

HIZKUNTZEN PROZESAMENDUA:
HAURTZAROA, HIZKUNTZEKIKO
KONTROLA ETA FUNTZIO
EXEKUTIBOAK ELEBAKAR ETA
ELEBIDUNENGAN

ALAITZ URKIZU ELIZETXEA

Gradua: Euskal Ikasketak

2019-2020 Ikasturtea

Tutorea: MIREN ITZIAR LAKA MUGARZA

Letren Fakultatea (UPV/EHU)

LABURPENA

Gradu Amaierako Lan hau Costa (2017) lanean oinarritua dago batik bat. Hiru zati nagusitan dago banatua: haur elebidun eta elebakarren alderaketa, elebidunen eta elebakarren garunen eta hainbat prozesu kognitiboren alderaketa, eta azkenik, funtzio exekutibo eta atentzionalean elebidunek eta elebakarrek erakusten duten aldea.

Lehenengo atalean, hurrek, bai elebidunek eta baita elebakarrek hizkuntzak bereizteko duten gaitasuna izango dut hizpide, haur txikien garunak aztertu dituzten ikerketa batzuen emaitzak azalduz. Gainera, elebakarrek eta elebidunek hizketaren jardunetik hitzak segmentatzeko egiten dutena aurkeztuko dut. Amaitzeko, elebakarrek eta elebidunek hitzen esanahiez nola jabetzen diren azalduko dut. Honetarako, hainbat autoreren ikerketak ekarriko ditut eztabaidaren harira.

Bigarren atalean, elebidun baten bi hizkuntzak garunean nola antolatzen diren azalduko dut. Hizkuntzen prozesamenduari buruz jardungo naiz, eta hizkuntzek garunean duten irudikapena landuko dut. Ondoren, elebidunek erabili beharreko hizkuntza nola kontrolatzen duten aurkeztuko dut; beste kontu batzuen artean hauen garunean hizkuntza biak aktibatzen direla ikusiko dugu, eta erabili behar ez den hizkuntzak bestean interferentziarik ez sortzeko erabiltzen den inhibizioaz eta inhibizio honen kostuaz arituko naiz. Gero, lexiko mentalari egingo diogu so, eta elebidunek, elebakarrekin konparatuta, eskuragarritasun geldoagoa eta fidagarritasun gutxiago dutela ikusiko dugu. Azkenik, garun elebidunetan bakarrik gertatzen diren prozesu kognitiboak izango ditut aztergai.

Hirugarren atalean, funtzio exekutibo eta atentzionalak landuko ditut. Interferentziak ekiditeko hizkuntzaren kontrola ondo menperatu beharra du garun elebidunak, eta ondorioz funtzio exekutibo eta atentzionala elebakarrek baino trebatuago duela ikusiko dugu. Arreta hobetze honek hainbat jarduera aldi beran burutzea errazten duela ikusiko dugu. Azkenik, elebiduntze prozesuari begiratuko diogu.

Lanaren amaieran Ros (2016) artikulua emaniko ikuspegia plazaratuko dut labor-labor. Hedabideetan azaltzen diren hainbat titular gezurtatzen ditu, elebidunen abantaila dena baino askoz ere handiagoa dela diotelako. Abantaila hauek aurkitzeko eta ikerketak elkarren osagarri izan daitezen elebidunen kompetentzia linguistikoa ahal beste kontrolatu behar dela dio.

AURKIBIDEA

1.	SARRERA.....	4
2.	HELBURUAK.....	4
3.	LANAREN GARAPENA.....	4
3.1.	Haur elebakar eta elebidunen hizkuntz jabekuntza.....	4
3.1.1.	Hizkuntzak bereiztea.....	5
3.1.2.	Nola segmentatzen dituzte hitzak haurrek?	7
3.1.3.	Hitzen esanahiez jabetzea	9
3.2.	Garuna.....	10
3.2.1.	Hizkuntzen prozesamendua	10
3.2.2.	Hizkuntzen kontrola.....	14
3.2.3.	Lexiko mentala	17
3.2.4.	Elebidunen eta elebakarren garuna	19
3.3.	Funtzio eta kontrol exekutibo atentzionala	22
3.3.1.	Interferentzien kontrola.....	22
3.3.2.	Ataza asko aldi berean (Multi-tasking).....	24
3.3.3.	Elebitasuna eta adimen orokorra.....	26
3.4.	Objektibotasuna elebidunen abantailetan.....	29
4.	ONDORIOAK	30
5.	ERREFERENTZIA BIBLIOGRAFIKOAK.....	30

1. SARRERA

Zergatik aztertu elebitasuna? Albert Costa adituak dioenez, elebitasuna ez da salbuespena, ohiko egoera baizik. Munduko populazioaren zati handi bat hizkuntza bat baino gehiagotan komunikatzeko gai da. Beraz, gizakion garunaren funtzionamendu linguistikoa ulertu nahi badugu, kontuan hartu beharrekoa da elebitasuna. Elebitasuna aztertzeak hizkuntzak beste esparru kognitibo batzuekin nolako interakzioa duen erakusten digu, hala nola, arretarekin, ikastearekin, erabakiak hartzeko gaitasunarekin... Elebitasuna gizakion kognizio orokorra hobeto ulertzeko faktore guztiz garrantzitsua da.

