gehiago izan daitezkeela iradokitzen dute (**Eubank & Gregg, 1999**). Iker-tzaile hauek baieztapen hau egiteko 1. kapituluan dagoeneko aipatu ditugun Genie eta Chelsea nesken kasua kontatzen dute. Lehenengoak urte eta erdi bete zue-netik 13 urte bete arte ez zuen inolako hizkuntza-estimulurik izan eta gizarteratu ondoren hiztegia azkar samar ikasi bazuen ere, ezinezkoa zitzaion ingelesaren beste alderdi batzuk (NZ galderak, perpaus txertatuak edota intonazioa) ondo erabiltzea (adibidez *Another house have dog* ‘Beste etxe batek dute txakurra’ bezalakoak). Chelsea neskaren kasuak, bestalde, oraindik nabarmenago uzten du aro kritikoaren garrantzia. Pertsona hori atzeratutzat jo zuten haurra zenean, baina kontua zen gorra zela eta hortik zetorrela haren jokaera. Medikuak horretaz jabetu ziren Chelseaak 31 urte zituenean; harrez gero hizkuntza ikasten hasi zenean oso oinarritzko kontzeptuak adieraztera baino ez zen iritsi eta **Eubank & Gregg (1999)**-k esaten

18

“Merely the fact that there are critical periods for the acquisition of certain types of behavior among a number of species does not imply any phylogenetic relationship between them.”

dutenez, Genieren perpausek bi urteko ume batek sor litzakeenen egitura baldin bazuten, bazirudien Chelsearenek hori ere ez zutela (esate batera *Breakfast eating girl* ‘Gosaria jaten neska’ bezalakoak ekoizten zituen). Adibide hauetaz baliatuz, ikerlari berberak gogoeta egiten dute esanez litekeena dela aro kritiko bat baino gehiago izatea –Geniek kategoria funtzionalei (Denbora eta Komunztadura) eragiten dien aro kritikoa galdu bazuen, Chelsek horretaz gain hori baino oinarritzkoagoa den X marra teoriaren garapena galarazi zion aro kritikoa galdu zuen (hortik, hain zuzen, sintagmak osatzeko ezintasuna). Gainontzekoan, keinu hizkuntzatik datozen aro kritikoaren aldeko ebidentziak ere baditugu. **Newport (1990)**-ek, esaterako, hiru keinu-hiztun mota aztertu zituen: lehenengo multzokoak jaiotzeko keinu-hiztunak ziren, bigarrenekoak 4-6 urte bitartean ikasi zuten eta hirugarren taldekoak 12 urte bete ostean hasi ziren ikasten. Beste hizkuntza batzuetan bezala, lehenengo motakoak jaiotzekoen modura ikasi zuten, bigarrenekoak maila altura iritsi ziren (huts batzuk bakarrik egiten zituzten) eta azken multzokoak Geniek bezala jokatzeko zuten, alegia kategoria funtzionalekin zerikusia zituzten arazo morfologikoak zituzten. Goiko datu guztien haritik, esan behar dugu, beraz, badela aro bat non hizkuntza bat oso ondo eta aparteko ahaleginik gabe ikasi ahal dugun, ikertzaileek askotan jaiotzetik pubertarora arte (13-14 urtera arte) murrizten dutena. Dena den, muga hau oso malgua da; izan ere, ikerlariak aro hau jaiotzen garen momentutik hasten dela ados badaude ere, ez dago oso argi noiz amaitzen den –**Hakuta, Bialystok, H. & Wiley (2003)**-k, esaterako, aipatzen dute batzuen esanetan 5 urte direla (**Krashen, 1973**), beste batzuen iritziz 6 (**Pinker, 1994**), 12 (**Lenneberg, 1967**) eta azkenik 15 ere bai (**Johnson & Newport, 1989**).¹⁹

Goiko lerroetan erakutsi dugunez, ikaste adinak berebiziko garrantzia du hizkuntza bat ikasteko garaian. Lan honetan darabilgun ERPen erabileraren oinarrian ere helburu bera dago, alegia, jakin nahi izan dugu jaiotzeko hiztunek eta hiru urterekin ikasten hasi ziren euskaldunek hizkuntza nola prozesatzen duten, oso interesgarria baita, gure iritziz, lehen aipatu dugun ikaste-adinak zenbaterainoko eragina duen prozesamenduan ikustea. Interesgarria dela diogu, zeren, oso

¹⁹Aipu hauek guztiak **Hakuta et al. (2003)**-tik hartu ditugu.

esanguratsuak badira ere, orain arteko euskarazko datu gehienak haur elebakar eta elebidunen ekoizpenean oinarrituta baitaude (Barreña, 1995; Ezeizabarrena, 1996; Ezeizabarrena & Larrañaga, 1996; Barreña & Zubiri, 2003). Hala eta guztiz ere, gure aburuz, neuroirudien metodoa erabiliz haratago joan daiteke: garunean zuzen-zuzenean gertatzen diren prozesuen berri izan dezakegu eta horren bidez hain zuzen ere jakin dezakegu hizkuntza bat (kasu honetan euskara) goiz edo berandu ikasteak nolako ondorio elektrofisiologikoak eragiten dituen gaur egun euskaraz oso ondo moldatzen diren hiztunengan (hala jaiotzetikoengan nola euskaraz hiru urterekin jabetzen hasi zirenenengan).

Ondorio hauetara guztietara iristeko, beste ikerlari batzuen ekarpenetan oinarritu gara geure lana burutzeko garaian. Horrela, bada, ikerketa lan honen 3. kapituluari hiztun elebidunekin eginiko esperimentu batzuen berri eman dugu, hauen artean bereziki Weber-Fox & Neville (1996)-ren lanean arreta jarritz. Izan ere, egile hauek ingelesa bizitzaren aro ezberdinetan ikasi zuten hiztun txinatarrek aztertu zituzten eta erakutsi zuten, hizkuntzaren prozesamendua, hein handi batean, bigarren hizkuntza ikasten den adinaren arabera da, bereziki hizkuntzaren alderdi sintaktikoa aintzat hartzen baldin badugu. Egileen esanetan ingelesa berandu (11-13 eta > 16) ikasi zuten hiztunengan perpaus egiturak eragindako negatibitatea (300-500 ms bitartean) hemisferio bietan antzekoa zen (eskuin hemisferioan handixeagoa); elebakarrengan antzeman zutena, ordea, ezker hemisferioan zen handiena. Bestalde, ingelesa goiz (1-3, 4-6 eta 7-10) ikasi zuten txinatarren eta ingeles elebakarren artean ez zuten alde esanguratsurik aurkitu denbora leihorretan perpaus egituraren urraketan. Atzealdeko positibitateari dagokionez aipagarriena ingelesa berandu ikasi zutenengan P600 aurkitu ez izana da. Hahne & Friederici (2001)-en lana ildo beretik dator. Ikertzaile hauek alemana oso berandu (bataz besteko adina 27 urte) ikasi zuten japoniarrak aztertu zituzten eta hiztun hauengan ez zuten alemaniar elebakarrengan aurkitutako ez LAN ez P600 osagaririk antzeman perpaus egituraren urraketan. Dena den, esan beharra dago gai hauek zuten alemanaren jakintza-maila oso baxua zela jaiotzezko hiztunekin konparaturik. Era berean, hiztun elebidunekin eginiko esperimenduetan prozesatze semantikoa aztertu diren lanetan ere (Hahne & Friederici, 2001; Hahne, 2001) ikertzaile

leek azpimarratzen dute N400 osagaia aurkitu zutela gaiengan, jaiotzeko hiztunengan handiago edo nabarmenagoa dena hiztun berantiarrengan baino. Ikaste-adina eta aro kritikoaz ari garela, ezin dugu aipatzeke utzi [Friederici et al. \(2002b\)](#)-ren BROCANTO hizkuntza artifizialari buruzko lana. 3. kapituluaren eman ditugu emaitza zehatzak; gogora dezagun bakarrik ikertzaile hauek aurkezten dituzten ebidentziak aro kritikoaren aurkakoak direla. Hain zuzen, egile hauek erakusten dute, ezberdintasun txiki batzuk gorabehera, batz bestea 24,1 urte zituzten hiztun alemaniarrek ikasi berri hizkuntza euren ama-hizkuntza bezala prozesatzen zutela negatibitate goiztiarra eta positibitate berantiarra (P600) agertuz. Hortaz, datu honek esan nahiko luke aro kritikoaren definizioa berrikusi beharko litzatekeela, hiztun alemaniarrek hizkuntza bat oso berandu ikasita ere, garunaren erantzuna ama-hizkuntzarekikoa bezalakoa delako (aro bikoa, alegia, negatibitate goiztiarra eta positibitate berantiarra). Lan hauek guztiek, agerikoa denez, ERPen teknika dute oinarri, baina badira beste batzuk bestelako metodologia erabiltzen dutenak eta oso antzeko emaitzak ekarri dituztenak. Hor dago, besteak beste, [Kim, Relkin, Lee & Hirsch \(1997\)](#)-ren lana – bertan fMRI erabiliz mota askotako elebidunak aztertu zituzten (ingelese-frantsesa, koreera-ingelese, ingelese-koreera, japoniera-ingelese, gaztelania-ingelese eta ingelese-alemana). Frogatu dutenez, Broca eremuan hizkuntzek eragindako aktibitatea eta kokapena jabekuntza adinaren araberakoa da, hau da, oso elebidun goiztiarrengan hizkuntza biak bata bestearen alboan daude “kokaturik”, *grosso modo* esanda. Aldiz, elebidun berantiarrengan hizkuntzak “banatuta” daude elkarrengandik, alegia garunaren aktibitatea hizkuntza hauekiko eremu kortikal ezberdinetan azaltzen zen.

Bestalde, hitzetik hortzera darabilgun aro kritikoa dela eta, ikertzaileek askotan esan izan dute adinaz gain, hizkuntza erabiltzeko maisutasunak ere eragin handia duela prozesamendua aztertzeke garaian. Izan ere, emaitzen arteko aldea batzuetan hortik dator eta: garunaren estimuluekiko erantzuna ez da berdina izango oso trebeak diren hiztunengan eta maila eskasa duten ‘ikasle’ berantiarrengan ([Perani et al., 1998](#), besteak beste). Hori dela eta, gure ustez oso kontuan hartzeko irizpidea da gaiek maila bera izatearena –baldintza hori betetzekotan, lortutako emaitzak ezin izango bailitzaizkioke hizkuntza maila ezberdinari egotzi. Noski, maila

bera zer den zehaztu beharko genuke hastapenetik eta guk ulertzen dugun bezala, hiztunek trebetasun linguistiko bera (edo oso antzekoa) izatea da. Onartu behar dugu, halere, oso zaila dela hiztunen “jakintza linguistikoa” neurtzea eta konparatzea aldi berean, ezinezkoa ez esatearren. Horretaz guztiaz jabeturik, gaiei esperimentua burutu baino lehen eman diegun galdetegian oinarritu gara (ikus 4. eta 5. kapituluak) alde batetik, eta bestetik, esperimentuan zehar egin dituzten akatsak hartu ditugu aintzat talde bien arteko konparaketa linguistikoa egiteko garian.

Arestian esan dugunez, trebetasun linguistiko bera duten hiztunak ikertzea oso interesgarria da zalantzarik gabe, baina lortu ditugun emaitzak are interesgarriagoak dira euskaraz jabetzeko haste-adina zein den kontuan hartzen badugu: alde batetik jaiotzezko euskaldunak eta bestetik hizkuntzaz hiru urterekin jabetzen hasi ziren hiztunak aztertutik, multzo bien arteko aldea zein txikia den begi bistakoa da-eta. Hala ere, diferentzia hau hain txikia izanda ere, esan behar dugu gure emaitzek argi eta garbi erakusten dutela euskararen alderdi batzuez jabetzeko edo ez jabetzeko hiru urte nahikoa direla –osagarri-aditz komunztaduraz eta ergatibo kasuaz ari gara, hain zuzen. Erakutsi dugunez, euskaldun talde bien artean alde esanguratsuak zeuden osagarri-aditz komunztadura eta ergatibo kasua prozesatzeko gar-
raian.

Lehenengoari dagokionez, azpimarratu dugun bezala, 300-500 ms bitarteko denbora-leihoan jaiotzezko hiztunen eta euskara hiru urterekin ikasten hasi zirenen taldeen artean desoreka bat aurkitu dugu hemisferio bietan (HEMISFERIOA* AURRE / ATZEKOTASUNA* TALDEA elkarrekintza esanguratsua). Jaiotzezko hiztunen taldean hemisferio bien arteko aldea esanguratsua baldin bada (negatibitate handiagoa eskuin hemisferioan ezkerrekoan baino), euskaldun berantiarrek berdin samar prozesatzen dituzte osagarri-aditz komunztaduraren urraketak hemisferio bietan, alegia, euren prozesamendua ez da jaiotzezko hiztunena bezain lateralizatua. Gainera, gorago esan dugunez, 600-800 ms bitartean ere ia esanguratsua den aldea aurkitu dugu talde bien artean –P600 osagaia handixeagoa baita jaiotzezko taldean multzo berantiarrean baino. Beraz, osagarri-aditz komunztadurari buruzko emaitza hauek nabarmen uzten dute ikaste adinak zer ikusi handia duela euskararen prozesamenduan, gorago aipatu ditugun ikertzaileek beza-

la. Berrito diogunez, aurkikuntza honek garrantzi handia dauka, zeren eta esperimentuan parte hartu zuten euskaldun guztiak oso trebeak ziren hizkuntza horretan, baina badirudi gaztelania ama-hizkuntza duten hiztunek oso maila altua izan arren, ez dutela aditz-osagarri komunztadura jaiotzezko euskaldunek bezala prozesatzen. Agian tipologiak ere zerikusia izan lezake horretan guztian, gazteleraz aditzak ez baitu komunztadurarik egiten bere osagarriekin (dena den, bada gaztelerazko klitikoak osagarri-aditz komunztaduratzat hartzen duen ikertzailearik –ikus **Franco (1993)**, esate baterako). Hala eta guztiz ere, behin eta berrito diogun modura, gogoan izan behar dugu esperimentuan parte hartu zuten gaiek antzeko ezaugarriak zituztela eta alde bakarra euskararen ikaste adina zela. Honek esan nahiko luke hizkuntza bat ikasten hasteko aroak oso garrantzi handia duela garunaren garapenean –jaiotzetik ikasteak edota hiru urterekin ikasten hasteak ez baitu emaitza elektrofisiologiko bera ematen, erakutsi dugun bezala. Badirudi, beraz, bizitzaren lehenengo hiru urteak funtsezkoak direla euskararen osagarri-aditz komunztaduraren sistemaz jabetzeko. **Ezeizabarrena (1996, p. 152)**-ren datuak ere bat datoz gure irudipenekin; izan ere, ikerlari honen emaitzek bide ematen digute subjektu-aditz komunztadura eta osagarri-aditz komunztadura gertakariak agian ez direla berdinak:

“La teoría minimalista (**Chomsky, 1993**) considera que la comprobación de las marcas de caso y de concordancia tienen lugar en la misma proyección, en una relación de núcleo especificador. Sin embargo esta relación biunívoca no parece ser tan rígida en los datos infantiles. Por un lado, la marca de caso (absolutivo en lugar de ergativo) del sujeto no corresponde en muchos casos a la esperable con un verbo m(orfológicamente)-transitivo bien formado y adecuado al contexto (...).

Se observan una serie de asimetrías entre la concordancia con el sujeto y con el objeto:

- la marcación de persona, así como la de número se realiza varios meses antes en la relación de concordancia con el sujeto

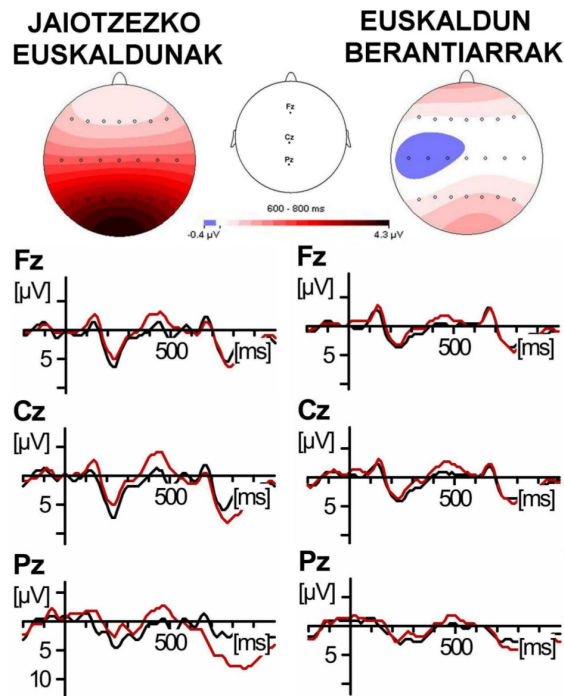
- a partir de la marcación productiva en el verbo la marca nominal de caso del argumento objeto realizado corresponde generalmente a la marca en el verbo (aunque no siempre corresponda al modelo adulto). Sin embargo, la marcación de caso ergativo en los sujetos de verbos m-transitivos es irregular incluso meses después de la marcación regular de sujeto en el verbo.”

Hortaz, itxura denez, umeen ekoizpenean jasotako datuek ere agerian uzten dute subjektu aditz eta osagarri-aditz komunztaduraren arteko aldea.²⁰

Hala ere, onartu behar dugu behin-betiko ondorioak ateratzeko agian euskararen komunztadura sistema osoa ikertu beharko litzatekeela eta osagarri-aditz komunztaduraz gain, ikusi beharko litzateke euskaldunek subjektu-aditz eta zehar osagarri-aditz komunztadura nola prozesatzen duten. Dena den, esan beharra dugu hori bezain ikerketa sakona burutzeko ERPak baino tresna hobeak beharko genituzkeela agian –fMRI edo PET bezalakoak. Nolanahi ere, ohartarazi behar dugu orain arte esandakoa neurri handi batean bat datorrela lehen aipatu ditugun lanekin (Weber-Fox & Neville, 1996; Hahne & Friederici, 2001; Hahne, 2001) –euskararen jaiotzeko hitzunengan prozesamendua lateralizatuagoa delako hiru urterekin ikasten hasi zirenengan baino.

Ildo honetatik, osagarri-aditz komunztaduraz jabetzea ikaste adinaren arabera koa dela argudiatuz gero, ergatibo kasuaren baldintzan beste horrenbeste espero genezake, hor ere alde nabarmenak antzeman baititugu prozesamenduan hitzun mota bien artean. Izan ere, oso esanguratsua da euskara beranduago ikasi duten hitzunengan ondorio berantiarrik aurkitu ez izana, 5.2. atalean esan dugun eran. Jo dezagun berriro aurreko kapituluan eman dugun irudira, hemen 5.6 bezala aurkezten dugunera. 5.6 irudian ikusten dugunez, jaiotzeko hitzunengan P600 nabarmena eragin du ergatibo kasuaren urraketak, bai erdialde bai atzealdean. Eus-

²⁰Hala ere, Ezeizabarrena (1996, p. 131)-k dakartzan numero osagarri-aditz komunztadurari buruzko datuak ere oso goiztiarrak dira –aztertutako bi umeak 1-3 urte bitartean jabetzen baitira komunztadura horretaz (horra hor datu zehatzak –Mikelek: 3.sg -1;09/1;10, 3.pl -2;04 eta Jurgik: 3.sg. -2;05/2;08, 3.pl -2;09/3;01- 2.s.- 3;09, 1.s-3;11).



Irudia 5.6: Osagai berantiarrak: ergatibo kasua

kara hiru urterekin ikasten hasi zirenek, ordea, ez dute inolako positibitatearik erakutsi tarte berean. P600 osagaia perpausaren berrinterpretatze edo hutsaren konpontze prozesuekin lotu izan denez gero, nahitaezkoa egiten zaigu esatea euskaldun berantiarrek ez dutela aipatutako prozesu bien zantzurik erakusten. Hortaz, osagarri-aditz komunztaduran bezala, ergatibo kasuaren urraketan euskal hiztun talde biek ezberdin jokatzen dute. Gainera, aurkitu dugun aldea ez datza lateralizazioan edo lateralizaziorik ezan –kontua da jaiotzezko taldean P600 nabarmena dugula eta euskaldun berantiarren multzoan ez dugula inolako erantzun elektrofisiologikorik. Nola liteke azken mota honetako hiztunak hutsaz ez ohartzea? Aurrez esan dugunez, agian euskararen kasu sistemari egotz dakizkioke talde berantiarrean lortu ditugun emaitzak, alegia, gaztelaniak perpaus ez-akusatiboetako eta iragankorretako subjektuak pare jartzen dituenaz gero, esan dugun bezala, litekeena da honek eragina izatea gaztelania ama-hizkuntza zuten gaiengan. Ildo honeta-

tik, pentsa dezakegu lehenengo hiru urteak funtsezkoak direla kasu sistemaz jabetzeko – emaitzek argi eta garbi erakusten baitute alde esanguratsua dagoela hiztun mota bien artean. Hortaz, osagarri-aditz komunztadura sisteman bezala, ergatibo kasuan lortu ditugun datuek ere aro kritikoaren hipotesiaren aldekoak izango lirarteke. Gainera, ergatiboaren jabekuntzari buruz eginiko lanek erakusten dutenez, haurrak oso goiz jabetzen dira kasu sistemaz, Barreña & Zubiri (2003, p. 81)-k aztertutako umeek, behintzat, bi urte pasatxo dituztelarik, badakite ergatiboa erabiltzen:

“Une batetik aurrera ergatiboaren markaren erabilera egokitzen har daiteke bost haurren ekoizpenetan, egokitzen esaldien %90 marka horrekin egitea jotzen badugu. Nabarmena da egoera horretan daudela Oitz 2;04 adinetik aurrera, Egoitz 2;05 adinetik aitzina et Mikel 2;08 adinetik aurrera (...).”

Ikusten denez, ume hauek hiru urte bete baino lehen ikasi zuten ergatiboa erabiltzen jakina, lagin txiki honetatik ezin dugu orokorpenik egin, baina bai onartu behar dugu oso datu esanguratsua dela, batez ere geure emaitzei begiratzen badiegu. Gogoratu guk nolabait berantiar deitu diegun gaiek hiru urterekin ekin diotela euskara ikasteari, Barreña & Zubiri (2003)-k aipatutako umeek baino berandua-go. Honenbestez, emaitza hauek guztiek behartzen gaituzte neurri batean ergatibo kasuaren jabekuntzaren aro kritikoa hiru urte baino beherago jartzera –gure esperimentuen bitartez erakutsi dugunez, adin horretatik aurrera ikasiz gero, hiztunek ez dutela ergatiboa jaiotzezko euskaldunek bezala prozesatzen. Are gehiago –Barreña & Zubiri (2003, p. 82)-k ere hiru urtean jartzen dute ergatiboaren jabetze-muga:

“Badirudi, beraz, inguru fonetiko-fonologikoak zerikusi handia duela –k markaren gauzatzean. Nolanahi ere, argi dago 3;00 adina egin aurretik haur guztiek egoki menderatu dutela marka honen zeregina eta egoki markatzen dituztela aditz iragankorren subjektuak. Bestalde, esan behar da ez dagoela halako ezberdintasunik elebidun eta elebakarren artean.”

Ezeizabarrena & Larrañaga (1996, p. 995)-ren lehenagoko datuek ere bat egiten dute gorago adierazitakoekin:

“Summarizing Mikel’s case marking, the absolutive was acquired at 2;00 and ergative at 2;04. The acquisition of ergativity in the noun phrase seems to be a gradual process. It has been shown that the nature of the marker *-k*, which is used to indicate absolutive plural and ergative cases, was problematic at an early stage, phonological facts being apparently responsible for the low number of realizations in preconsonantal and final contexts. Even after 2;04 *-k* markers seem to have been dropped for the same reasons. Nevertheless, the phonological approach does not explain the underspecified ergatives in the prevocalic position before the age of 2;04. (...) Moreover, the fact that the suffix *-k* can be used to mark both ergative and absolutive plural cases does not seem to influence the course of ergativity acquisition, as shown by the different distribution of ergative and absolutive (plural) realizations of *-k*.”

Zer esanik ez, goiko baieztapen hauek guztiak guztiz bat dator gure datuekin, alde nabarmenak antzeman baititugu euskara jaiotzetik eta hiru urterekin jabetzen hasi ziren hiztunen artean. Hortaz, esan dezakegu jabekuntzak ematen dizkigun zantzuak eta neuroirudien bitartez lortu ditugunak elkarren osagarri direla.

Gainera, antzeman ditugun emaitza elektrofisiologiko hauek emaitza konduktualekin bat datoz. Izan ere, erakutsi dugunez, hiztun berantiarrek akats dezente (%14,3) egin zituzten jaiotzeko euskaldunen (%3,4) aldean, beraz ez da harritzekoa emaitza elektrofisiologikoak ere ezberdinak izatea. Dena den, onartu behar dugu orokorrean akatsen %14,3 izanda ere, kopuru hau ez dela ohi baino askozaz altuagoa, gainontzeko baldintzetan lortu ditugun emaitzekin konparatuta – postposizioetan euskara hiru urterekin ikasi zuten gaiek perpausen %14 erantzun zituzten oker (jaiotzekoek %10,7), komunztaduran %6,8 (jaiotzekoek %4,9) eta semantikan talde biek %11,1. Beraz, ergatibo kasuaren baldintzan talde bien arteko aldea esanguratsua izan, bada; edozein modutan ere, talde berantiarren emai-

tza konduktualek ez dituzte euren emaitza elektrofisiologikoak azaltzen. Esan nahi duguna zera da: euskara beranduago ikasi zuten gaiek perpausen %85,7 erantzun zituztela zuzen –askotxo da gure ustez, estimuluak ulertu ez dituztela pentsatzeko. Hori dela eta, emaitza elektrofisiologikoen haritik joz, nekez egotz diezaiokegu akats kopuruari P600 osagaiaren eza, esan dugun moduan, erantzun zuzenen kopurua oso altua delako. Dena den, agian ditugunak baino datu gehiago beharko genituzke behin-betiko ondorioak ateratzeko.

Laburbilduz, kapitulu honetan erakutsi dugunez, orokorrean urraketa sintaktikoek LAN eta edo P600 osagaiak eragiten dituzte hizkuntza askotan; aldiz, garunaren erantzuna urraketa semantikoekiko N400 izeneko osagaia da. Honen haritik, frogatu dugu euskararen hiztunek berdin jokatzeko dutela, alegia, perpaus egitura-
ren urraketan ondorioz LAN eta P600 antzeman ditugula eta urraketa semantikoak, esan bezala, N400 eragin du hala jaiotzezko hiztunengan nola euskaraz hiru urterekin jabetzen ikasi zirenen. Ondoren, osagarri aditz komunztadura eta ergatibo kasua baldintzak aztertu ditugu eta baieztatu dugunez, urraketa hauek sintaktikoak izan arren, ez dute lehenago ikusi dugun aro biko (aurrealdeko negatibitate goiztiarra eta positibitate berantiarra) emaitza berdinek ematen. Zehatzago esanda, osagarri-aditz komunztaduraren urraketak estimulua eman ondoko 300-500 ms bitartean eskuinaldeko negatibitatea eragin zuen jaiotzezko hiztunengan eta atzealdeko negatibitatea euskara hiru urterekin ikasi zutenengan –osagai honi N400en itxura hartu diogu; eta bestalde, talde bietan positibitate zentro-parietala antzeman dugu (P600) 600-800 ms bitarteko denbora-leihoan, jaiotzezko hiztunengan zertxobait handiagoa euskara berandu ikasi dutenengan baino. Ondoren ergatibo kasuaren urraketek eragindako emaitzetara jo dugu: jaiotzezko euskaldunen taldean erdialdeko negatibitatea eta P600 osagaiak aurkitu ditugu; aldiz, multzo berantiarrean erdialdeko negatibitatea soil soilik. Agerikoa denez, osagarri-aditz komunztaduraren urraketak eta ergatibo kasuarenak patroi ezberdinak eragin dituzte euskaldunengan –aurkitu ditugun aldeak ez dagozkie bakarrik baldintzei eurei, taldeen artean ere alde esanguratsuak igarri ditugu. Jarraian, gramatika (5.2.) eta jabetasuna (5.3.) teoretara joz, argudiatu dugu lehenik eta behin komunztadura eta kasuaren prozesamendua ezberdina izatea *komunztadura egin* eta

kasua balioztatu eragiketa sintaktikoa berdinak ez diren ebidentzia izan daitekeela (5.2.2.). Bestalde, ergatibo kasuaren izaera izan dugu aztergai (5.2.3.) eta gure datuek iradokitzen dutenez, kasu hau egiturazkotzat barik, berezkotzat jotzeko ebidentzia erakutsi dugu –alde batetik estimulua eman osteko 300-500 ms artean antzeman dugun erdialdeko negatibitatea litzateke honen seinale eta bestetik, kasu honek egile theta-rolen interpretazioarekin duen zer ikusia. Halaber, subjektu-aditz komunztaduraren eta osagarri-aditz komunztaduraren prozesamenduan ere (5.2.4.) alde nabarmenak daudela iradoki dugu, gertakari hauek ere, argudiatzen denaren kontra, asimetrikotzat hartzeko zantzuak ditugula esanez.

Azkenik, jabetzari dagokionez aro kritikoaren hipotesian oinarritu gara esanez jaiotzeko hiztuna izateak edo euskara hiru urterekin ikasten hasteak berebiziko garrantzia izan dezakeela komunztadura nahiz kasuaren sistemez jabetzeko garaian.

6

Ondorioak

TESI HONETAN JAIOTZEEZKO HIZTUNEK eta hiru urterekin euskaraz jabetu direnek hizkuntza nola prozesatzen duten erakutsi dugu. Helburu honekin, ‘norberak gihatutako irakurketa metodoa’ eta Gertaerei Loturiko Potentzialen (ERP) teknika erabili ditugu, euskararen prozesamendua zehazki aztertze aldera.

Bigarren kapituluan hizkuntza eta garunaren arteko loturaz hitz egin dugu eta horrekin batera gaur egun hizkuntza aztertze erabiltzen diren tekniken berri eman dugu, bereziki ERPei erreparaturik. Bertan hizkuntzari dagozkion osagaiak deskribatu ditugu zehazki LAN eta P600 sintaxiarekin eta N400 semantikarekin lotuz.

Hirugarren kapituluan egitura sintaktiko eta semantikoak beste hizkuntza batzuetan nola prozesatzen diren erakutsi dugu ERPen metodoan oinarritutako esperimentuen berri emanez. Horretarako askotariko hizkuntzak aztertu ditugu: ingelesa, alemana, gaztelania, euskara, japoniera, txinera, eta hindiera, besteak beste.

Beste ikerlari batzuekin (Friederici & Kotz, 2003, besteak beste) bat gatoz ondorioztatuz prozesatze sintaktikoa LAN (zenbait kasutan N400) eta P600 osagaien bitartez azaltzen dela hiztunaren garunean, eta prozesatze semantikoa N400-ek islatzen duela. Bestalde, hiztun elebazarrez gain, elebidunen hizkuntza prozesamenduari ere behatu diogu, beti ere ERPen teknikaren argitan. Aztertu ditugun lanetan (Weber-Fox & Neville, 1996; Hahne, 2001; Moreno & Kutas, 2005, beste batzuen artean) ikerlarien adostasuna agerikoa da –bat egiten baitute esanez bigarren hizkuntza ikasten hasteko adinak eta jakintza-mailak berebiziko garrantzia eta eragina dutela hizkuntza horren prozesamenduan.

Laugarren kapituluan jaiotzeko euskaldunek eta euskara beranduxeago ikasi zutenek hizkuntza nola prozesatzen duten aztertu dugu ‘norberak gidatutako irakurketa’ metodoa erabiliz. Irakurketa denborei dagokienez, alde nabarmenak antzeman ditugu hiztun multzo bien artean eta baita aztertutako egituren artean ere. Zehatzago esateko, oro har euskara berandu ikasi duten hiztunek jaiotzeko hiztunek baino denbora gehiago behar dute perpausak irakurtzeko. Hala ere, azaldu dugunez, perpaus egitura eta semantika baldintzetan ez bezala, komunztadura eta kasuaren urraketek ez dute prozesatze kostua areagotu hiztunengan eta horrela gertatu denetan, perpausa ezgramatikal bihurtzen duen hitza eta haren ordain gramatikalen arteko aldea ez da oso handia (emaitza estatistikoa gehienetan ez-esanguratsua atera da).

Datu hauek guztiak gogoan izanda, ERPak burutu ditugu eta lortutako emaitzak bosgarren kapituluan eman ditugu. Kapitulu horretan erakutsi dugunez, euskaldunek perpaus egitura eta semantika beste hizkuntza batzuetako hiztunek bezala prozesatzen dute: perpaus egituraren urraketak aro biko erantzuna eragin baitu euskaldunengan: lehenik eta behin LAN osagaia (jaiotzekoengan lateralizatua goa euskaraz hiru urterekin jabetzen hasi direnengan baino) eta ondoren P600, talde bietan oso antzekoa dena. Hizkuntzaren alderdi semantikoa aintzat hartuta, talde bietan N400 osagaia aurkitu dugu, bietan ere oso antzekoa dena. Gainontzean, espero bezala, ez dugu inolako positibitate berantiarrik antzeman. Nolanahi ere, gure aurkikuntza garrantzitsuenak osagarri-aditz komunztadura eta ergatibo kasuaren prozesamenduari dagozkio. Izan ere, osagarri-aditz komunztaduraren

urraketa eskuin atzealdeko negatibitate goiztiarraren bitartez azaldu da jaiotzezko hiztunengan estimulua eman osteko 300-500 ms bitartean, eta atzealdeko negatibitatearen bidez euskara hiru urterekin ikasten hasi zirenen. Emaidza hauek, *Díaz et al. (2006)*-renerekin batera nabarmen uzten dute euskaldunek ez dituzte-la subjektu-aditz komunztadura eta osagarri aditz komunztadura berdin prozesatzen. Bestalde, ergatibo kasuaren urraketak 300-500 ms bitarteko denboraleihoan oso negatibitate zabala eragin zuen euskaldun multzo biengan, garunaren eremu zentrolean goia jo zuena eta ondoren positibitate zentroparietala (600-800 ms). Lortutako negatibitatea N400tzat eta positibitatea P600tzat jo ditugu. Halaber, oso esanguratsuak dira euskaldun berantiarren taldean lortu ditugun emaitzak izan ere, multzo horretan ez dugu jaiotzezko taldean antzeman dugun positibitate bera aurkitu. Ondorioztatu dugunez, jaiotzezko hiztunek eta euskara beranduxeago ikasi dutenek ez dute ergatibo kasuari buruzko informazio berdin prozesatzen.