2. HELBURUAK

Gratu Amaierako Lan honetan nire helburua elebitasunari buruzko ikerketa garaikideari buruz ikastea izan da: lehenik, egungo ikerketen arabera haur elebarrak eta elebidunek hizkuntza jabekuntzan dituzten antzekotasun eta ezberdintasunak aztertu nahi izan ditut; bigarrenik, garun elebidunaren hizkuntza prozesamendua eta egituraketa garun elebarrarekin alderatuta nolako den jakin nahi izan dut, eta hizkuntzen erabilera kontrolatzeko zer egiten dugun ezagutu; azkenik, funtzio exekutibo eta atentzionala zer den ikasi nahi izan dut, eta elebitasunak adimenean aldaketarik ote dakarren.

3. LANAREN GARAPENA

3.1. Haur elebarrak eta elebidunen hizkuntz jabekuntza

Atal honetan haur elebarrak eta elebidunei buruzko hainbat ikerketa aurkeztuko ditut. *Haur elebarrak* eta *haur elebidun* terminoekin hizkuntza bat edo birekiko esposizioa izan duten haurrak aipatzen ditut. Atal honetan urtebete baino gutxiagoko haurrak izango ditut hizpide. Haur elebidun eta elebarrak hizkuntz jabekuntzan dituzten antzekotasun eta ezberdintasunak aztertu eta landuko ditut.

Haurrek oraindik hitz egiten jakin ez arren, badute esperientziarik hizkuntzarekin, jaiotze aurretik hasten baitira hizkuntza antzematen eta garatzen.

Hainbat teknika berriz baliatuz, haur txiki hauek hizkuntzari buruz zer dakiten jakin genezake. Haurren garuna etengabe informazioa prozesatzen ari da eta ikerketek erakusten digutenez, jaio ondoko lehen hilabeteetan jada hizkuntzari buruzko jakintza oso sofistikatua garatzen dute, eta sei hilabete ingururekin hizkuntzaren ezagutza lehen uste zena baino askoz ere konplexuagoa dute.

3.1.1. Hizkuntzak bereiztea

Atal honetan haur elebakar eta elebidunek hizketa bereizteko eta hizkuntzak bereizteko duten gaitasunaz hitz egingo dut.

Jaio aurretik jada hizketarekiko sentsibilizatu egiten gara. Horixe erakusten digu Marcela Peña ikerlariak eta bere taldekideek eginiko ikerketa batek (Peña et al., 2003). Helburua helduek hizkuntza prozesatzerakoan ezkerreko hemisferioa lehenesteko duten joera haurtzaroan zenbateraino presente zegoen jakitea zen. Marcela Peña ikerlariak eta bere ikerkideek 2-5 eguneko 14 haur elebakarren garuneko aktibitatea neurtu zuten lo zeudela, hizketa eta hizketa ez zena entzuten zuten bitartean: ipuin baten audioa (FW) eta audio bera atzekoz aurrera jarrita (BW). Honela azaltzen dute ikerlariak zergatik erabaki zuten estimulu hauek erabiltzea:

“BW¹ is an optimal control for FW² because it matches the latter in duration, pitch, and intensity. Many segments sound alike in both FW and BW. However, the human vocal tract cannot produce some backward sequences, in particular, the ones corresponding to backward aspirated stops.” (Peña et al., 2003: 11703)

Garuneko aktibitatea neurtzeko *Uhin Infragorrien Espektroskopia* edo *fNIRS* teknika erabili zuten. Behean, Martín-Loeches adituak azaltzen digu zertan datzan, laburki, neuroirudi teknika berri hau:

“El fundamento de la técnica es muy sencillo. Se emite un haz de luz a una frecuencia determinada (precisamente, a frecuencias cercanas al infrarrojo) hacia una zona del cerebro pero sin abrir la cabeza del

¹ BW: backward speech

² FW: forward speech

poseedor de dicho cerebro. A continuación, se recoge con un foto-sensor la cantidad de luz que se refleja. Si en dicha zona cerebral aumenta la cantidad de sangre, la zona se vuelve más rojiza y la cantidad de luz absorbida es mayor, es decir, se reflejará menos luz.” (Martín-Loeches, 2003: 75)