Seigarren kapituluari aurreko emaitzak hizkuntza teoriarekin uztartu ditugu esanez emaitza elektrofisiologikoen argitan komunztadura eta kasua agian bi gertakari direla, garunean era ezberdinean azaltzen direnak. Gainera, ergatibo kasuaren urraketak eragindako N400 osagaia semantikarekin lotu dugu argudiatuz ergatibo kasua egile theta-rolaren isla den heinean, kasu hau “semantikotzat” har daitekeen zantzuak ditugula eta honenbestez, egiturazkoa ez, baizik eta berezko kasua izan litekeela. Bestalde, subjektu-aditz komunztadura eta osagarri-aditz komunztaduraren arteko asimetriari erreparatu diogu gure ikerketan. Azkenik, hiztunen arteko aldea zenbaterainokoa den kontuan izanda, aro kritikoaren hipotesiari lotu gatzazkio. Azaldu dugunez, jaiotzezko hiztuna izateak edo euskara hiru urterekin ikasten hasteak garrantzi handia du euskaraz jabetzeko garaian. Berezik osagarri-aditz komunztaduraren eta ergatibo kasuaren prozesamenduan oinarritu gara ondorio hau ateratzeko –argi erakutsi baitugu aztertutako komunztadura eta kasuaren urraketek eragin ezberdina dutela hiztun mota bietan. Emaidza hauek euskaraz jabekuntza goiztiarraren eremuan egindako beste batzuekin (*Ezeizabarrena, 1996; Ezeizabarrena & Larrañaga, 1996; Barreña & Zubiri, 2003*) bat datoz, euskara ama hizkuntza duten hiztunak kasu eta komunztadura sistemaz oso goiz, hots, hiru urte baino lehenago, jabetzen dira-eta.

Bibliografia

- ABUTALEBI, J., CAPPA, S. & PERANI, D. (2006). What can functional neuroimaging tell us about the bilingual brain. In J. Kroll & D. A., eds., *Handbook of Bilingualism. Psycholinguistic Approaches*, 497–515, Oxford University Press.
- ANGRILLI, A., PENOLAZZI, B., VESPIGNANI, F., DE VINCENZI, M., JOB, R., CICCARELLI, L., PALOMBA, D. & STEGAGN, L. (2002). Cortical brain responses to semantic incongruity and syntactic violation in Italian language: an event-related potential study. *Neuroscience Letters Language and Cognitive Processes*, **322**, 5–8.
- ARTIAGOITIA, X. (2000). *Hatsarreak eta Parametroak lantzen*. EHU, Gasteiz.
- ATCHLEY, R., RICE, M., BETZ, S., KWASNY, K., SERENO, J. & JONGMAN, A. (2006). A comparison of semantic and syntactic event related potentials generated by children and adults. *Brain and Language*, **99**, 234–246.
- BAKER, M. (2006). *The syntax of Agreement and Concord*. Cambridge University Press.
- BARREÑA, A. (1995). *Gramatikaren jabekuntza-garapena eta haur euskaldunak*. Ph.D. thesis, University of the Basque Country.
- BARREÑA, A. & EZEIZABARRENA, M. (2000). *Kode bereizketa eta bakeraketa eremu urriko hizkuntzarekiko elebitasun goiztiarrean*. Eusko Ikaskuntza, Donostia.
- BARREÑA, A. & ZUBIRI, J. (2003). Subjektu eta objektu markak euskaraz eta gaztelaniaz haur elebazar eta elebidunengan. *Ikastaria*, **12**, 69–106.
- BASSO, A., LECOURS, A., MORASCHINI, S. & VANIER, M. (1985). Anatomoclinical correlations of the aphasia as defined through computerized tomography: Exceptions. *Brain and Language*, **26**, 201–229.
- BEVER, T. (1970). The cognitive basis for linguistic structures. In J. Hayes, ed., *Cognition and the development of language*, 276–360, Elsevier, North Holland.

- BITTNER, M. & HALE, K. (1996). The structural determination of case and agreement. *Linguistic Inquiry*, **27**, 1–68.
- BOBALJIK, J.D. & PHILLIPS, C., eds. (1993). *Papers on Case and Agreement (I)*. 18, MIT Working Papers in Linguistics, Cambridge, MA., Department of Linguistics, MIT.
- BOCK, K. (1999). Language production. In R. Wilson & F. Keile, eds., *MIT Encyclopedia of Neurosciences*, 453–456, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- BORSTEIN, M.H. (1989). Sensitive periods in development: Structural characteristics and causal interpretations. *Psychological Bulletin*, **105**, 179–197.
- BOSCH, L. & SEBASTIÁN-GALLÉS, N. (2003). Simultaneous bilingualism and the perception of a language specific vowel contrast in the first year of life. *Language and speech*, **46**, 217–243.
- BROWNELL, H. (2000). Right hemisphere contributions to understanding lexical connotation and metaphor. In Y. Grodzinsky, L. Shapiro & D. Swinney, eds., *Language and the brain. Representation and Processing*, 185–201, Academic Press, San Diego.
- CAPLAN, D. (1994). Language and the brain. In M. Gernsbacher, ed., *Handbook of Psycholinguistics*, 1023–1053, Academic Press.
- CARAMAZZA, A. (1997). How many levels of processing are there in lexical access? *Cognitive Neuropsychology*, **14**, 177–208.
- CHANTRAINE, Y., JOANETTE, Y. & SKA, B. (1998). Conversational abilities in patients with right hemisphere damage. *Journal of Neurolinguistics*, **11**, 21–32.
- CHIARELLO, C. (2003). Parallel systems for processing language: Hemispheric complementarity in the normal brain. In M. Banich & M. Mack, eds., *Mind, Brain, and Language. Multidisciplinary Perspectives*, 229–250, Lawrence Erlbaum Associates Publishers, Mahwah, New Jersey.
- CHOMSKY, N. (1965). *Aspects of the theory of syntax*. MIT Press, Cambridge, MA.
- CHOMSKY, N. (1968). *Language and Mind*. Harcourt, Brace & World, Inc., New York.
- CHOMSKY, N. (1986). *Knowledge of language. Its nature, Origin and Use..* Praeger, New York.

- CHOMSKY, N. (1993). A minimalist program for linguistic theory. In K. Hale & S. Keyser, eds., *The view from Building 20*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- CHOMSKY, N. (1995). *El Programa Minimalista*. Alianza Editorial, Madrid.
- CHOMSKY, N. (2000). Minimalist inquires: The framework. In R. Martin, D. Michaels & U. J., eds., *Step by step: Essays on Minimalist Syntax in Honour of Howard Lasnik*, 88–156, The MIT press, Cambridge, Massachusetts, London, England.
- CHOMSKY, N. (2002). *On nature and language*. Cambridge University Press, Cambridge.
- COMRIE, B. (1978). Ergativity. In D. Lehmann, ed., *Syntactic typology: studies in the phenomenology of language*, Harvester press, Sussex.
- COSTA, A. & CARAMAZZA, A. (1999). Is lexical selection language specific? further evidence from spanish-english bilinguals. *Bilingualism: Language and Cognition*, **2**, 231–244.
- COSTA, A., MIOZZO, M. & CARAMAZZA, A. (1999). Lexical selection in bilinguals: Do words in the bilingual's two lexicons compete for selection? *Journal of Memory and Language*, **41**, 365–397.
- COULSON, J., SAND KING & KUTAS, M. (1998). Expect the unexpected: Event-related brain response to morphosyntactic violations. *Language and Cognitive Processes*, **13**, 21–58.
- DE VINCENZI, M., JOB, R., DI MATTEO, R., ANGRILLI, A., PENOLAZZI, B., CICCARELLI, L. & VESPIGNANI, F. (2002). Differences in the perception and time course of syntactic and semantic violations. *Brain and Language*, **85**, 280–296.
- DEKEYSER, R. & LARSON-HALL, J. (2005). What does the critical period really mean? In J. Kroll & D. A., eds., *Handbook of Bilingualism. Psycholinguistic Approaches*, 88–108, Oxford University Press.
- DIXON, R.M.W. (1979). Ergativity. *Language*, **55**, 59–138.
- DIXON, R.M.W. (1994). *Ergativity*. Cambridge University Press, Cambridge.

- DÍAZ, B., SEBASTIÁN-GALLÉS, N., ERDOZIA, K., MUELLER, J. & LAKA, I. (2006). Individual differences in the syntactic processing/learning of second language: an erp study. Poster presented at the V Congreso español de Psicofisiología.
- EGUREN, L. & SORIANO, O. (2004). *Introducción a una sintaxis minimista*. Gredos, Madrid.
- EGUZKITZA, A. (1986). *Topics on the syntax of Basque and Romance*. Ph.D. thesis, Indiana University, Indiana.
- ERDOCIA, K. (2006). *Euskal hitz hurrenkerak azeterketa psikolinguistiko eta neuro-linguistikoen bidez*. Ph.D. thesis, Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU), UPV/EHU.
- EUBANK, L. & GREGG, K. (1999). Critical periods and (second) language acquisition: Divide et impera. In D. Birdsong, ed., *Second language acquisition and the critical period hypothesis*, 65–100, Lawrence Erlbaum Associates Publishers, Mahwah, New Jersey, London.
- EZEIZABARRENA, M. (1996). *Adquisición de la morfología verbal en euskera y castellano por niños bilingües*. Ph.D. thesis, University of the Basque Country.
- EZEIZABARRENA, M. & LARRAÑAGA, M. (1996). Ergativity in basque. a problem for language acquisition? *Linguistics*, **34**, 955–991.
- FABBRO, F. (1999). *Neurolinguistics of Bilingualism*. Psychology Press.
- FERNÁNDEZ, B. (1997). *Egiturazko kasuaren erkaketa euskaraz*. Ph.D. thesis, EHU / UPV.
- FERNÁNDEZ, B. (2001). Absolutibo komunztaduradun ergatiboak, absolutibo komunztaduradun datiboak: Ergatiboaren lekualdatzetik datiboaren lekualdatzera. In B. Fernández & P. Albizu, eds., *Kasu eta Komunztaduraren Gainean. On Case and Agreement*, 147–165, UPV/EHU-ko Argitarapen Zerbitzua, Bilbo.
- FERNÁNDEZ, B. (2002). Komunztadura bikoitza eta lekualdatzea. In X. Artiagotia, P. Goenaga & L. J.A., eds., *Erramu Boneta: Festchrift for Rudolf P. G. De Rijk*, 247–259, ASJU XLIV, EHU-ko Argitarapen Zerbitzua eta Gipuzkoako Foru Al-
dundia, Bilbo eta Donostia.

- FERNÁNDEZ, B. & EZEIZABARRENA, M. (2001). Itsasaldeko solezismoa, datiboaren lekualdatzearen argipean. In M. J.M. & B. Oyharçabal, eds., *Euskal Gramatikari eta literaturari buruzko ikerketak XXI. mendearen atarian. Gramatika gaiak*, vol. Iker 14-1, Euskaltzaindia, Bilbo.
- FERNÁNDEZ, B. & ORTIZ DE URBINA, J. (2007). *Hizkuntzari itzulua 80 hizkuntzatan*. Udako Euskal Unibertsitatea (UEU), Eibar.
- FISHER, S. & MARCUS, G. (2006). The eloquent ape: genes, brains and the evolution of language. *Nature Reviews, Genetics*, 7, 9–20.
- FODOR, J. (2000). *The modularity of mind*. MIT press, Cambridge.
- FONTENAU, E., FRAUENFELDER, U. & RIZZI, L. (1998). On the contribution of erps to the study of language comprehension. *Bulletin suisse de linguistique appliquée*, 68, 111–124.
- FRANCO, J. (1993). *On object agreement in Spanish*. Ph.D. thesis, Universidad de Deusto, manuscript.
- FRAZIER, L. & FODOR, J. (1978). The sausage machine: A new two-stage parsing model. *Cognition*, 6, 291–325.
- FRAZIER, L. & RAYNER, K. (1982). Making and correcting errors during sentence comprehension: Eye movements in the analysis of structurally ambiguous sentences. *Cognitive Psychology*, 14, 178–210.
- FRIEDERICI, A. (1995). The time course of syntactic activation during language processing: a model based on neuropsychological and neurophysiological data. *Brain and Language*, 50, 259–281.
- FRIEDERICI, A. (2002). Towards a neural basis of auditory sentence processing. *Trends in Cognitive Sciences*, 6, 78–84.
- FRIEDERICI, A. & ALTER, K. (2003). Lateralization of auditory language functions: A dynamic dual pathway model. *Brain and Language*, 89, 267–276.
- FRIEDERICI, A. & FRISCH, S. (2000). Verb argument structure processing: The role of verb-specific and argument-specific information. *Journal of Memory and Language*, 43, 476–507.
- FRIEDERICI, A. & KOTZ, S. (2003). The brain basis of syntactic processes: functional imaging and lesion studies. *NeuroImage*, 20, S8–S17.

- FRIEDERICI, A. & MEYER, M. (2004). The brain knows the difference two types of grammatical violations. *Brain Research*, **1000**, 72–77.
- FRIEDERICI, A., PFEIFER, E. & HAHNE, A. (1993). Event-related brain potentials during natural speech processing: effects of semantic, morphological and syntactic violations. *Cognitive Brain Research*, **1**, 183–192.
- FRIEDERICI, A., HAHNE, A. & MECKLINGER, A. (1996). Temporal structure of syntactic parsing: Early and late event-related brain potential effects elicited by syntactic anomalies. *Journal of Experimental Psychology Learning, Memory, and Cognition*, **22**, 1–31.
- FRIEDERICI, A., HAHNE, A. & SADDY, D. (2002a). Distinct neurophysiological patterns reflecting aspects of syntactic complexity and syntactic repair. *Journal of Psycholinguistic Research*, **31**, 45–63.
- FRIEDERICI, A., STEINHAEUER, K. & PFEIFER, E. (2002b). Brain signatures of artificial language processing evidence challenging the critical period hypothesis. *Proceedings of National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)*, **99**, 529–534.
- FRISCH, S. & SCHLESEWSKY, M. (2001). The n400 reflects problems of thematic hierarchizing. *Basic and Clinical Neurophysiology*, **12**, 3391–3394.
- FUSS, E. (2005). *The rise of Agreement*. John Benjamins Publishing Company, Amsterdam/Philadelphia.
- GIBSON, E. (1998). Linguistic complexity: locality of syntactic dependencies. *Cognition*, **68**, 1–76.
- GLAZEWSKI, S., CHEN, C.M., SILVA, A. & FOX, K. (1996). Requirement for acamkii in experience-dependent plasticity of the barrel cortex. *Science*, **272**, 421–423.
- GREEN, D. (1986). Control, activation and resource: A framework and a model for the control of speech in bilinguals. *Brain and language*, **27**, 210–223.
- HABERLANDT, K. (1994). Methods in reading research. In M. Gernsbacher, ed., *Handbook of Psycholinguistics*, 1–31, Academic Press.
- HAGOORT, P. & BROWN, C. (2000). Erp effects of listening to speech compared to reading the p600sps to syntactic violations in spoken sentences and rapid serial visual presentation. *Neuropsychologia*, **38**, 1531–1549.

- HAGOORT, P., BROWN, C. & GROOTHUSEN, J. (1993). The syntactic positive shift (sps) as an erp measure of syntactic processing. *Language and Cognitive Processes*, **8**, 439–483.
- HAGOORT, P., WASSENAAR, M. & BROWN, C. (2003). Syntax-related erp-effects in dutch. *Cognitive Brain Research*, **16**, 38–50.
- HAGOORT, P., HALD, L., BASTIAANSEN, M. & PETERSSON, K. (2004). Integration of word meaning and word knowledge in language comprehension. *Science*, **304**, 438–441.
- HAHNE, A. (2001). What's different in second-language processing evidence from event-related brain potentials. *Journal of Psycholinguistic Research*, **30**, 251–266.
- HAHNE, A. & FRIEDERICI, A. (1999). Electrophysiological evidence for two steps in syntactic analysis: early automatic and late controlled processes. *Journal of Cognitive Neuroscience*, **11**, 194–205.
- HAHNE, A. & FRIEDERICI, A. (2001). Processing a second language late learners' comprehension mechanisms as revealed by event-related brain potentials. *Bilingualism: Language and Cognition*, **4**, 123–141.
- HAKUTA, K., BIALYSTOK, H. & WILEY, E. (2003). Critical evidence: A test of the critical-period hypothesis for second-language acquisition. *Psychological Science*, **14**, 31–38.
- HALD, L., BASTIAANSEN, M. & HAGOORT, P. (2006). Eeg theta and gamma responses to semantic violations in online sentence processing. *Brain and Language*, **96**, 90–105.
- HALE, K. (2001). Eccentric agreement. In B. Fernández & P. Albizu, eds., *Kasu eta Komunztaduraren gainean. On Case and Agreement*, 15–49, EHU-ko argitalpen zerbitzua.
- HINOJOSA, J., MARTÍN-LOECHES, M., CASADO, P., MUÑOZ, F. & RUBIA, F. (2003). Similarities and differences between phrase structure and morphosyntactic violations in spanish: An event-related potentials study. *Language and Cognitive Processes*, **18**, 113–142.
- HUALDE, J. (1986). Case-assignment in basque. *ASJU*, **XXII**, 313–330.

- HUBEL, D. & N., W.T. (1965). Binocular interaction in striate cortex of kittens reared with artificial squint. *Journal of Neurophysiology*, **28**, 1041–1059.
- JACKENDOFF, R. (1983). *Semantic and cognition*. Cambridge, Massachusetts.
- JENKINS, L. (2000). *Biolinguistics. Exploring the Biology of Language*. Cambridge University Press, UK.
- JOHNSON, J. & NEWPORT, E. (1989). Critical period effects in second language learning: The influence of maturational state on the acquisition of english as a second language. *Cognitive Psychology*, **21**, 60–99.
- JUST, M., CARPENTER, P. & WOOLEY, J. (1982). Paradigms and processes in reading comprehension. *Journal of Experimental Psychology: General*, **I, II**, 228–238.
- KAAN, E. (2002). Investigating the effects of distance and number interference in processing subject-verb dependencies: An erp study. *Journal of Psycholinguistic Research*, **31**, 165–193.
- KELLEY, D. (1992). Opening and closing a hormone-regulated period for the development of courtship song: A cellular and molecular analysis of vocal neuroeffectors. In G. Turkewitz, ed., *Developmental psychobiology*, 178–188.
- KEMPEN, G. (1998). Sentence parsing. In A. Friederici, ed., *Language comprehension: A Biological perspective*, Springer, Berlin.
- KIM, K., RELKIN, N., LEE, K.M. & HIRSCH, J. (1997). Distinct cortical areas associated with native and second languages. *Nature*, **388**, 171–174.
- KING, J. & KUTAS, M. (1995). Who did what and when? using word- and clause-level erps to monitor working memory usage in reading. *Journal of Cognitive Neuroscience*, **7**, 376–395.
- KNUDSEN, E. (2004). Sensitive periods in the development of the brain and behaviour. *Journal of Cognitive Neuroscience*, **16**, 1412–1425.
- KOTZ, S. (2001). Neurolinguistic evidence for bilingual language representation: a comparison of reaction times and event related brain potentials. *Bilingualism: Language and Cognition*, **4**, 143–154.
- KRASHEN, S. (1973). Lateralization, language learning, and the critical period. *Language Learning*, **23**, 63–74.

- KUPERBERG, G., HOLCOMB, P., SITNIKOVA, T., GREVE, D., DALE, A. & CAPLAN, D. (2003). Distinct patterns of neural modulation during the processing of conceptual and syntactic anomalies. *Journal of Cognitive Neuroscience*, **15**, 272–293.
- KUTAS, M. & DALE, A. (1997). Electrical and magnetic readings of mental functions. In M. Rugg, ed., *Cognitive Neuroscience*, 197–242, Psychology Press, Hove East Sussex, UK.
- KUTAS, M. & HILLYARD, S. (1980). Reading senseless sentences: Brain potentials reflect semantic incongruity. *Science*, **207**, 203–205.
- KUTAS, M. & VAN PETTEN, C. (1994). Psycholinguistics electrified: Event-related brain potential investigations. In M. Gernsbacher, ed., *Handbook of Psycholinguistics*, 83–143, Academic Press.
- LAKA, I. (1988). Configurational heads in inflectional morphology: the structure of the inflected forms in basque. *ASJU*, **XXII**, 343–365.
- LAKA, I. (1993). The structure of inflection: a case study in x^o syntax. In J. Hualde & J. Ortiz de Urbina, eds., *Generative studies in Basque linguistics*, 21–70, John Benjamins, Amsterdam-Philadelphia.
- LENNEBERG, E. (1967). *Biological Foundations of Language* (Spanish translation: *Fundamentos biológicos del lenguaje*. Alianza editorial, Madrid.
- LINARES, R., RODRIGUEZ-FORNELLS, A. & CLAHSSEN, H. (2006). Stem allomorphy in the spanish mental lexicon: Evidence from behavioural and erp experiments. *Brain and Language*, **97**, 110–120.
- LIU, Y., SHU, H. & WEI, J. (2006). Spoken word recognition in context evidence from chinese erp analyses. *Brain and Language*, **96**, 37–48.
- LORENZO, G. & LONGA, V. (2003). *Homo loquens. Biología y la evolución del lenguaje*. Tris Tram, Lugo.
- LUCK, S. (2005). *An Introduction to the Event-Related Potential Technique*. The MIT press.
- LYLE, J. (1996). Split ergativity and np-movement. In *Proceedings of WCCFL XIV*.
- MARANTZ, A. (1991). Case and licensing. In *Proceedings of ESCOL 91*, 234–253.
- MARCUS, G. (2006). Startling starlings. *Nature (News & Views)*, **440**, 1117–1118.

- MITCHELL, C., DON (1994). Sentence parsing. In M. Gernsbacher, ed., *Handbook of Psycholinguistics*, Academic Press.
- MORENO, E. & KUTAS, M. (2005). Processing semantic anomalies in two languages: an electrophysiological exploration in both languages of spanish-english bilinguals. *Cognitive Brain Research*, **22**, 205–220.
- MORENO, E., FEDERMEIER, M. & KUTAS, M. (2002). Switching languages, switching palabras (words): An electrophysiological study of code switching. *Brain and Language*, **80**, 188–207.
- MURASUGI, K. (1992). *Crossing and nested paths: NP movement in accusative and ergative languages*. Ph.D. thesis, MIT, Cambridge, Massachusetts.
- MÜNTE, T., MATZKE, M. & JOHANNES, S. (1997). Brain activity associated with syntactic incongruencies in words and pseudo-words. *Journal of Cognitive Neuroscience*, **9**, 318–329.
- MÜNTE, T., HEINZE, H., MATZKE, M., WIERINGA, B. & JOHANNES, S. (1998). Brain potentials and syntactic violations revisited: no evidence for specificity of the syntactic positive shift. *Neuropsychologia*, **36**, 217–226.
- NASHIWA, H., NAKAO, M. & MIYATANI, M. (2005). Interaction between semantic and syntactic processing in japanese sentence comprehension. Poster presented at the International Symposium on Communicating Skills of Intention.
- NEVILLE, H., NICOL, J., BARSS, A., FORSTER, K. & GARRETT, M. (1991). Syntactically based sentence processing classes: Evidence from event-related brain potentials. *Journal of Cognitive Science*, **3**, 151–165.
- NEVINS, A., DILLON, B., MALHOTRA, S. & PHILLIPS, C. (2006). The role of feature-number and feature-type in processing hindi verb agreement violations. *Brain Research*, **1164**, 81–94.
- NEWPORT, E. (1990). Maturational constraints on language learning. *Cognitive Science*, **14**, 11–28.
- NÄÄTÄNEN, R. (2001). The perception of speech sounds by the human brain as reflected by the mismatch negativity (mmn) and its magnetic equivalent (mmnm). *Psychophysiology*, **38**, 1–21.

- OBLER, L. & GJERLOW, K. (2000). *El lenguaje y el cerebro*. Cambridge University Press.
- OLDFIELD, R. (1971). The assessment and analysis of handedness: the edinburgh inventory. *Neuropsychologia*, **9**, 97–113.
- ORTIZ DE URBINA, J. (1986). *Parameters in the grammar of Basque*. Dodrecht, Foris.
- OSTERHOUT, L. (1997). On the brain response to syntactic anomalies manipulations of word position and word class reveal individual differences. *Brain and Language*, **59**, 494–522.
- OSTERHOUT, L. & HOLCOMB, P.J. (1990). Syntactic anomalies elicit brain potentials during sentence comprehension. *Psychophysiology*, **27**, S5.
- OSTERHOUT, L. & MOBLEY, L. (1995). Event-related brain potentials elicited by failure to agree. *Journal of Memory and Language*, **34**, 739–773.
- OSTERHOUT, L. & NICOL, J. (1999). On the distinctiveness, independence, and time course of the brain responses to syntactic and semantic anomalies. *Language and Cognitive Processes*, **14**, 283–317.
- OSTERHOUT, L., ALLEN, M., McLAUGHLIN, J. & INOUE, K. (2002). Brain potentials elicited by prose-embedded linguistic anomalies. *Memory and Cognition*, **30**, 1304–1312.
- OYHARÇABAL, B. (2006). Dsako barneko zenbait ordena kontu. In B. Fernández & I. Laka, eds., *Andolin gogoan. Essays in honour of Professor Eguzkitza*, 741–756, EHU-ko Argitarapen Zerbitzua, Bilbo eta Donostia.
- PALLIER, C., DUPOUX, E. & JEANNIN, X. (1997). Expe: an expandable programming language for on-line psychological experiments. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, **29**, 322–327.
- PAOLOLAHTI, M., LEINO, S., JOKELA, M., KOPRA, K. & PAAVILAINEN, P. (2005). Event-related potentials suggest early interaction between syntax and semantics during on-line sentence comprehension. *Neuroscience Letters*, **384**, 222–227.
- PARADIS, J., NICOLADIS, E. & GENESEE, F. (2000). Early emergence of structural constraints on code-mixing: evidence from french-english bilingual children. *Bilingualism: Language and Cognition*, **3**, 245–261.

- PARADIS, M. (2004). *A Neurolinguistic Theory of Bilingualism*. John Benjamins.
- PERANI, D., PAULESU, E., SEBASTIÁN-GALLÉS, N., DUPOUX, E., DEHAENE, S., BETTINARDI, V., CAPPÀ, S., FAZIO, F. & MEHLER, J. (1998). The bilingual brain. proficiency and age acquisition of the second language. *Brain*, **121**, 1841–1852.
- PESETSKY, D. & TORREGO, E. (2004). The syntax of valuation and the uninterpretability of features, manuscript.
- PINKER, S. (1994). *The language instinct: the new science of language and mind*. Allen Lane, London.
- PULVERMÜLLER, F., SHYTYROV, Y., KUJALA, T. & NÄÄTÄNEN, R. (2004). Word-specific cortical activity as revealed by the mismatch negativity. *Psychophysiology*, **41**, 106–112.
- ROSSI, S., GUGLER, M., HAHNE, A. & FRIEDERICI, A. (2005). When word category information encounters morphosyntax an erp study. *Neuroscience Letters*, **384**, 228–233.
- ROTAETXE, K. (1978). *Estudio estructural del euskara de Ondarroa*. Leopoldo Zugaza, Durango.
- RUGG, M. (1990). Event-related brain potentials dissociate repetition effects of high- and low-frequency words. *Memory and Cognition*, **18**, 367–379.
- SABOURIN, L. (2003). *Grammatical Gender and Second Language Processing An ERP Study*. Ph.D. thesis.
- SANTESTEBAN, M. (2006). *Lexical Representation and Selection on Bilingual Speech Production*. Ph.D. thesis, University of Barcelona.
- SARASOLA, I. (1977). Sobre la bipartición inicial en el análisis en constituyentes. *ASJU*, **XI**, 51–90.
- SEBASTIÁN-GALLÉS, N. (2006). Native-language sensitivities: evolution in the first year of life. *Trends in Cognitive Sciences*, **10**, 239–241.
- SEBASTIÁN-GALLÉS, N. & BOSCH, L. (2005). Phonology and bilingualism. In J. Kroll & A. deGroot, eds., *Handbook of Bilingualism. Psycholinguistic Approaches*, 68–84, Oxford Press.

- SILVERSTEIN, M. (1976). Hierarchy of features and ergativity. In R. Dixon, ed., *Grammatical categories in Australian languages*, 112–171, Linguistic series 22, Canberra, Australian Institute of Aboriginal Studies.
- TRASK, R. (1977). Historical syntax and basque verbal morphology: Two hypotheses. In W. Douglass, R. Etulain & W. Jacobsen, eds., *Anglo-American contributions to Basque studies*, Desert Research Institute Publications on the Social Sciences, Reno, NV.
- UENO, M. & KLUENDER, R. (2003). Event-related brain indices of japanese scrambling. *Brain and Language*, **86**, 243–271.
- URA, H. (2000). *Checking theory and Grammatical Functions in Universal Grammar*. Oxford University Press.
- VAN PETTEN, C. & KUTAS, M. (1990). Interactions between sentence context and word frequency in event-related brain potentials. *Memory and Cognition*, **18**, 380–393.
- WEBER-FOX, C. & NEVILLE, H. (1996). Maturational constraints on functional specializations for language processing: Erp and behavioural evidence in bilingual speakers. *Journal of Cognitive Neuroscience*, **8**, 231–256.
- YE, Z., LUO, Y., FRIEDERICI, A. & ZHOU, X. (2006). Semantic and syntactic processing in chinese sentence comprehension: Evidence from event-related potentials. *Brain Research*, **1071**, 186–196.

Eranskinak

HIZKUNTZA ERABILERARI BURUZKO GALDETEGIA

- Izen-abizenak:
- Sexua:
- Adina:
- Helbidea:
- Non jaio zinen?
- Non jaio ziren zure gurasoak?
- Euskal Herritik kanpo jaio bazinen, zenbat urte zeneuzkan Euskal Herrira etorri zinenean?
- Estatu espainoletik kanpo jaio bazinen, gaztelera hitz egiten zen beste herrialderen baten bizi izan zara?
- Zenbat urterekin hasi zinen euskeraz berbetan?
- Zenbat urterekin hasi zinen erderaz berbetan?
- Zelan ikasi zenuen euskeraz / gaztelera?
- Beste hizkuntzaren baten badakizu hitz egiten?

Ondoren galdera batzuk irakurriko dituzu. Markatu ondorengo eskalaren arabera euskara edo gaztelaren erabilera maiztasuna:

1= euskaraz soilik

2= ia beti euskaraz, gaztelera oso gutxitan

3= orokorrean euskaraz, baina gaztelera gutxienez %25ean erabiliz

4= euskaraz gazteleraz beste (antzeko maiztasuna)
5= orokorrean gazteleraz, baina euskara gutxienez %25ean erabiliz
6= ia beti gazteleraz, euskaraz oso gutxitan
7= gazteleraz soilik

1. Txikitan, eskolara joan baino lehen?
2. Haurtzaroan, lehen hezkuntzan (OHO)?
 - (a) Eskolan
 - (b) Etxean
 - (c) Beste lekuetan
3. Gaztaroan, bigarren hezkuntzan (BUP edo FP)?
 - (a) Eskolan
 - (b) Etxean
 - (c) Beste lekuetan
4. Heldua zarela?
 - (a) Eskolan
 - (b) Etxean
 - (c) Beste lekuetan

Markatu egokiena iruditzen zaizuna:

- Zelan ulertzen duzu ...
 - euskeraz?
 - gazteleraz?
- Irakurtzen ari zarela, zelan ulertzen duzu ...
 - euskeraz?
 - gazteleraz?
- Zelan hitz egiten duzu ...

- euskeraz?
- gaztelera?
- Zelan idazten duzu ...
 - euskeraz?
 - gaztelera?

Zein hizkuntza erabiliz sentitzen zara erosoago?

- euskera
- gaztelera
- euskera eta gaztelera, bata zein bestea (biak berdin)

Erabiltzen duzun hizkuntzari buruz zerbait azpimarratu nahi baduzu ...

EDINBURGHEKO LATERALTASUN INBENTARIOA

Azaldu zeintzuk diren zure lehentasunak eskuineko edo ezkerreko eskua erabiltzeko ekintza hauetan. Aukeratu gurutze bat edo bi ekintza esku horrekin egiteko duzun beharraren arabera. Biekin erraztasun bera izatekotan, egin gurutze bat zutabe bakoitzean. Ekintza batzuk bi eskuen erabilera eskatzen dute. Kasu hauetan azaldu zein esku nahiago duzun. Saiatu galdera guztiak erantzuten eta zuriz utzi sekula egin ez dituzunak bakarrik.

1. Idatzi
2. Marraztu
3. Zerbait bota
4. Artaziekin moztu
5. Haginak garbitu
6. Labana tenedore barik erabili
7. Goilarea erabili
8. Erratza pasatu (goiko eskua)
9. Palan jokatu
10. Pote bat ireki

NORBERAK GIDATUTAKO IRAKURKETA: MATERIALAK

Perpaus gramatikalak

Perpaus egitura

- *Postposizioak*
 1. Atzo lagunak bitartez lana lortu nuen.
 2. Ama nirekin batera etorri da eskolara.
 3. Zu etxetik at bizi zinen luzaroan.
 4. Nik gurasoei esker amaitu ditut ikasketak.
 5. Hemen ikasleek gain irakasleak ere badaude.
 6. Lana geure kabuz egin behar dugu.