Haurrek hizketa bereizteko gaitasuna zutela erakutsi zuten ikerketa honen emaitzek, hizketa entzun bitartean ezkerreko hemisferioko odol kantitatea handitu egin baitzen, garuneko aktibitatearen eraginez oxigeno kontsumoa handitu zelako. Ez zen horrelakorik gertatzen hizketa atzekoz aurrera entzuten zutenean. Hizketa eta hizketa ez zenaren arteko ezberdintasuna ezkerreko hemisferioan zegoen, hizketaren prozesamenduan berebizikoa den hemisferioan hain zuzen ere.

Hizkuntza bereizteaz gain, haur elebidunak inguruan entzuten dituzten bi hizkuntzak ezberdinak direla ohartu eta hauek bereizi behar ditu. Jaio orduko, inguru elebiduneko haurrek erritmikoki ezberdinak diren hizkuntzak bereizten dituzte, amaren sabelean entzundakoa iturri erabilia:

“Un buen número de estudios han mostrado que los bebés son capaces de discriminar entre lenguas que suenan bastante diferentes, tan pronto como... algunas horas después del nacimiento. [...] Además, esta habilidad no requiere que los bebés hayan sido expuestos prenatalmente a tales lenguas.” (Costa, 2017: 30)

Familia fonologiko berdineko hizkuntzak bereizteko ordea denbora gehiago behar dute haurrek. *Familia fonologikoak* hizkuntzen propietate fonologikoen arabera eginiko hizkuntza multzoak dira.

Núria Sebastián-Gallés, Laura Bosch eta hauen kolaboratzaileek lau hilabeteko haurrak gaztelera eta katalana bereizteko gai ote ziren jakin nahi zuten, izan bi hizkuntza hauetako batean elebakarra ala izan elebiduna. Haur guztiek ezberdindu zituzten bi hizkuntzak nahiz eta familia fonologiko berekoak izan. Beraz, nahiz eta jaiotzean familia bereko hizkuntzak bereizi ez, badakigu jaio ondoko hilabeteetan bereizmen fonologiko finagoa garatzen dutela haurrek, eta familia fonologiko bereko hizkuntzen artean ere bereizketak egin ditzaketela.

3.1.2. Nola segmentatzen dituzte hitzak haurrek?

Atal hau haurrek (elebakar eta elebidunek) hitzak segmentatzeko erabiltzen dituzten mekanismoei buruzkoa da. Honi buruzko hainbat ikerketen berri emango dut.

Hizkuntza ezezagun bat entzunez gero, ez gara gai entzuten ari garen hots katean hitzak segmentatzeko. Haurrek erronka horri aurre egin behar diote hizkuntzaren jabekuntzan. Beraz, haur jaioberriek nola bereizten dituzte hitzak eta sintagmak?

Jennifer Saffran eta bere kolaboratzaileek hitzen segmentazioan eragin handia izan duen ikerketa bat burutu zuten duela hamarkada batzuk. Zortzi hilabeteko haurrak hotsek batera agertzeko dituzten probabilitateak konputatzeko gai zirela erakutsi zuten, eta hortaz baliatuz hitzak segmentatzeko gai zirela. Hau erakusteko lau hitz asmatuen (*tupiro*, *golabu*, *bidaku* eta *padoti*) ausazko konbinaketa zuen bi minutuko grabazioa jarri zieten haurrei. Grabazioak ez zuen tarterik uzten pseudohitzen artean. Hitz barneko silabek probabilitate handiagoa dute batera azaltzeko, eta hitz batetik besterako aldaketan dauden silabek txikiagoa. *Tupiro-golabu* segidan, *tu* silabaren ondoren *pi* azaltzeko probabilitatea %100ekoa da, baina *ro* silabaren ondoren *go* azaltzea berriz %33ekoa, *tupiro*ren ostean beste bi pseudohitzak ere azaldu baitaitezke, alegia, *tupiro-bidaku* eta *tupiro-padoti*. Bi minutuko grabazioa entzun ostean, haurrei pseudohitz solteak eta pseudohitza osatzen ez zuten baina elkarren ondoan agertu ziren silaba multzoak aurkeztu zizkieten, alegia, *tupiro* eta aurrez aipaturiko beste hiru pseudohitzak, eta *rogola* (*tupiro-golabu*) eta antzeko konbinaketak. Haurren erantzunek pseudohitza osatzen ez zuten silaba-segidetan arreta denbora luzeagoz mantentzen zutela erakutsi zuten. Hau zen ikerketaren prozedura:

“During the 2-min familiarization phase, the infant's gaze was first directed to a blinking light located on the front wall of the testing booth, and then the sound sequence was presented from two loudspeakers located on the side walls. The infant's gaze was directed to one of two blinking lights on these side walls during familiarization, but there was no relation between lights and sound. Immediately after familiarization,

12 test trials were presented (six words and six nonwords). Each test trial began with the central blinking light. When the observer signaled with a button press that the infant had fixated on the central light, one of the two side blinking lights was turned on and the center light was extinguished. When the infant faced the side light (a head turn of at least 30° in the direction of the light), the three-syllable test string was played and repeated until the infant looked away from the light for 2 s or until 15 s of looking had occurred. The observer simply recorded the direction of the infant's head turn, and the computer measured looking times, determined when the 2-s lookaway criterion had been met, and controlled the randomization and presentation of stimuli. Cumulative looking time across each of the two types of test trials provided the measure of preference.” (Saffran, 1996: 1928)

Haurrak zenbat eta denbora gehiago igaro argiari begira, hitz horrekiko izan zuen harridura handiagoa zen seinale da. Pseudohitzak osatzen ez zituztenen kasuan, arreta denbora luzeagoz mantendu zuten segida hori arrotza egin zitzaielako.

Hala ere, Costak esaten digu hau hitzak segmentatzeko modu bat besterik ez dela eta kalkulu estatistiko hauek bakarrik ez direla nahikoa hizkuntza guztiz segmentatzeko.

Adibidez, haur elebidunek bi hizkuntzetako hitzak segmentatu behar dituzte, eta horretarako hizkuntza batentzako garrantzitsua den eta bestearantzako ez den ezaugarriez ohartu eta jabetu beharko dira.

Hizkuntza bakoitzak bere fonema banaketa eta erregela fonotaktikoak ditu. Hizkuntza batean kontsonante multzo bat ezin da egoera jakin batean agertu, gaztelanian «srt» kontsonante taldea hitz hasieran agertzea esaterako, eta jardunean kontsonante sekuentzia hau agertzeak segmentazioa dakar, adibidez, *risas tristes*. Ingelesez berriz, honela hasten diren hitz asko ditugu, eta hortaz, ez da zertan sekuentzia hau segmentatu behar, *strong, strange, street...* Gaztelera-ingeles haur elebiduna hitzak bi eratara segmentatu behar dituela ohartu behar da, bere bi hizkuntzek segmentatzeko patroi ezberdina jarraitzen baitute. Haurra hizkuntza baten segmentatze patroiez soilik jabetuko balitz, beste hizkuntzan aplikatzeak

ondorio larriak ekar litzake (ingeleseko hitz segmentazioak gazteleran *risa stristes* ekarriko luke, eta gaztelerakoak ingelesean *fours treets*).

“La confusión puede ser tremenda, pero en la realidad no parece haber un retraso importante en la extracción de las regularidades estadísticas cuando los bebés están expuestos a dos lenguas.” (Costa, 2017: 27)

3.1.3. Hitzen esanahiez jabetzea

Atal honetan hitzen esanahiez jabetzeko elebidun eta elebakarrek dituzten ezberdintasunak aztertuko ditut.

Elebidunek eta elebakarrek hitzen esanahiez jabetzeko erabiltzen dituzten estrategietako batzuetan badirudi zenbait desberdintasun daudela. Horietako bati *elkarrekiko eskusibotasunaren heuristika* esaten zaio. Heuristika edo estrategia hau haur eta heldu guztiok erabiltzen dugu eta alborapenean oinarritzen da: mundu errealeko erreferente edo objektu bakoitzak berau deskribatzen duen izen bakarra dauka. Honek haurrei honako hipotesia egiten laguntzen die: norbaitek ezagutzen ez dudana beste hitz batekin objektu ezagun bati erreferentzia egiten badiu, orduan bere erreferentzia beste zerbait da, delako objektuaren zati, substantzia edo propietate bat adibidez. Hala diosku Costa adituak:

“Este principio de exclusividad mutua lleva al niño a desarrollar el sesgo de desambiguación, que es muy útil para ligar palabras nuevas a referentes nuevos.” (Costa, 2017: 47)

Elebidunek, ordea, arazoak dituzte estrategia hau erabiltzeko, objektu bera bi izenekin lotu baitezakete. Haur elebakarrei objektu ezagun bat eta objektu ezezagun bat erakusten zaienean, eta izen berri bat aurkezten bazaie, begirada objektu ezezagunarengana bideratzen dute; elebidunek ordea ez dute horrelakorik egiten. Oraindik ez dago argi zer den elebidunek erabiltzen duten estrategia.