7. Guk dirurik gabe bizi nahi dugu.
 8. Osaba lan barik triste egoten da.
 9. Turistak mendietan zehar ibiliko dira aurten.
 10. Abadeak eliza ondoan baratzea omen dauka.
 11. Guk askatasunaren alde egingo dugu borroka.
 12. Anaia nire kontura bizi izan da.
 13. Nik gurasoen partez agurtu ditut gonbidatuak.
 14. Zuk adituen arabera jokatu behar duzu.
 15. Erabakia neure esku dago, zalantzarik gabe.
 16. Polonia Alemaniaren menpe egon zen aspaldi.
 17. Guk diruaren truke dena egingo dugu.
 18. Nik irakasle gisa lan egiten dut.
 19. Mendizalea laguntza eske jaitsi da herrira.
 20. Nik zuhaitzei buruz asko irakurri dut.
- *Erakusleak*
 21. Atzo mutil hura berandu etorri zen.
 22. Nik mahai honetan lan egiten dut.
 23. Guk politikari horri azalpenak eskatu dizkiogu.
 24. Normalean gizon honek trajea eramaten du.
 25. Agureak neska horrekin oso maiteminduta daude.
 26. Gu emakume honengana korrika joan gara.
 27. Herenegun erizain hark idatzi zidan erietxetik.
 28. Guk maisu haiengandik asko ikasi dugu.
 29. Bihar ikasle hauekin zinemara joango gara.
 30. Niri liburu hau asko gustatu zait.
 31. Askotan txakur hauentzat hezurak erosten ditugu.
 32. Arratsaldean kale horretan geratu gara zuekin.
 33. Gaur idazle horrek aurkezpena egingo du.

34. Atzo agure honi betaurrekoak galdu zitzaizkion.
35. Turistak udaltzain horrengana galdezka joan dira.
36. Nik egun hauetan atsedena hartu dut.
37. Askotan garai hura etortzen zait gogora.
38. Txikitan osaba harekin joaten ginen txangoetara.
39. Guk mendi horretara abiatzeko asmoa daukagu.
40. Batzuetan emakume horrek urduri jartzen nau.

Komunztadura

- *Objektu zuzena*

41. Atzo nik opariak erosi nituen amarentzat.
42. Gaur zuk ni agurtu nauzu kalean.
43. Goizean poliziak gu gelditu errepidean.
44. Lotarakoan guk zu besarkatzen zaitugu beti.
45. Aurten zuek ni eraman nauzue oporretara.
46. Gaur kazetariak gu iraindu gaitu telebistan.
47. Orain nik argiak piztuko ditut gelan.
48. Atzo zuk gu kritikatu gintuzun bileran.
49. Agian guk zuek salatuko zaituztegu epaitegian.
50. Gauero aitonak pipa erretzen du balkoian.
51. Amak oheratzerakoan gu laztantzen gaitu gauero.
52. Biharko mutilak liburua amaituko du ziurrenik.
53. Goizean autoak zu jo zaitu errepidean.
54. Arratsaldean gurasoek ni ekarri naute autoan.
55. Guk gauero leihoak irekitzen ditugu logelan.
56. Gaur zuzendariak zu atera zaitu bulegotik.
57. Nik batzuetan alkandora lisatzen dut gauean.
58. Goizean nik zuek sartu zaituztet autobusean.
59. Atzo politikariek agiriak sinatu zituzten udaletxean.

60. Batzuetan zaindarien gu botatzen gaituzte tabernetatik.

- *Zehar objektua*

61. Nik gurasoei gezurak kontatu nizkien atzo.
62. Zuk guri liburua ekarri diguzu gaur.
63. Txirrindulariak zuei laguntza eskatu dizue errepidean.
64. Guk zuri erosketak eraman genizkizun etxeraino.
65. Zuek umeei ipuinak irakurriko dizkiezue gauean.
66. Informatikariek niri ordenagailua konpondu zidaten herenegun.
67. Nik eskaleei dirua ematen diet batzuetan.
68. Zuk niri eskutitzak bidaliko dizkidazu oportretatik.
69. Ile-apaintzaileak zuri ilea moztu dizu goizean.
70. Guk zuei bisturia kendu dizuegu eskuetatik.
71. Mutilak neskari eraztuna oparitu dio afarian.
72. Aitonak niri motxila erosi dit oportretarako.
73. Zuek guri dirua kendu diguzue aurrekontutik.
74. Igeltseroek zuei hormak margotu dizkizute dohainik.
75. Nik aitari alkandora zulatu diot tamalez.
76. Zuk izebari edalontzia apurtu zenion herenegun.
77. Zuzendarien niri dirua itzuli didate dagoeneko.
78. Guk lagunei oharra utzi diegu atean.
79. Zuek guri paketea igorri zeniguten Alemaniatik.
80. Baserritarrek zuei zaldia saldu dizute azokan.

Kasua

- *Absolutiboa*

81. Azkenean zuk gurasoak eramango dituzu aireportura.
82. Zoritxarrez nagusiak ni kritikatu nau lanean.
83. Benetan nik zu gorrotatzen zaitut betidanik.
84. Agian aitag anaia bidaliko du horretarako.

85. Atzo zuek gu gonbidatu gintuzuen afaltzera.
86. Herenegun norbaitek zu ikusi zintuen tabernan.
87. Gauero amak ni garbitzen nau bainugelan.
88. Normalean poliziek gaizkileak atxilotzen dituzte kalean.
89. Atzo zuk gu bota gintuzun eskaileretatik.
90. Gauean nik arreba beldurtuko dut agian.
91. Gero lagunek ni agurtuko naute agian.
92. Normalean guk seme-alabak ekartzen ditugu etxera.
93. Bart zuk gu zigortu gaituzu bihurrikeriengatik.
94. Egunero zerbaitek zu izutzen zaitu logelan.
95. Benetan nik emaztea maite dut bihotzetik.
96. Atzo zuk ni besarkatu ninduzun maitekiro.
97. Gaur irakasleak zu bota zaitu klasetik.
98. Lehen zuek gu harrapatu gaituzue gezurretan.
99. Udan guk amona bisitatuko dugu baserrian.
100. Bihar zuk ni zainduko nauzu etxean.

- *Ergatiboa*

101. Halere, nik hori ondo dakit, benetan.
102. Agian zuk telebista ikusiko duzu gaur.
103. Atzo irakasleak ikaslea zigortu zuen eskolan.
104. Normalean guk autoa garbitzen dugu gauero.
105. Iaz txoriak habia egin zuen tximinian.
106. Herenegun nik txuleta jan nuen bazkaltzeko.
107. Askotan zuk alkandora eramaten duzu etxean.
108. Batzuetan Jonek hegazkina hartzen du oporretan.
109. Bihar guk sua egingo dugu kanpoan.
110. Atzo iturginak berogailua konpondu zuen etxean.
111. Herenegun nik zineman ikusi zintudan neskarekin.

- 112. Unibertsitatean zuk asko ikasi duzu aurten.
- 113. Batzuetan neskak urduri jartzen nau ni.
- 114. Oraindik guk dirua zor dizugu zuri.
- 115. Agian arrebak hobeto azalduko du arazoa.
- 116. Normalean zuk gustura bazkaltzen duzu gurasoenean.
- 117. Aurrekoan nik etxeraino lagundu nuen laguna.
- 118. Noizbehinka guk kanpoan afaltzen dugu adiskideekin.
- 119. Baserrian txerriak patatak jaten ditu egunero.
- 120. Gaur zuk irakasletzat hartu nauzu ni.

Semantika

- *Izena (objektu zuzena)*

- 121. Nik atzo neba bisitatu nuen erietxean.
- 122. Publikoak olinpiadetan kirolariak txalotu ohi ditu.
- 123. Gaur goizean adiskideak agurtu ditut tabernan.
- 124. Guk jatetxean sukaldaria ikusi dugu lanean.
- 125. Herenegun aitona agiriak galdu zituen autobusean.
- 126. Jaialdian ikusleek musikariak gustura entzun zituzten.
- 127. Antolatzaileek iaz harri-jasotzaileak gonbidatu zituzten jaietara.
- 128. Langileek gaur zuzendaria jipoitu dute sarreran.
- 129. Botika horrek izeba sendatuko du agian.
- 130. Tribu batzuek sugeak jaten omen dituzte.
- 131. Sukaldari euskaldunak okela prestatu du gaurko.
- 132. Bihar herritarrek jaia ospatuko dute enparantzan.
- 133. Goizean ile-apaintzaileak bizarra moztu dio bezeroari.
- 134. Orokorrean untziek letxuga jan ohi dute.
- 135. Aurten txoriek babeslekua egin dute teilatuan.
- 136. Herenegun arrantzaleek laguna galdu zuten itsasoan.
- 137. Mutilak gauero zigarroa erretzen du ezkutuka.

- 138. Mozkortiek normalean alkohola eskatzen dute tabernetan.
- 139. Txinatarrek batzuetan txakurrak jaten dituzte ospakizunetan.
- 140. Idazkariak goizean kafea ekarri du bulegora.

- *Aditza*

- 141. Hiru iturginek berogailua bota dute eskaileretatik.
- 142. Afaldu aurretik eskuak garbitu behar ditugu.
- 143. Gurasoek armairu zaharra hustuko dute bihar.
- 144. Agian txoriak zerbait harrapatu du basoan.
- 145. Igerilariak urrezko domina eskuratu zuen lehiaketan.
- 146. Atzo mutilak harria bota zuen eskolan.
- 147. Bihar presidenteak ministroak sarituko ditu prentsaurrekoan.
- 148. Garbigailuak zikinkeria guztiak xurgatzen ditu airetik.
- 149. Ikertzaileek plan berria kritikatu dute bileran.
- 150. Nik kalean zigarroa piztu nuen atzo.
- 151. Nik zigarro bat erretzen dut egunero.
- 152. Zuek ilundu arte gidatu duzue autoa.
- 153. Guk bihar koplak abestuko ditugu jaialdian.
- 154. Gaur bazkaltzeko ogia erosi behar dugu.
- 155. Niri gertakizun historikoak ahazten zaizkit beti.
- 156. Irakasleek diru gehiago eskatu dute proiekturako.
- 157. Zuek bihar etxean bazkaldu behar duzue.
- 158. Lagunek logela gorriz margotuko omen dute.
- 159. Azkenean Portugalek erraz galdu zuen partidua.
- 160. Soldata jaso ostean itzuliko dizut dirua.

PERPAUS EZ-GRAMATIKALAK

Perpaus egituraren urraketak

- *Postposizioak*

- 1. Atzo bitartez lagunen lana lortu nuen.

2. Ama batera nirekin etorri da eskolara.
 3. Zu at etxetik bizi zinen luzaroan.
 4. Nik esker gurasoei amaitu ditut ikasketak.
 5. Hemen gain ikasleez irakasleak ere badaude.
 6. Lana kabuz geure egin behar dugu.
 7. Guk gabe dirurik bizi nahi dugu.
 8. Osaba barik lan triste egoten da.
 9. Turistak zehar mendietan ibiliko dira aurten.
 10. Abadeak ondoan eliza baratzea omen dauka.
 11. Guk alde askatasunaren egingo dugu borroka.
 12. Anaia kontura nire bizi izan da.
 13. Nik partez gurasoen agurtu ditut gonbidatuak.
 14. Zuk arabera adituen jokatu behar duzu.
 15. Erabakia esku neure dago, zalantzarik gabe.
 16. Polonia menpe Alemaniaren egon zen aspaldi.
 17. Guk truke diruaren dena egingo dugu.
 18. Nik gisa irakasle lan egiten dut.
 19. Mendizalea eske laguntza jaitsi da herrira.
 20. Nik buruz zuhaitzei asko irakurri dut.
- *Erakusleak*
 21. Atzo hura mutil berandu etorri zen.
 22. Nik honetan mahai lan egiten dut.
 23. Zuk horri irakasle azalpenak eskatu dizkiozu.
 24. Normalean honek gizon trajea eramaten du.
 25. Agureak horrekin neska oso maiteminduta daude.
 26. Gu honengana emakume korrika joan gara.
 27. Herenegun hark erizain idatzi zidan erietxetik.
 28. Guk haiengandik maisu asko ikasi dugu.

29. Bihar hauekin ikasle zinemara joango gara.
30. Niri hau liburu asko gustatu zait.
31. Askotan hauentzat txakur hezurak erosten ditugu.
32. Arratsaldean horretan kale geratu gara zuekin.
33. Gaur horrek idazle aurkezpena egingo du.
34. Atzo honi agure betaurrekoak galdu zitzaizkion.
35. Turistak horrengana udaltzain galdezka joan dira.
36. Nik hauetan egun atsedena hartu dut.
37. Askotan hura garai etortzen zait gogora.
38. Txikitan harekin osaba joaten ginen txangoetara.
39. Guk horretara mendi abiatzeko asmoa daukagu.
40. Batzuetan horrek emakume urduri jartzen nau.

Aditz-komunztaduraren urraketak

- *Objektu zuzena*

41. Atzo nik opariak erosi nuen amarentzat.
42. Gaur zuk ni agurtu duzu kalean.
43. Goizean poliziak gu gelditu du errepidean.
44. Lotarakoan guk zu besarkatzen dugu beti.
45. Aurten zuek ni eraman duzue oporretara.
46. Gaur kazetariak gu iraindu du telebistan.
47. Orain nik argiak piztuko dut gelan.
48. Atzo zuk gu kritikatu zenuen bileran.
49. Agian guk zuek salatuko dugu epaitegian.
50. Gauero aitonak pipa erretzen ditu balkoian.
51. Amak oheratzerakoan gu laztantzen du gauero.
52. Biharko mutilak liburua amaituko ditu ziurrenik.
53. Goizean autoak zu jo du errepidean.
54. Arratsaldean gurasoek ni ekarri dute autoan.

55. Guk gauero leihoak irekitzen dugu logelan.
56. Gaur zuzendariak zu atera du bulegotik.
57. Nik batzuetan alkandora lisatzen ditut gauean.
58. Goizean nik zuek sartu dut autobusean.
59. Atzo politikariek agiriak sinatu zuten udaletxean.
60. Batzuetan zaindarien gu botatzen dute tabernetatik.

- *Zehar objektua*

61. Nik gurasoei gezurak kontatu nituen atzo.
62. Zuk guri liburua ekarri duzu gaur.
63. Txirrindulariak zuei laguntza eskatu du errepidean.
64. Guk zuri erosketak eraman genituen etxeraino.
65. Zuek umeei ipuinak irakurriko dituzue gauean.
66. Informatikariek niri ordenagailua konpondu zuten herenegun.
67. Nik eskaleei dirua ematen dut batzuetan.
68. Zuk niri eskutitzak bidaliko dituzu oporretatik.
69. Ile-apaintzaileak zuri ilea moztu du goizean.
70. Guk zuei bisturia kendu dugu eskuetatik.
71. Mutilak neskari eraztuna oparitu du afarian.
72. Aitonak niri motxila erosi du oporretarako.
73. Zuek guri dirua kendu duzue aurrekontutik.
74. Igeltseroek zuei hormak margotu dituzte dohainik.
75. Nik aitari alkandora zulatu dut tamalez.
76. Zuk izebari edalontzia apurtu zenuen herenegun.
77. Zuzendariak niri dirua itzuli dute dagoeneko.
78. Guk lagunei oharra utzi dugu atean.
79. Zuek guri paketea igorri zenuten Alemaniatik.
80. Baserritarrek zuei zaldia saldu dute azokan.

Kasu urraketak

- *Absolutiboa*

81. Azkenean zuk gurasoei eramango dituzu aireportura.
82. Zoritxarrez nagusiak niri kritikatu nau lanean.
83. Benetan nik zuri gorrotatzen zaitut betidanik.
84. Agian aitzak anaia bidaliko du horretarako.
85. Atzo zuek guri gonbidatu gintuzuen afaltzera.
86. Herenegun norbaitek zuri ikusi zintuen tabernan.
87. Gauero amak niri garbitzen nau bainugelan.
88. Normalean poliziek gaizkileei atxilotzen dituzte kalean.
89. Atzo zuk guri bota gintuzun eskaileretatik.
90. Gauean nik arrebari beldurtuko dut agian.
91. Gero lagunak niri agurtuko naute agian.
92. Normalean guk seme-alabei ekartzen ditugu etxera.
93. Bart zuk guri zigortu gaituzu bihurrikeriengatik.
94. Egunero zerbaitek zuri izutzen zaitu logelan.
95. Benetan nik emazteari maite dut bihotzetik.
96. Atzo zuk niri besarkatu ninduzun maitekiro.
97. Gaur irakasleak zuri bota zaitu klasetik.
98. Lehen zuek guri harrapatu gaituzue gezurretan.
99. Udan guk amonari bisitatuko dugu baserrian.
100. Bihar zuk niri zainduko nauzu etxean.

- *Ergatiboa*

101. Halere, ni hori ondo dakit, benetan.
102. Agian zu telebista ikusiko duzu gaur.
103. Atzo irakaslea ikaslea zigortu zuen eskolan.
104. Normalean gu autoa garbitzen dugu gauero.
105. Iaz txoria habia egin zuen tximinean.
106. Herenegun ni txuleta jan nuen bazkaltzeko.

107. Askotan zu alkandora eramaten duzu etxean.
108. Batzuetan Jon hegazkina hartzen du oporretan.
109. Bihar gu sua egingo dugu kanpoan.
110. Atzo iturgina berogailua konpondu zuen etxean.
111. Herenegun ni zineman ikusi zintudan neskarekin.
112. Unibertsitatean zu asko ikasi duzu aurten.
113. Batzuetan neska urduri jartzen nau ni.
114. Oraindik gu dirua zor dizugu zuri.
115. Agian arreba hobeto azalduko du arazoa.
116. Normalean zu gustura bazkaltzen duzu gurasoenean.
117. Aurrekoan ni etxeraino lagundu nuen laguna.
118. Noizbehinka gu kanpoan afaltzen dugu adiskideekin.
119. Baserrian txerria patatak jaten ditu egunero.
120. Gaur zu irakasletzat hartu nauzu ni.

Urraketa semantikoak

- *Izena*

121. Nik atzo silaba bisitatu nuen erietxean.
122. Publikoak olinpiadetan arratoiak txalotu ohi ditu.
123. Gaur goizean mendiak agurtu ditut tabernan.
124. Guk jatetxean biologia ikusi dugu lanean.
125. Herenegun aitonak belarriak galdu zituen autobusean.
126. Jaialdian ikusleek alkoholak gustura entzun zituzten.
127. Antolatzaileek iaz belarritakoak gonbidatu zituzten jaietara.
128. Langileek gaur leihua jipoitu dute sarreran.
129. Botika horrek teilatua sendatuko du agian.
130. Tribu batzuek erlojuak jaten omen dituzte.
131. Sukaldari euskaldunak kontsonantea prestatu du gaurko.
132. Bihar herritarrek ohea ospatuko dute enparantzan.

133. Goizean ile-apaintzaileak pantaila moztu dio bezeroari.
 134. Orokorrean untziek itsutasuna jan ohi dute.
 135. Aurten txoriek ordenagailua egin dute teilatuan.
 136. Herenegun arrantzaleek hizkuntza galdu zuten itsasoan.
 137. Mutilak gauero ortografia erretzen du ezkutuka.
 138. Mozkortiek normalean teilatua eskatzen dute tabernetan.
 139. Txinatarrek batzuetan mahaia jaten dituzte ospakizunetan.
 140. Idazkariak goizean idazkera ekarri du bulegora.
- *Aditza*
 141. Hiru iturginek berogailua jan dute eskaileretatik.
 142. Afaldu aurretik eskuak piztu behar ditugu.
 143. Gurasoek armairu zaharra bazkalduko dute bihar.
 144. Agian azeriak zerbait erosi du basoan.
 145. Igerilariak urrezko domina edan zuen lehiaketan.
 146. Atzo mutilak harria irakurri zuen eskolan.
 147. Bihar presidenteak ministroak dastatuko ditu prentsaurrekoan.
 148. Garbigailuak zikinkeria guztiak arbuiatzen ditu airetik.
 149. Ikertzaileek plan berria atxilotu dute bileran.
 150. Nik kalean zigarroa edan nuen atzo.
 151. Nik zigarro bat garbitzen dut egunero.
 152. Zuek ilundu arte agurtu duzue autoa.
 153. Guk bihar koplak moztuko ditugu jaialdian.
 154. Gaur bazkaltzeko ogia asmatu behar dugu.
 155. Niri gertakizun historikoak erortzen zaizkit beti.
 156. Irakasleek diru gehiago jo dute proiekturako.
 157. Zuek bihar etxean gidatu behar duzue.
 158. Lagunek logela gorriz bazkalduko omen dute.
 159. Azkenean Portugalek erraz osatu zuen partidua.

160. Soldata jaso ostean zabalduko dizut dirua.

ERPAK: MATERIALAK

(a)(c)(e)(g) -- perpaus gramatikalak

(b)(d)(f)(h) – perpaus ez-gramatikalak

(u)(y) -- perpaus betegarriak (filerrak)

1. zerrenda

Perpaus egitura: (postposizioak)

1. (a) Etxean gauzak askotan gurasoen arabera egiten ditugu.
2. (a) Interneten emaitzak normalean izenaren arabera bilatzen ditugu.
3. (a) Ligako partiduak aurten adituen arabera onak dira.
4. (a) Mendizaleak jaioterrira agian hilabete barru itzuliko dira.
5. (a) Gurasoak oporretara seguruenik astebete barru joango dira.
6. (a) Lagunek mezuak normalean interneten bidez bidaltzen dizkigute.
7. (a) Gobernuak etekinak gehienetan zergen bidez ateratzen ditu.
8. (a) Gurasoek umeak batzuetan artearen bidez hezten dituzte.
9. (a) Gurasoek txartelak atzo lagunen bitartez lortu zituzten.
10. (a) Udaletxean akordioak normalean elkarrizketaren bitartez lortzen dira.
11. (a) Amak eskariak beharbada telefonoaren bitartez egingo ditu.
12. (a) Herrian lagunek soilik bazkide gisa ezagutzen naute.
13. (a) Aitak eskolan gaztetan zuzendari gisa jardun zuen.
14. (a) Zuzendariak zu atzo irakasle gisa aurkeztu zintuen.
15. (a) Epaileek zaharrak agian gazteen ordeztatu dituzte.
16. (a) Irabazleak dirua ziurrenik liburuen ordeztatu du.
17. (a) Casting-ean neskak askotan mutilen ordeztatu dituzte.

18. (a) Afarian gonbidatuak seguraski gurasoen partez agurtuko ditut.
19. (a) Norbaitek aurkezpena atzo zuzendariaren partez egin zuen.
20. (a) Neskek hitzaldia bihar mutilen partez emango dute.
21. (b) Bihar mendira seguraski arabera eguraldiaren joango gara.
22. (b) Etxean liburuak askotan arabera gogoaren irakurtzen ditugu.
23. (b) Liburu-dendan aldizkariak beti arabera gaiaren ordenatzen dituzte.
24. (b) Aita bidaiatik beharbada barru hilabete etorriko da.
25. (b) Ikasleei beka agian barru urtebete amaituko zaie.
26. (b) Auzokoak berriak gaur bidez amaren jakin ditu.
27. (b) Laguna istripuaz zoritxarrez bidez gurasoen jabetu da.
28. (b) Erregeak zergak normalean bidez dekretu ezartzen ditu.
29. (b) Gazteek atzerrira askotan bitartez interneten deitzen dute.
30. (b) Amak eskutitzak beti bitartez osabaren bidaltzen dizkigu.
31. (b) Senideek goraintziak atzo bitartez telebistaren bidali zizkiguten.
32. (b) Joseba Argentinara iaz gisa artzain bidali zuten.
33. (b) Gure aitona txikitan gisa gidari aritu zen.
34. (b) Irakasleak azterketa agian gisa salbuespen onartuko dizu.
35. (b) Gurasoek semea bihar ordeztalabaren bidaliko dute.
36. (b) Dendariak diskoa atzo ordeztaliburuaren proposatu zizun.
37. (b) Umeek telebista normalean ordeztaliratiaren aukeratzen dute.
38. (b) Gabonetako oparia iaz partez denon egin genizun.
39. (b) Gurasoek paketea batzuetan partez izebaren bidaltzen dizute.
40. (b) Gaur emaztea agian partez senarraren etorriko da.

Objektu-aditz komunztadura

41. (c) Zuek gu pinturaz zikindu gintuzuen atzo.
42. (c) Zuk gu bileran kritikatu gintuzun atzo.
43. (c) Zaindarien gu tabernatik botatzen gaituzte batzuetan.
44. (c) Zuek gu proiektutik baztertu gintuzuen iaz.
45. (c) Zuk gu parkera eraman gintuzun herenegun.
46. (c) Zuk ni hondartzara eramaten nauzu batzuetan.
47. (c) Zuk ni gelan ixten nauzu noizbehinka.
48. (c) Zuk ni kalean agurtu nauzu gaur.
49. (c) Zuek ni oporretara eraman nauzue aurten.
50. (c) Zuk ni bakarrik utzi nauzu tamalez.
51. (c) Zuk ni buruan jo ninduzun herenegun.
52. (c) Guk zu eskolan ikusi zaitugu goizean.
53. (c) Nik zu betiko galdu zintudan iaz.
54. (c) Guk zu beti besarkatzen zaitugu lotarakoan.
55. (c) Irakasleak zu klasetik atera zaitu gaur.
56. (c) Guk zu bazkarian goraipatu zintugun atzo.
57. (c) Nik zuek gaizki tratatzen zaituztet lanean.
58. (c) Aitonak zuek lapurretan harrapatzen zaituzte gauero.
59. (c) Guk zuek epaitegian salatuko zaituztegu agian.
60. (c) Nik zuek goizean esnatzen zaituztet normalean.
61. (d) Zuek gu beti babesten zenuten gerran.
62. (d) Zuk gu nahita bultzatu duzu autobusean.

- 63. (d) Zuek gu gogor zigortu zenuten aurrekoan.
- 64. (d) Zuek gu bakarrik utzi duzue logelan.
- 65. (d) Zuk gu klasean aurkeztu zenuen atzo.
- 66. (d) Zuek ni sukaldean ikusi duzue goizean.
- 67. (d) Zuek ni askotan mintzen duzue hitzekin.
- 68. (d) Zuek ni bileran aipatu duzue gaur.
- 69. (d) Zuek ni leihotik agurtzen duzue egunero.
- 70. (d) Zuek ni zarataka esnatu zenuten atzo.
- 71. (d) Nik zu atzerrira bidaliko dut hurrengoan.
- 72. (d) Guk zu lurrera bota genuen borrokan.
- 73. (d) Guk zu itsasotik atera genuen lehen.
- 74. (d) Nik zu kartzelatik askatu nuen iaz.
- 75. (d) Erleek zu udan izutzen dute soilik.
- 76. (d) Guk zuek ospitalean zaindu dugu lehen.
- 77. (d) Nik zuek epaitegian salatu dut gaur.
- 78. (d) Josebak zuek ondo gogoratzen du oraindik.
- 79. (d) Sugeek zuek basoan beldurtu zuten atzo.
- 80. (d) Poliziak zuek errepidean gelditu du goizean.

Ergatiboa

- 81. (e) Batzuetan kontzertuak ematen ditugu guk tabernetan.
- 82. (e) Iaz artikulua argitaratu genuen guk aldizkarian.
- 83. (e) Arratsaldean liburuak ordenatu ditugu guk apalategian.
- 84. (e) Iaz autobusa lapurtu genuen guk geltokitik.

85. (e) Zoritxarrez prakak zikindu ditugu guk txangoan.
86. (e) Atzo berogailua konpondu zuen iturginak etxean.
87. (e) Habia tximinian egin zuen txoriak iaz.
88. (e) Gozokiak neuretzat erosiko ditu Josebak bihar.
89. (e) Goizero zaunka egiten du txakurrak gelan.
90. (e) Ni urduri jartzen nau neskak batzuetan.
91. (e) Goizean ogia erosi dut nik dendan.
92. (e) Atzo dirutza gastatu nuen nik jatetxean.
93. (e) Goizero kafesnea gosaltzen dut nik tabernan.
94. (e) Atzo zuzendaria salatu nuen nik egunkarian.
95. (e) Herenegun txuleta jan nuen nik bazkaltzeko.
96. (e) Etzi pasta jango duzu zuk afaltzeko.
97. (e) Normalean egunero gosaltzen duzu zuk kafea.
98. (e) Herenegun ikasleak bota zenituen zuk kalera.
99. (e) Atzo azeriak ikusi zenituen zuk basoan.
100. (e) Atzo erosketak egin zenituen zuk azokan.
101. (f) Agian txangoa antolatuko dugu gu bihar.
102. (f) Zuri dirua zor dizugu gu oraindik.
103. (f) Noizbehinka kanpoan afaltzen dugu gu adiskideekin.
104. (f) Atzo txartelez ordaindu genuen gu dendan.
105. (f) Atzo liburua eskatu genuen gu liburutegian.
106. (f) Arazoa beranduago azalduko du arreba agian.
107. (f) Lehen neu agurtu nau auzokoa kalean.

- 108. (f) Atzo adarra galdu zuen behia sastrakan.
- 109. (f) Gauean zigarroa erre du gizona lasai.
- 110. (f) Atzo poesia irakurri zuen irakaslea klasean
- 111. (f) Bazkarian neskaguna ezagutu nuen ni iaz.
- 112. (f) Herenegun neskarekin ikusi zintudan ni zineman.
- 113. (f) Aurrekoan anaia lagundu nuen ni etxeraino.
- 114. (f) Autoa txarto aparkatu dut ni goizean.
- 115. (f) Semea eskolara eramango dut ni gero.
- 116. (f) Gaur telebista ikusiko duzu zu agian.
- 117. (f) Askotan alkandora eramaten duzu zu etxean.
- 118. (f) Eskolan asko ikasi duzu zu aurten.
- 119. (f) Herenegun asko gastatu zenuen zu txangoan.
- 120. (f) Gaur orduak eman dituzu zu lanean.

Semantika

- 121. (g) Enpresak iaz eraiki zuen etxea hondartzan.
- 122. (g) Amak afaltzera gonbidatu du aita gaur.
- 123. (g) Nekazariak aitzurrez lantzen dute lurra normalean.
- 124. (g) Apaizak atzo bedeinkatu zuen eliza mezan.
- 125. (g) Bulegoan sartzean pizten dugu argia beti.
- 126. (g) Itsuak istripuan galdu zuen begia iaz.
- 127. (g) Maitaleek musuka laztantzen dute gorputza beti.
- 128. (g) Nik ozenki irakurriko dut artikulua klasean.
- 129. (g) Hodeiek guztiz estali dute zerua goizean.

- 130. (g) Erreginak eskuaz agurtu zuen erregea balkoitik.
- 131. (g) Mutilak afaltzera gonbidatu zuen neska atzo.
- 132. (g) Marinelek txalupaz gurutzatu dute itsasoa aurten.
- 133. (g) Jaietan zuriz margotzen dugu aurpegia normalean.
- 134. (g) Senarrak nahita iraindu zuen emaztea afarian.
- 135. (g) Antzina Greziarrek gurtzen zuten eguzkia gehienetan.
- 136. (g) Arkitektoek atzo aurkeztu zuten proiektua bileran.
- 137. (g) Itzultzaileak liburu-dendan erosi zuen hiztegia atzo.
- 138. (g) Logura naizelako zabaltzen dut ahoa normalean.
- 139. (g) Iturginak komunean konpondu du iturria oraintxe.
- 140. (g) Suhiltzaileek berehala itzali dute sua etxean.
- 141. (h) Aitak kontzertuan entzungo du kopurua asteburuan.
- 142. (h) Langileek sarreran jipoitu dute ondasuna gaur.
- 143. (h) Aitonak goizero erosten du ikuspegia dendan.
- 144. (h) Telebistan berandu emango dute aditza bihar.
- 145. (h) Athletic-ek defentsan hobetu du otoitza aurten.
- 146. (h) Irakasleak berandu amaituko du zaldia gaur.
- 147. (h) Lehendakariak goizean bisitatu du eztabaida Bilbon.
- 148. (h) Txakurrak baratzean egin du oharra berriro.
- 149. (h) Gizakiok ilez beteta dugu ogia orokorrean.
- 150. (h) Ikasleek bazkaltzera gonbidatu zuten horma atzo.
- 151. (h) Mozkortiek tabernetan eskatzen dute teilatua normalean.
- 152. (h) Emazteak epaitegian salatu zuen ardatza iaz.

- 153. (h) Armadak Iraken erakutsi zuen azaroa iaz.
- 154. (h) Idazleak astiro irakurri zuen osasuna prentsaurrekoan.
- 155. (h) Albaitariak berehala sendatu zuen lantegia baserrian.
- 156. (h) Ehiztariak tiroka hil du ekaina basoan.
- 157. (h) Oreinak basoan galdu zuen soinua iaz.
- 158. (h) Abesbatzak plazan abestu zuen itzala atzo.
- 159. (h) Enpresariak batzarrean sinatu zuen belarria herenegun.
- 160. (h) Arrebak ospitalean bisitatu zuen garaia atzo.

Perpaus betegarriak

- 161. (y) Ikasleak pozik egongo dira.
- 162. (y) Emaidza onak lortu ditu ligam Athleticen.
- 163. (y) Pilotariak partidua jokatzen ari dira frontoian.
- 164. (y) Etzi eguraldi txarra egingo omen du.
- 165. (y) Ni pilotaria naiz.
- 166. (y) Gaixorik dago ohean Kepa.
- 167. (y) Denbora asko behar dute zaharrek gauzak egiteko.
- 168. (y) Sugea tigreak harrapatu du zuloan.
- 169. (y) Zuek askotan ibiltzen zarete interneten.
- 170. (y) Gobernuek ez dute ezertarako balio.
- 171. (y) Guk borroka egingo dugu askatasunaren alde.
- 172. (y) Atea indarrez zabaldu dut.
- 173. (y) Kristalak zikin daude.
- 174. (y) Musikari euskaldunek pieza dotoreak jo dituzte.

175. (y) Zu luzaroan etxetik kanpo bizi izan zinen.
176. (y) Donostiako futbolariak ondo dabilta azken boladan.
177. (y) Etxera berandu helduko naiz ni.
178. (y) Aberatsek diru piloa gastatzen dute.
179. (y) Nire ordenagailuak arazoak ematen dizkit etengabe.
180. (y) Nekatuta egon arren geure kabuz jaitsi gara menditik.
181. (y) Zuek perretxiko mota asko ezagutzen dituzue.
182. (y) Gaixoa kexatu egin da medikuaren aurrean.
183. (y) Birikiak oso gaizki dauzkat nik.
184. (y) Bihar erosiko dut jostailua semearentzat.
185. (y) Irabazleak sari ederra eskuratu du.
186. (y) Zu zara egoeraren arduradun nagusia.
187. (y) Kepak Josebaren arreba ezagutu du.
188. (y) Elurra ari du.
189. (y) Oraindik hitzaldia prestatu behar dugu.
190. (y) Ez dakit zergatik gorrotatzen nauzuen.
191. (y) Pintoreek gurekin batera irekiko dute biharko erakustaldia.
192. (y) Zuk ni goitik behera busti nauzu ardoaz.
193. (y) Amak egunero egin behar izaten ditu erosketak.
194. (y) Atzo zaindarien ez ziguten kontzertura sartzen utzi.
195. (y) Gurasoek logelako argiak piztuta uzten dituzte beti.
196. (y) Sokrates pozoiturik hil omen zen.
197. (y) Parkean umeak dabilta jolasean.