Noiz hasten dira haurrak hitzak esanahiekin lotzen? Haurrak sei hilabeterekin hitz gutxi batzuk beren erreferenteekin lotzeko gai dira, betiere hitz horiek oso ohikoak badira haientzat. Janet Werker adituak eta bere kolaboratzaileek haurrek hitzak bere erreferentziekin lotzeko zein adin

behar zuten ikertu zuten, baita elebidun eta elebakarren artean alderik ote zegoen. Horretarako, haurrei bi objektu berri erakutsi zizkieten, bakoitza bere izenarekin. Objektuekin familiarizatu ostean izenak trukatu zizkieten, haurren erantzuna aztertzeko. Emaizak oso antzekoak izan ziren elebidun eta elebakarrentzat: hamalau hilabeterekin haurrak (elebidun eta elebakarrak) objektu berriak izen trukatuarekin azaltzean harriturik geratzen ziren eta denbora gehiagoz erreparatzen zuten objektua agertzen zen pantaila; hamabi hilabeterekin ordea ez zuten halako harridurarik erakusten. Beraz, hamabigarren hilabetetik hamalagarren hilabetera garatzen dute hurrek hitzak esanahiekin lotzeko gaitasuna.

3.2. Garuna

Haurtzaroa alde batera utzita, atal honetan helduei erreparatuko diet. Elebidunek bi hizkuntza prozesatzen dituzte garun berean, eta hizkuntza hauek kontrolatu egin behar dituzte ekoizpenean nahasi ez daitezela. Hala izango ez balitz inork ezingo luke elebidun batekin hitz egin bi hizkuntzak ulertu ezean. Prozesu hauek garunean zein leku duten, eta garunaren egituraketan zein eragin duten ikusiko dugu atal honetan, eta hainbat ikerketa ekarriko ditut elebidunen eta elebakarren garunak aztertze aldera.

Jarraitu aurretik argibidetxo bat: nahiz eta elebidunak bi hizkuntzak jaiotzetik entzun eta hauetaz jabetu, hizkuntzetako bat nagusiago izan ohi dute bestea baino. Beraz, hemendik aurrera, elebidunaren lehenengo hizkuntza deituko diot subjektuaren hizkuntza nagusiari, eta bigarren hizkuntza besteari. Normalean, lehenik ikasitako hizkuntza izan ohi da nagusia.

3.2.1. Hizkuntzen prozesamendua

Atal honetan hiztun elebidunen bi hizkuntzen irudikapenean eta prozesamenduan inplikaturako garuneko eremuak berberak direla ikusiko dugu hainbat ikerketaren arabera. Horrek ez du esan nahi haien irudikapen kortikalean desberdintasunik ez dagoenik, eta hori aldagai askoren araberakoa izan daiteke, hala nola, bigarren hizkuntzaren jabetasuna

adinaren, ezagutza-mailaren eta bi hizkuntzen arteko antzekotasunaren araberakoa.

Lehenengo aurkeztuko dudan ikerketa elebidun helduekin eginikoa da. Helburua hiztun elebidunen bi hizkuntzen garuneko irudikapenak aztertu eta alderatzea zen. Partaideak bi taldetan banatu zituzten, batean bi hizkuntzetan maila altua zuten elebidunak (8 parte-hartzaile), eta bestean bigarren hizkuntzan maila ertain edo baxua zuten elebidunak (6 parte-hartzaile). Garuneko aktibitatea erregistratzeko *erresonantzia magnetikoa* edo *IRM* erabili zuten, hona laburki zer den:

“Dicho muy brevemente, los aparatos de IRM (funcional o no) se basan en la aplicación de campos magnéticos a los tejidos y en la recogida de la información referente a la diferente reacción por parte de los tejidos a dichos campos magnéticos.” (Martín-Loeches, 2001: 125)

Maila altuko elebidunetan eremu fronto-tenporalean eta ezkerreko hemisferioko sarean hauteman zen aktibazioa. Hemisferio hau hizkuntzaren prozesamenduan oso inplikaturik dago. Lehenengo hizkuntzari dagozkion ia eremu gehienak bigarrenari ere badagozkiola ikusi zuten, eta baita alderantziz ere. Maila ertain edo baxua zutenek, aldiz, eremu hauen gainjartze txikiagoa zuten.

Bigarren hizkuntza sare sakabanatuago batean dago irudikatua, eta garuneko eremu gehiago inplikaturik du. Maila baxuagoko elebidunek eskuin hemisferioko eremu gehiago behar dituzte, konpentsatzeko mekanismo bat izango balitz bezala. Interesgarritzat du hau Costak; izan ere, ezkerreko hemisferioko eremuetako lesioek (bereziki eremu frontalekoek) eskuineko hemisferioari kaltetutako eremu homologoko funtzioak sostengatu arazi diezazkioke.