198. (y) Donostiako hondartzak zikin daude.
199. (y) Zuk labanaz ni zauritu nauzu nahigabe.
200. (y) Elefanteek belarri handiak dauzkate.
201. (y) Mahaia garbitu egin behar duzu.
202. (y) Biharko kontzerturako sarrerak agortu egin dira.
203. (y) Gurasoek ni autoan ekarri naute arratsaldean.
204. (y) Arduradunen ustez Durangoko Azoka arrakastatsua izan da.
205. (y) Goizean irakasletzat hartu naute eskolan.
206. (y) Guk zu oso maite zaitugu.
207. (y) Orain musika entzuten ari gara.
208. (y) Amak lotara joateko agindu die alabei.
209. (y) Jonek atzo istripua izan zuen.
210. (y) Arrantzaleak uretatik atera ninduen ni erdi itota.
211. (y) Aurtengo udan hiru gazte ito dira ibaian.
212. (y) Guk askotan bazkaltzen dugu kanpoan.
213. (y) Kritika zorrotzak egin ditu legebiltzarrean lehendakariak.
214. (y) Gutxi kobratzen dute futbolariak.
215. (y) Niri liburuak oparitzen dizkidate normalean Gabonetan.
216. (y) Amak garbigailu berria erosi du.
217. (y) Nik beranduago deituko dizuet zuei telefonoz.
218. (y) Irakasleek azterketak zuzentzen dituzte.
219. (y) Gaur tabernatik bota naute ni guztiz mozkorturik.
220. (y) Mozkortiek dirua behar dute ardoa erosteko.

221. (y) Tabernariak haserre daude alkatearekin.
222. (y) Ni maiteminduta nago.
223. (y) Maisuek pikutara bidali gaituzte gu.
224. (y) Inprimagailua gaizki dabil.
225. (y) Etxean armairu berriak behar ditugu arropa gordetzeko.
226. (y) Gu liburuak kokatzen ari gara apalategian.
227. (y) Sagarrak onak dira osasunerako.
228. (y) Oporretan eskutitz asko idatzi ditugu guk.
229. (y) Neguan beti pizten dugu berogailua.
230. (y) Auzokoek gu afarira gonbidatu gintuzten atzo.
231. (y) Herenegun osaba bisitatzera joan ginen.
232. (y) Bidaietan maletak galtzen zaizkigu beti.
233. (y) Ni urduri jartzen naiz irakasleen aurrean.
234. (y) Nik zuei dirua eskaini dizuet goizean.
235. (y) Atzo dirutza gastatu nuen nik jatetxean.
236. (y) Atzo mutil hura ikusi nuen zurekin dantzan.
237. (y) Ni bizikleta honetan goizero ibiltzen naiz.
238. (y) Gu politikari horrengana joan ginen.
239. (y) Normalean gizon honek egunero ekartzen zaitu lanera.
240. (y) Agureak neska horiekin geratu dira beheko tabernan.
241. (y) Gu presaka ibili gara goizean.
242. (y) Herenegun erizainak errieta egin zigun.
243. (y) Goizeko hamaikak dira.

244. (y) Gizonak kartetan ari dira tabernan.
245. (y) Gaur eskolan zugatik galdetu didate.
246. (y) Ni egunero dutxatzen naiz.
247. (y) Gurasoek txakurra oparitu didate gaur.
248. (y) Txoriak udaberrian etortzen dira hegoaldeetik.
249. (y) Zapi hori zikin dago.
250. (y) Leihoetako kristalak apurtuta daude.
251. (y) Afaltzeko arrautza frijituak jango ditugu.
252. (y) Izebak oso tarta gozoak egiten ditu normalean.
253. (y) Goizean betaurrekoak apurtu zaizkit niri.
254. (y) Zuzendariak erabaki gogorrak hartu behar izaten ditu.
255. (y) Zure jokaerak harritu egin gaitu.
256. (y) Etxeko giltzak mahai gainean utzi ohi ditut.
257. (y) Gazteok alferrak omen gara.
258. (y) Tabernetan ardoa eskatzen dut beti.
259. (y) Nik badakit abesten.
260. (y) Norbaitek deitu dizu gaur goizean.
261. (y) Ordenagailuak merkeak dira.
262. (y) Donostian turista asko dabilta egunotan.
263. (y) Nik zinemara joateko gogo itzela daukat.
264. (y) Baserritarra teilatua konpontzen ari da.
265. (y) Guk zozketan bidaia irabazi dugu.
266. (y) Irakasleek proiektu berria aurkeztu dute.

267. (y) Zuek ziurrenik bihar itzuliko zarete.
268. (y) Niri kolore biziak gustatzen zaizkit.
269. (y) Frantziak Txekiaren kontra jokatu zuen txapelketako finala.
270. (y) Seguruenik onartuko dut lan hori.
271. (y) Atezainak sartzen utzi zigun atzo.
272. (y) Eskutitzak postontzian daude.
273. (y) Osaba askotan etortzen da gure etxera.
274. (y) Pisua lortzeko zerrenda luzeak daude.
275. (y) Nik beti eskatzen diet laguntza adiskideei.
276. (y) Ilea goizero garbitzen dute neskek.
277. (y) Zuek edateko nahiago duzue ura ardoa baino.
278. (y) Amari askotan erretzen zaizkio patatak.
279. (y) Eskolan hiru irakasle berri dauzkagu.
280. (y) Ministroak lehendakaria kritikatu du prentsaurrekoan.
281. (y) Atzo mutil hura berandu etorri zen lanera.
282. (y) Hemengo neskak oso politak dira.
283. (y) Etxea urrun dago.
284. (y) Gu sukaldean ondo moldatzen gara.
285. (y) Jendea kalera atera da.
286. (y) Egunkarian gezurrak kontatzen dituzte.
287. (y) Irakaslea ondo portatu da gurekin.
288. (y) Asteburuan zinemara joango naiz neskarekin.
289. (y) Bihar ikasle hauekin elkartuko gara.

290. (y) Umea lo geratu da.
291. (y) Aitonak abesti politak abesten zizkigun txikiak ginenean.
292. (y) Zuek belarra zapaldu duzue parkean.
293. (y) Hemen debekatuta dago erretzea.
294. (y) Atzo agureak gu agurtu gintuen autobusean.
295. (y) Gauean zerua izarrez beterik dago.
296. (y) Nik egun hauetan atsedena hartu beharko dut.
297. (y) Askotan garai hura etortzen zait gogora.
298. (y) Txikitan txangoetara joaten ginen osabarekin.
299. (y) Iaz mendi horretan kobazuloa aurkitu genuen guk.
300. (y) Noizean behin neure onetik ateratzen nau emazteak.
301. (y) Alaba jantzi du goizean amak.
302. (y) Niri asko gustatzen zait ume txikiekin jolastea.
303. (y) Zuek elkarrekin ibili zarete herriko lantegian.
304. (y) Gu hortik pasa ginen atzo.
305. (y) Iaz eskolan txangora eraman gintuzten gu.
306. (y) Harria jasotzeko indarra behar da.
307. (y) Mahaiak lau hanka ditu.
308. (y) Kepa bakarrik geratu zen gau hartan.
309. (y) Amonak ilea moztu dio amari.
310. (y) Normalean gela honetan hotz handia egiten du.
311. (y) Nik atzo kontatu nizkien gezurrak gurasoei.
312. (y) Zuk gaur ekarri diguzu guri liburua.

- 3 13. (y) Txirrindulariak zuei laguntza eskatu dizue errepidean.
- 3 14. (y) Atzo erosketak eraman genizkizun etxeraino zuri guk.
- 3 15. (y) Zuek ipuinak irakurtzen dizkiezue gauero umeei.
- 3 16. (y) Informatikari orok jakin beharko luke ordenagailua konpontzen.
- 3 17. (y) Nik dirua ematen diet eskaleei.
- 3 18. (y) Zuek martxan jarri duzue garbigailua.
- 3 19. (y) Arropa bustita daukat nik oraindik.
- 3 20. (y) Guk bisturia kendu diegu medikuei eskuetatik.

2. zerrenda

Perpaus egitura

1. (b) Etxean gauzak askotan arabera gurasoen egiten ditugu.
2. (b) Interneten emaitzak normalean arabera izenaren bilatzen ditugu.
3. (b) Ligako partiduak aurten arabera adituen onak dira.
4. (b) Mendizaleak jaioterrira agian barru hilabete itzuliko dira.
5. (b) Gurasoak oporretara seguruenik barru astebete joango dira.
6. (b) Lagunek mezuak normalean bidez interneten bidaltzen dizkigute.
7. (b) Gobernuak etekinak gehienetan bidez zergen ateratzen ditu.
8. (b) Gurasoek umeak batzuetan bidez artearen hezten dituzte.
9. (b) Gurasoek txartelak atzo bitartez lagunen lortu zituzten.
10. (b) Udaletxean akordioak normalean bitartez elkarrizketaren lortzen dira.
11. (b) Amak eskariak beharbada bitartez telefonoaren egingo ditu.
12. (b) Herrian lagunek soilik gisa bazkide ezagutzen naute.
13. (b) Aitak eskolan gaztetan gisa zuzendari jardun zuen.

14. (b) Zuzendariak zu atzo gisa irakasle aurkeztu zintuen.
15. (b) Epaileek zaharrak agian ordeztu gazteen hautatuko dituzte.
16. (b) Irabazleak dirua ziurrenik ordeztu liburuen aukeratu du.
17. (b) Casting-ean neskak askotan ordeztu mutilen aukeratzen dituzte.
18. (b) Afarian gonbidatuak seguraski partez gurasoen agurtuko ditut.
19. (b) Norbaitek aurkeztuena atzo partez zuzendariaren egin zuen.
20. (b) Neskek hitzaldia bihar partez mutilen emango dute.
21. (a) Bihar mendira seguraski eguraldiaren arabera joango gara.
22. (a) Etxean liburuak askotan gogoaren arabera irakurtzen ditugu.
23. (a) Liburu-dendan aldizkariak beti gaiaren arabera ordenatzen dituzte.
24. (a) Aita bidaiatik beharbada hilabete barru etorriko da.
25. (a) Ikasleei beka agian urtebete barru amaituko zaie.
26. (a) Auzokoak berriak gaur amaren bidez jakin ditu.
27. (a) Laguna istripuaz zoritxarrez gurasoen bidez jabetu da.
28. (a) Erregeak zergak normalean dekretu bidez ezartzen ditu.
29. (a) Gazteek atzerrira askotan interneten bitartez deitzen dute.
30. (a) Amak eskutitzak beti osabaren bitartez bidaltzen dizkigu.
31. (a) Senideek goraintziak atzo telebistaren bitartez bidali zizkiguten.
32. (a) Joseba Argentinara iaz artzain gisa bidali zuten.
33. (a) Gure aitona txikitan gidari gisa aritu zen.
34. (a) Irakasleak azterketak agian salbuespen gisa onartuko dizkizu.
35. (a) Gurasoek semea bihar alabaren ordeztu bidaliko dute.
36. (a) Dendariak diskoa atzo liburuen ordeztu proposatu zizun.

37. (a) Umeek telebista normalean irratiazen ordezt aukeratzen dute.
38. (a) Gabonetako oparia iaz denon partez egin genizun.
39. (a) Gurasoek paketea batzuetan izebaren partez bidaltzen dizute.
40. (a) Gaur emaztea agian senarraren partez etorriko da.

Objektu-aditz komunztadura

41. (d) Zuek gu pinturaz zikindu zenuten atzo.
42. (d) Zuk gu bileran kritikatu zenuen atzo.
43. (d) Zaindarien gu tabernatik botatzen dute batzuetan.
44. (d) Zuek gu proiektutik baztertu zenuten iaz.
45. (d) Zuk gu parkera eramane zenuen herenegun.
46. (d) Zuk ni hondartzara eramaten duzu batzuetan.
47. (d) Zuk ni gelan ixten duzu noizbehinka.
48. (d) Zuk ni kalean agurtu duzu gaur.
49. (d) Zuek ni oportetara eramane duzue aurten.
50. (d) Zuk ni bakarrik utzi duzu tamalez.
51. (d) Zuk ni buruan jo zenuen herenegun.
52. (d) Guk zu eskolan ikusi dugu goizean.
53. (d) Nik zu betiko galdu nuen iaz.
54. (d) Guk zu beti besarkatzen dugu lotarakoan.
55. (d) Irakasleak zu klasetik atera du gaur.
56. (d) Guk zu bazkarian goraipatu genuen atzo.
57. (d) Nik zuek gaizki tratatzen dut lanean.
58. (d) Aitonak zuek lapurretan harrapatzen du gauero.

59. (d) Guk zuek epaitegian salatuko duzue agian.
60. (d) Nik zuek goizean esnatzen dut normalean.
61. (c) Zuek gu beti babesten gintuzuen gerran.
62. (c) Zuk gu nahita bultzatu gaituzu autobusean.
63. (c) Zuek gu gogor zigortu gintuzuen aurrekoan.
64. (c) Zuek gu bakarrik utzi gaituzue logelan.
65. (c) Zuk gu klasean aurkeztu gintuzun atzo.
66. (c) Zuek ni sukaldean ikusi nauzue goizean.
67. (c) Zuek ni askotan mintzen nauzue hitzekin.
68. (c) Zuek ni bileran aipatu nauzue gaur.
69. (c) Zuek ni leihotik agurtzen nauzue egunero.
70. (c) Zuek ni zarataka esnatu ninduzuen atzo.
71. (c) Nik zu atzerrira bidaliko zaitut hurrengoan.
72. (c) Guk zu lurrera bota zintugun borrokan.
73. (c) Guk zu itsasotik atera zintugun lehen.
74. (c) Nik zu kartzelatik askatu zintudan iaz.
75. (c) Erleek zu udan izutzen zaituzte soilik.
76. (c) Guk zuek ospitalean zaindu zaituztegu lehen.
77. (c) Nik zuek epaitegian salatu zaituztet gaur.
78. (c) Josebak zuek ondo gogoratzen zaituzte oraindik.
79. (c) Sugeek zuek basoan beldurtu zintuztet atzo.
80. (c) Poliziak zuek errepidean gelditu zaituzte goizean.

Ergatiboa

81. (f) Batzuetan kontzertuak ematen ditugu gu tabernetan.
82. (f) Iaz artikulua argitaratu genuen gu aldizkarian.
83. (f) Arratsaldean liburuak ordenatu ditugu gu apalategian.
84. (f) Iaz autobusa lapurtu genuen gu geltokitik.
85. (f) Zoritxarrez prakak zikindu ditugu gu txangoan.
86. (f) Atzo berogailua konpondu zuen iturgina etxean.
87. (f) Habia tximinian egin zuen txoria iaz.
88. (f) Gozokiak neuretzat erosiko ditu Joseba bihar.
89. (f) Goizero zaunka egiten du txakurra gelan.
90. (f) Ni urduri jartzen nau neska batzuetan.
91. (f) Goizean ogia erosi dut ni dendan.
92. (f) Atzo dirutza gastatu nuen ni jatetxean.
93. (f) Goizero kafesnea gosaltzen dut ni tabernan.
94. (f) Atzo zuzendaria salatu nuen ni egunkarian.
95. (f) Herenegun txuleta jan nuen ni bazkaltzeko.
96. (f) Etzi pasta jango duzu zu afaltzeko.
97. (f) Normalean egunero gosaltzen duzu zu kafea.
98. (f) Herenegun ikasleak bota zenituen zu kalera.
99. (f) Atzo azeriak ikusi zenituen zu basoan.
100. (f) Atzo erosketak egin zenituen zu azokan.
101. (e) Agian txangoa antolatuko dugu guk bihar.
102. (e) Zuri dirua zor dizugu guk oraindik.
103. (e) Noizbehinka kanpoan afaltzen dugu guk adiskideekin.

- 104. (e) Atzo txartelez ordaindu genuen guk dendan.
- 105. (e) Atzo liburua eskatu genuen guk liburutegian.
- 106. (e) Arazoa beranduago azalduko du arrebak agian.
- 107. (e) Lehen neu agurtu nau auzokoak kalean.
- 108. (e) Atzo adarra galdu zuen behiak sastrakan.
- 109. (e) Gauean zigarroa erre du gizonak lasai.
- 110. (e) Atzo poesia irakurri zuen irakasleak klasean
- 111. (e) Bazkarian neskalguna ezagutu nuen nik iaz.
- 112. (e) Herenegun neskarekin ikusi zintudan nik zineman.
- 113. (e) Aurrekoan anaia lagundu nuen nik etxeraino.
- 114. (e) Autoa txarto aparkatu dut nik goizean.
- 115. (e) Semea eskolara eramango dut nik gero.
- 116. (e) Gaur telebista ikusiko duzu zuk agian.
- 117. (e) Askotan alkandora eramaten duzu zuk etxean.
- 118. (e) Eskolan asko ikasi duzu zuk aurren.
- 119. (e) Herenegun asko gastatu zenuen zuk txangoan.
- 120. (e) Gaur orduak eman dituzu zuk lanean.

Semantika

- 121. (h) Enpresak iaz eraiki zuen gizona hondartzan.
- 122. (h) Amak afaltzera gonbidatu du eskua gaur.
- 123. (h) Nekazariak aitzurrez lantzen dute ama normalean.
- 124. (h) Apaizak atzo bedeinkatu zuen modua mezan.
- 125. (h) Bulegoan sartzean pizten dugu lekua beti.

- 126. (h) Itsuak istripuan galdu zuen mendia iaz.
- 127. (h) Maitaleek musuka laztantzen dute hiria beti.
- 128. (h) Nik ozenki irakurriko dut irakaslea klasean.
- 129. (h) Hodeiek guztiz estali dute asmoa goizean.
- 130. (h) Erreginak eskuaz agurtu zuen gogoia balkoitik.
- 131. (h) Mutilak afaltzera gonbidatu zuen zenbakia atzo.
- 132. (h) Marinelek txalupaz gurutzatu dute ondorioa aurten.
- 133. (h) Jaietan zuriz margotzen dute kultura normalean.
- 134. (h) Senarrak nahita iraindu zuen egitura afarian.
- 135. (h) Antzina Greziarrek gurtzen zuten eredia gehienetan.
- 136. (h) Arkitektoek atzo aurkeztu zuten ohitura bileran.
- 137. (h) Itzultzaileak liburu-dendan erosi zuen jarrera atzo.
- 138. (h) Logura naizelako zabaltzen dut giroa normalean.
- 139. (h) Iturginak komunean konpondu du plaza oraintxe.
- 140. (h) Suhiltzaileek berehala itzali dute ohea etxean.
- 141. (g) Aitak kontzertuan entzungo du musika asteburuan.
- 142. (g) Langileek sarreran jipoitu dute zuzendaria gaur.
- 143. (g) Aitonak goizero erosten du egunkaria dendan.
- 144. (g) Telebistan berandu emango dute saioa bihar.
- 145. (g) Athletic-ek defentsan hobetu du jokoa aurten.
- 146. (g) Irakasleak berandu amaituko du klasea gaur.
- 147. (g) Lehendakariak goizean bisitatu du ikastetxea Bilbon.
- 148. (g) Txakurrak baratzean egin du zuloa berriro.

149. (g) Gizakiok ilez beteta dugu azala orokorrean.
150. (g) Ikasleek bazkaltzera gonbidatu zuten maisua atzo.
151. (g) Mozkortiek tabernetan eskatzen dute alkohola normalean.
152. (g) Emazteak epaitegian salatu zuen senarra iaz.
153. (g) Armadak Iraken erakutsi zuen boterea iaz.
154. (g) Idazleak astiro irakurri zuen kapitulua prentsaurrekoan.
155. (g) Albaitariak berehala sendatu zuen aberea baserrian.
156. (g) Ehiztariak tiroka hil du txoria basoan.
157. (g) Oreinak basoan galdu zuen adarra iaz.
158. (g) Abesbatzak plazan abestu zuen kantua atzo.
159. (g) Enpresariak batzarrean sinatu zuen agiria herenegun.
160. (g) Arrebak ospitalean bisitatu zuen laguna atzo.

Perpaus betegarriak

161. (u) Atzo ate horri kristala apurtu zitzaion.
162. (u) Gaur gazte asko gurasoen etxean bizi dira.
163. (u) Normalean sukaldean eroso sentitzen naiz.
164. (u) Orokorrean telebistan gezurrak agertzen dira gaueko saioetan.
165. (u) Oraindik askotan hitz egiten dugu aitonari buruz.
166. (u) Arrainak hilik aurkitu ditugu ibaian guk.
167. (u) Guk normalean iturri honetatik hartzen dugu ura.
168. (u) Maider laster doa etxera.
169. (u) Iaz istripu ugari gertatu ziren Euskal Herrian.
170. (u) Elefanteek ur asko edaten dute.

171. (u) Nik ume haiekin gustura jolasten dut parkean.
172. (u) Amaren ahizparen semea nire lehengusua da.
173. (u) Goizean ateko kristalak hautsi ditugu.
174. (u) Txakurrak gose dira.
175. (u) Erleek ezta ematen dute.
176. (u) Etxeko giltzak lurrera erori zaizkit.
177. (u) Asmakizun hauek benetan gustatzen zaizkit.
178. (u) Hiru bider bost berdin hamabost.
179. (u) Itsasoko urak kalte egiten digu.
180. (u) Eguraldi honekin jaiak bertan behera utziko dituzte.
181. (u) Itzultzaile gazte horiek oso onak dira.
182. (u) Mutiko hori negarrez hasi zait.
183. (u) Gu nekatuta gaude.
184. (u) Mahai horretako idazkien autoreak nire zuzendaria da.
185. (u) Sagarraren adarraren puntan txoria zegoen kantari.
186. (u) Zuzendariak agiria sinatu dit oraintxe.
187. (u) Gu kirolari apartak gara.
188. (u) Zuk zeuk egin diezadakezu mesede hau.
189. (u) Eguzkiak eguraldi ona dakar.
190. (u) Esaldiak asmatzea erraza egiten zait.
191. (u) Lantegiko garbitzaileak greban hasiko dira datorren astean.
192. (u) Atzerritarren arabera Donostia polita da.
193. (u) Lekeitioko portuan txalupa ugari daude.

194. (u) Lagunen artean konponduko ditugu arazoak.
195. (u) Katuak atzaparrak erakutsi ditu jolasean geundela.
196. (u) Ni euskalduna naiz.
197. (u) Zortzi soldaduk ezin dute gerra irabazi.
198. (u) Norbait etorri omen da.
199. (u) Nik neure kabuz egiten dut lan.
200. (u) Nik zu tontotzat zaitut.
201. (u) Zuk niri eskua eman didazu agur modura.
202. (u) Telefono hau joka ari da etengabe.
203. (u) Nik atzazalak moztu behar ditut.
204. (u) Aulki hauek oraintxe erosi dituzte.
205. (u) Bihar etorriko dira.
206. (u) Nik zu gutxien zaitut.
207. (u) Liburuak Jonek ekarri dizkit goizean.
208. (u) Soinekoa probatu du dendan neskak.
209. (u) Belarriko mina jarri zaizue zuei.
210. (u) Pobreak diru eske ibiltzen dira.
211. (u) Guraizeak lapurtu dizkiguzu zuk mahai gainetik guri.
212. (u) Diruaren truke egiten du lan zure aitak.
213. (u) Erantzunaren zain nago.
214. (u) Bost pilotari txapelketatik at geratu dira.
215. (u) Hormak pintatu zizkizuen etxean Josebak zuei.
216. (u) Bilbo museoez josita egongo da.

217. (u) Asteazehar lan egiten dut.
218. (u) Euro baten truke hiru dolar ematen dituzte.
219. (u) Askotan tomateak ekartzen genizkizun guk.
220. (u) Zurekin batera sartuko naiz ni zinemara.
221. (u) Irakasle horren atzetik neska gazte asko ibiltzen dira.
222. (u) Kanta ederrak dakizkit buruz nik.
223. (u) Bizitzaren alde onak baino ez dituzue ikusten.
224. (u) Hartu beharreko erabakiak hartzeko unea iritsi da.
225. (u) Soldadua etxera bidali zuen kapitainak.
226. (u) Emazteak ez dit umeekin bakarrik egoten uzten.
227. (u) Aulki azpian katua dago lotan.
228. (u) Etxeraino lagundu ninduten ni lagunak.
229. (u) Harritzekoa da zuk euskaraz hain ondo idaztea.
230. (u) Zuk euskaraz hain ondo idazteak harritzen nau.
231. (u) Harrituta nago euskaraz nola idazten duzun ikusita.
232. (u) Oihartzuna sortu du prentsan zure aurkezpenak.
233. (u) Ozono geruzaren arazoak kezkatzen gaitu.
234. (u) Larrean dabil behia belarra jaten.
235. (u) Mundua sortu zuen Jainkoak.
236. (u) Zuek lanera ekarri beharko gaituzue gu gero.
237. (u) Nik pikutara bidali zaituztet.
238. (u) Zuk niri diruaren truke mesedeak egiten dizkidazu.
239. (u) Lagunekin geratu naiz etxe aurrean.

240. (u) Badakit ariketa hau aspergarria dela.
241. (u) Gu geure buruarekin mintzo gara.
242. (u) Badakigu zaldi gainean ibiltzen.
243. (u) Senarrari eraztuna galdu zaio ezkontzan.
244. (u) Mozkor eginda amaitu zenuten.
245. (u) Musikariek kontzertu ona eman zuten atzo aretoan.
246. (u) Gurasoek etxetik bota zintuzteten iaz.
247. (u) Postariak birritan jo du atean.
248. (u) Argia joan egin da bat-batean.
249. (u) Laster joango gara bazkaltzera zuekin.
250. (u) Zuek sugea zapaldu zenuten txangoan.
251. (u) Senarraren arrebari emaztearen neba gustatu zaio.
252. (u) Lekeition portua itxi zuten agintariek.
253. (u) Udan bero egiten du Sevillan.
254. (u) Badakit nor zaren.
255. (u) Amonak labeen berotzen dit bazkaria.
256. (u) Denbora amaitu egin da.
257. (u) Esperimentu honek garrantzi itzela dauka.
258. (u) Irakurtzen ari zaren esaldiak zazpi hitz dauzka.
259. (u) Irlandan garagardoa edan ohi dute.
260. (u) Alkohola txarra da osasunerako.
261. (u) Gaur neskame berria etorri da.
262. (u) Begi bakarra dauka eskaleak.

263. (u) Bero naizenean leihoa irekitzen dut.
264. (u) Logura naiz orain.
265. (u) Afaria amak berotzen dit labean.
266. (u) Liburu batzuk aspergarriak dira.
267. (u) Euskaldunok jatorrak gara.
268. (u) Esperimentua berehala amaitzea espero dut.
269. (u) Gutxi falta da esperimentua amaitzeko.
270. (u) Urruneko senideak etorri zaizkit bisitan.
271. (u) Bazkaltzeko arraina baino nahiago dut haragia.
272. (u) Jaietan normalean ardoa eskatzen dugu tabernan.
273. (u) Zuzendariaren alabak zure helbidea eskatu dit telefonoz.
274. (u) Aurten egurrezko apalategiak erosi ditugu eskolarako.
275. (u) Atzo sailburuak Santurtziko portua bisitatu zuen.
276. (u) Gabon Zaharrean mahatsak jaten ditugu normalean.
277. (u) Gehienetan umeez esnea edaten dute gosaltzeko.
278. (u) Aurten txalupan zeharkatu dute itsasoa arrantzaleek.
279. (u) Askotan entsalada jaten dute afaltzeko barazkijaleek.
280. (u) Euskarazko klasean ortografia landuko dugu gaur.
281. (u) Mendizaleek laguntza eskatu diete herritarrei.
282. (u) Gurasoei esker ikasketak amaitu ditut.
283. (u) Osaba lan barik triste egoten da.
284. (u) Abadeak baratzea omen dauka eliza ondoan.
285. (u) Anaia gurasoen kontura bizi da.

286. (u) Erabakia geure esku dago beti.
287. (u) Sari bikoitza tokatu zait Gabonetako loterian.
288. (u) Eguzkiak dena kiskali du aurten.
289. (u) Iaz oso tomate onak izan genituen baratzean.
290. (u) Geroxeago etorriko zarete.
291. (u) Ordubete inguru iraun du esperimentuak.
292. (u) Ikasteko mahai berria erosiko dizut nik.
293. (u) Zurekin egoteko gogoia daukat.
294. (u) Normalean horretaz arduratzen dira ikasleak.
295. (u) Zuek herenegun sekulako tontakeriak esan zenituzten.
296. (u) Zuek ordenagailua piztuta uzten duzue beti.
297. (u) Guk zu autoan zaramatzagu.
298. (u) Honaino heltzen dira zure berriak.
299. (u) Amarenganako maitasuna betikoa izan ohi da.
300. (u) Kafeak kalte egin dit gaur goizean.
301. (u) Drogak txarrak dira.
302. (u) Norbaitek lagundu behar dit horretan.
303. (u) Atea giltzaz itxi dut.
304. (u) Aurten aktore ospetsuak etorriko dira Donostiako Zinemaldira.
305. (u) Arazorik gabe konpondu zuen ordenagailua teknikariak.
306. (u) Igerilekuan jende ugari dago gaur.
307. (u) Hamaika urte egingo dituzu laster zuk.
308. (u) Askotan irakasleek laguntzen digute arazoak konpontzen.

309. (u) Diru aldetik eskas gabiltza azken hilabete hauetan.
310. (u) Medikua gaixoa zoriondu zuen.
311. (u) Nire alabak zu miresten zaitu.
312. (u) Egarri denak ura edatea dauka.
313. (u) Armairu honetan gordetzen ditut gozokiak nik.
314. (u) Guri abesti batzuk eskaini nahi dizkiguzue zuek.
315. (u) Euskara erraza da ikasteko.
316. (u) Nahi duenak beti lortzen ditu jarritako helburuak.
317. (u) Nik zu maite izango zaitut beti.
318. (u) Ni ulertzen saiatu zara zu.
319. (u) Gu kafea hartzera gonbidatu gintuzun zuk atzo.
320. (u) Haurrak itsu jaiotzen dira.

Taula 1: ERP emaitzak: postposizioak

Type of interaction	df	ELAN		LAN		P600	
		F =	p <	F =	p <	F =	p <
grammaticality (G)	1,32	0.0		20.6	0.01	31.4	0.01
G*group	1,32	3.0		1.3		1.1	
hemisphere (H)	1,32	0.7		2.3		—	
H*Group	1,32	0.2		0.6		—	
region (R)	2,64	36.3	0.01	10.1	0.01	0.9	
R*group	2,64	1.8		0.5		0.2	
G*H	1,32	6.9	0.01	19.9	0.01	—	
G*H*group	1,32	0.1		2.3		—	
G*R	2,64	1.4		1.4		39.8	0.01
G*R*group	2,64	0.4		3.8	0.06	0.1	
H*R	2,64	3.3		2.8		—	
H*R*group	2,64	0.4		0.7		—	
G*H*R	2,64	1.4		0.9		—	
G*H*R*group	2,64	0.0		0.2		—	
group	1,32	0.5		0.0		1.5	

Taula 2: ERP emaitzak: objektu-aditz komunztadura

Type of interaction	df	ELAN		LAN		P600	
		F =	p <	F =	p <	F =	p <
grammaticality (G)	1,32	0.0		23.1	0.01	26.7	0.01
G*group	1,32	0.3		0.1		3.6	
hemisphere (H)	1,32	3.2		8.6		—	
H*Group	1,32	3.2		8.6	0.01	—	
Region (R)	2,64	0.4		0.2		—	
R*group	2,64	31.3	0.01	37.6	0.01	34.3	0.01
G*H	1,32	3.2		1.6		0.2	
G*H*group	1,32	2.5		1.1		—	
G*R	2,64	0.2		4.5	0.03	28.1	0.01
G*R*group	2,64	0.5		0.8		0.6	
H*R	2,64	0.5		0.2		—	
H*R*group	2,64	0.2		4.3	0.03	—	
G*H*R	2,64	0.8		1.4		—	
G*H*R*group	2,64	0.2		0.6		—	
group	1,32	0.3		3.5	0.07	3.6	0.07

Taula 3: ERP emaitzak: ergatiboa

Type of interaction	df	ELAN		LAN		P600	
		F =	p <	F =	p <	F =	p <
grammaticality (G)	1,32	3.6		18.0	0.01	6.2	0.02
G*group	1,32	1.2		1.1		4.3	0.05
hemisphere (H)	1,32	6.9	0.02	25.4	0.01	—	
H*Group	1,32	0.4		0.0		—	
Region (R)	2,64	24.5	0.01	14.2	0.01	3.5	
R*group	2,64	4.1	0.05	2.3		0.1	
G*H	1,32	2.2		0.0		—	
G*H*group	1,32	4.7	0.05	0.2		—	
G*R	2,64	0.1		0.2		14.6	0.01
G*R*group	2,64	0.3		0.2		5.9	0.02
H*R	2,64	0.1		9.2	0.01	—	
H*R*group	2,64	0.7		0.6		—	
G*H*R	2,64	0.4		0.2		—	
G*H*R*group	2,64	0.0		0.2		—	
group	1,32	0.1		0.2		1.1	

Taula 4: ERP emaitzak: semantika

Type of interaction	df	N ₄₀₀	
		F =	p <
grammaticality (G)	1,32	0.0	
G*group	1,32	3.0	
hemisphere (H)	1,32	0.7	
H*Group	1,32	0.2	
Region (R)	2,64	36.3	0.01
R*group	2,64	1.8	
G*H	1,32	6.9	0.01
G*H*group	1,32	0.1	
G*R	2,64	1.4	
G*R*group	2,64	0.4	
H*R	2,64	3.3	
H*R*group	2,64	0.4	
G*H*R	2,64	1.4	
G*H*R*group	2,64	0.0	
group	1,32	0.5	