Bigarren hizkuntzan gaitasun baxuagoa duen elebidunen taldean ezkerreko hemisferioko goiko giro tenporala gutxiago aktibatzen da. Eremu hau prozesamendu kontzeptual edo semantikoarekin erlazionaturik dago. Gutxi aktibatuta izanak bigarren hizkuntza honetatik ateratzen den informazio semantikoa jatorrizko hizkuntzatik ateratzen dena baino txikiagoa dela iradokitzen du. Bigarren hizkuntzan gaitasun maila baxuagoa izateak, hizkuntzaren kontrolarekin lotutako arloak gehiago

aktibatzea dakar, hala nola kortex prefrontal dorsolaterala eta aurreko kortex zingulatua.

Emaitza hauek norbera oso trebea ez den bigarren hizkuntza bat prozesatzea nekezagoa dela, eta bigarren hizkuntza bat prozesatzerakoan garuneko sare zabalagoa behar dela iradokitzen dute. Gainera, lehen hizkuntzan berandu samar eskuratzen diren hitzek (adibidez, "burruntzalia") adin txikiagotan ikasitakoek ("katua") baino jarduera neuronal handiagoa eragiten dutela erakusten duten beste ikerketa batzuekin koherenteak dira emaitza hauek. Hizkuntzen arteko desberdintasun hauek ez dira azaltzen bi hizkuntzak bizitzako lehen urteetan ikasi badira eta bietan hizkuntza maila handia bada.

Egun garuneko jarduna erregistratzeko ditugun teknikak abantaila handiak ekarri dituzte prozesamendu linguistikoaren oinarriak finkatzeko, ariketa linguistiko jakinetan aktibatzen diren eremuak erakutsiz. Hala ere, badituzte hainbat muga, izan ere, ez dute erakusten zona hauetatik zeintzuk diren beharrezkoak eta zeintzuk ez. Hau jakiteko, kontuan hartu behar dugu zer gertatzen den eremu horiek behar bezala jarduten ez dutenean, dela kaltetuak daudelako, edo dela funtzionamendu normala oztopatzen diegulako. Gaur egun, garuneko zenbait eremuren funtzionamendua oztopatzeko gehien erabiltzen diren bi teknikak hauek dira: garezurreko estimulazio magnetikoa eta estimulazio elektriko kortikal interoperatiboa.

Lehenak, hau da, garezurreko estimulazio magnetikoak, garuneko area jakin bat estimulatzen du eta egoera hau gertatzen den bitartean subjektuaren garunaren funtzionamendua erregistratzen du. Hala azaltzen digu Martín-Loechesek:

“La estimulación magnética transcraneal consiste básicamente en la aplicación de un estímulo magnético al cerebro desde el exterior de la cabeza de una persona. Dado que los campos magnéticos atraviesan los tejidos, incluidos el hueso y las meninges que envuelven al cerebro, sin ningún problema, sin ninguna distorsión, la técnica llega a ser no sólo no invasiva sino además muy precisa.” (Martín-Loeches, 2001: 63)

Bigarrena, alegia, estimulazio kortikal elektriko interoperatiboa, interbentzio kirurgiko batean egin beharrekoa da, estimulazioa elektrodo luzexka baten bidez eta kontaktu zuzenarekin lortzen baita. Elektrodoa

erabat isolaturik dago, punta izan ezik, honek sortzen baitu garuneko eremuetan estimulazioa. Baina badirudi teknika honek badituela bere mugak:

“[...] se ha comprobado que esta técnica no es capaz de producir fielmente la actividad neuronal, de manera que hay veces que una estimulación eléctrica que pretende ser excitatoria puede acabar siendo inhibidora” (Martín-Loeches, 2001: 63)

Costak dioskunez, teknika hauek erabiliz egin diren ikerketek bi hizkuntzen prozesamenduaz arduratzen diren garuneko eremuen artean gainjartze handia dagoela erakusten dute, eta beste batzuek, berriz, estimuluak hizkuntzetako bati bakarrik eragiten diola. Berriz ere, badirudi bigarren hizkuntzaren prozesamenduan inplikaturik egongo liratekeen eremu gehiago daudela lehenengoarenean baino, lehen hizkuntzak baliabide neuronal gutxiago behar baititu prozesatzeko.

Timothy Lucas eta kolaboratzaileek hogeita bi pertsona elebidun epileptikorekin eginiko ikerketa batek areago argitu digu kontu hau. Emaitzek erakutsi zuten gehienek (hogeita batek) lehenengo hizkuntzarekin edo bigarren hizkuntzarekin bakarrik loturiko garun eremuak zituztela. Honez gain, subjektuen erdietan antzeman zen bi hizkuntzak batera irudikatzen ziren zona komunak zituztela, eta estimulatzean bi hizkuntzen prozesamenduan eragiten zutela. Azkenik, 110 elebakarren antolaketa linguistikoarekin alderatu eta konparaketa hauen emaitzak aurreko emaitzen oso antzekoak zirela ohartu ziren.

“En conjunto, estos resultados fueron interpretados por los autores de la siguiente manera: primero, parece existir cierta separación funcional entre la representación cortical de las dos lenguas. Esto es, existen áreas cerebrales que son fundamentales para el procesamiento de la primera lengua y otros para el de la segunda. Asimismo, existen también ciertas áreas que están implicadas en el procesamiento de ambas lenguas. En tercer lugar la representación de la primera lengua parece ser similar a la de los monolingües, lo que sugeriría que el aprendizaje de una segunda lengua no altera significativamente la representación cortical de la primera.” (Costa, 2017: 83-84)

3.2.2. Hizkuntzen kontrola

Atal honetan, elebidunek beren hizkuntzekiko duten kontrolari buruz arituko naiz, hizkuntzak une oro aktibatuta daudela ikusiko dugu, eta interferentziak ekiditeko erabiltzen ez den hizkuntza inhibititu behar dela.

Helduaroan ikasitako hizkuntza bat erabiltzea zaila egiten zaigu, bai beronen hitzak eta estruktura gramatikalak, baita lehenengo hizkuntzako interferentziak ekiditea ere. Bigarren hizkuntza ikasteak beraz, kontrol linguistikoaren jabekuntza ere beharrezkoa du. Hau funtsezkoa da modu eraginkorrean komunikatzeko.

Elebidunak gai dira beren diskurtsoa hizkuntzetako batean bakarrik ardazteko, ageriko zailtasunik gabe, beste hizkuntzaren irudikapenak saihestuz. Kontrol linguistikorik gabe, elebidunekin komunikatzea ezinezkoa litzateke haien bi hizkuntzak ezagutu ezean, eta elebitasuna gizabanakoaren komunikazio-gaitasunerako arazoa izango litzake.

Egoera askotan, hiztun elebidunak hizkuntzaz aldatzen dira elkarrizketa batean, hizkuntza bietako elementuak sartuz. Fenomeno honi *code-switching* edo *kode aldaketa* deitzen diogu. Hau ez da ausazkoa eta ez da kontrol linguistikoaren akats batek sortua. Komunikatzeko beste era bat besterik ez da. Aldaketa hauek arau nahiko sistematikoak dituzte.

Elkarrizketak hala eskatzen duenean, elebidunak gai dira hizkuntza batean kokatzeko eta nahasketak saihesteko, eta egoera elebiduna suertatzean gai dira hizkuntzak txandakatuz jarduteko. Kontrol honen funtzionamendua aztertzeke hizkuntza batean hitz egiten ari garen bitartean jokoan ez dagoen hizkuntzaren irudikapenekin zer gertatzen den zehaztu behar dugu. Ikerketek erakutsi dute bi hizkuntzak une oro aktibatuta daudela, zein hizkuntzatan ari diren kontuan hartu gabe.

Guillaume Thierry eta Yan Jing Wu ikerlariak parte-hartzaile elebidunek hizkuntza bat erabili bitartean erabiltzen ez zen hizkuntzaren irudikapenak aktibatzen ote ziren jakitea zuten helburu. Emaitzek bi hizkuntzak aktibatuta mantentzen direla frogatu zuten. 12 urte baino beranduago ingelesa ikasi zuten eta oso konpetenteak ziren 15 txinera-ingeles elebidunek hartu zuten parte ikerketa honetan. Ariketa ingelesezko hitz bikote batzuk semantikoki erlazionaturik zeuden ala ez esatea zen;

adibidez, *train-car* (trena-autoa) bikotea erlazionatua egongo litzake, baina *train-jam* (trena-urdaiazpikoa) ez. Hitz bikoteen erdiek txineraz formalki antza zuten; adibidez, *train-jam* bikotea txineraz *huo che-huo tui* litzake. Ariketa hau elektroentzefalogramarekin erregistratu bitartean egin zuten, eta formalki antza zuten bikoteen erantzuna antza ez zutenekin alderatuz oso ezberdina zela ikusi zuten. Gainera, ariketa berdina egin arazi zieten 15 txinatar elebakarri, eta aktibaturiko mekanismoak antzekoak zirela ikusi zuten. Ikerketa berriz errepikatu zuten 45 txinera-ingelesa elebidunekin, baina estimuluak audio bidez aurkeztuta, eta emaitza berdina izan zen. Honela laburtu zuten beren ikerketaren ondorio nagusia:

“The present study makes a direct observation of spontaneous lexical activation of the native language during an experiment involving only second-language stimuli. This result suggests that native-language activation operates in everyday second-language use, in the absence of awareness on the part of the bilingual speaker.” (Thierry et al., 2007: 12534)

Bi hizkuntzak aktibaturik mantentzen badira, nola kontrolatu bi hizkuntzak elkarren interferentziarik sortu ez dezaten? Elebidunak bi hizkuntzetan duen gaitasun maila zenbat eta desorekatuagoa izan, geroz eta gehiago antzematen da kontrol falta hau, eta hizkuntza batetik bestera salto egitea gehiago kostatzen da. Baina koste hau ez da berdina lehen hizkuntzatik bigarren hizkuntzara pasatzean ala alderantziz denean. Honi hizkuntza aldatetaren koste asimetricoa deritzo. Kostea handiagoa da lehen hizkuntzara itzuli behar garenean. Asimetria honek kontrol linguistikoa inhibizio prozesuetan oinarritzen dela iradokitzen du, alegia, hizkuntza batean hitz egitean beste hizkuntza inhibititu behar dugula interferentziak ekiditeko. Lehenengo hizkuntzara itzultzea zailagoa bada, hizkuntza honi inhibizio handiagoa aplikatu zaiolako da, eta inhibizio guzti hau kentzeak kostu handiagoa eskatzen duelako.

Hizkuntzetan gaitasuna eta erabilera maiztasuna zenbat eta orekatuagoa izan, orduan eta asimetria txikiagoa izango du elebidunak, Costak bere hitzetan azaltzen digun legez:

Supongamos que la asimetría en la magnitud del coste del cambio se debe a a diferencia en la cantidad de inhibición aplicada a cada lengua.

Cuanto mayor es la discrepancia entre el nivel de competencia entre las dos lenguas, mayor es la inhibición aplicada a la dominante. [...] Por ponerlo más claro, los bilingües más equilibrados deberían mostrar igual cantidad de coste del cambio de lengua. Pues sí, eso es lo que justamente observamos hace unos cuantos años en nuestro laboratorio cuando bilingües catalan-castellano y bilingües euskera-castellano relativamente equilibrados realizaron la prueba: les costaba lo mismo pasar de cualquiera de las dos lenguas a la otra. (Costa, 2017: 96)

Esti Blanco-Elorrieta, Karen Emmorey eta Liina Pylkkänen ikertzaileek elebidun orekatuekin eginiko ikerketa bat ekarriko dut eztabaidaren harira. Elebidun hauek gai ziren ingelesez eta amerikar keinu hizkuntzan (*American Sign Language* edo *ASL*-n) jariakortasunez komunikatzeko eta ohituta zeuden bi hizkuntzak batera erabiltzen. Honakoa zen ikerketaren helburua:

“By studying a unique bilingual population, whose two languages do not employ the same articulators, this work aimed to decompose and characterize two fundamental processes involved in language switching: disengagement from the previous language and engagement in a new language.” (Blanco-Elorrieta, Emmorey eta Pylkkänen, 2018: 9710)

Aurretiko ikerketek hizkuntza aldaketa kontrol kognitiboarekin lotutako eremuetako jarduera areagotzearekin lotu dute, baina ez zekiten jarduera areagotze hau eragiten zuena hizkuntza bat inhibitzea zen, ala aurretik inhibituta zegoen hizkuntza desinhibitzea. Ikerketa honek kostua inhibitioak eragiten duela erakutsi du.

Elebidun hauek hizkuntza bakoitzerako artikulazio gune ezberdinak erabiltzen dituztenez, bi hizkuntzak aldi berean erabil ditzakete, eta hala inhibitze eta desinhibitze prozesuak bereizi ditzakete ikerlariak. Beste era batera esanda, ikertzaileek bi hizkuntzak ekoiztetik bakarra ekoiztera pasatzeko eska ziezaieketen parte-hartzaileei, hizkuntza baten inhibitze prozesua isolatuz, edo hizkuntza bakarra ekoiztetik biak ekoiztera, desinhibitzea isolatuz.

“Specifically, this research unveils for the first time that while disengaging from one language requires some cognitive effort, activating

a new language comes relatively cost-free from a neurobiological standpoint” (New York University, 2018)

Elebidunek irudi batzuk ikusi eta semantikoki berdinak ziren adierazpenekin izendatu bitartean, ikertzaileek magnetoentzefalografia edo MEGaren bidez garuneko korrante elektrikoek sortutako eremu magnetikoak erregistratu eta neuronen aktibitatea islatu zuten.

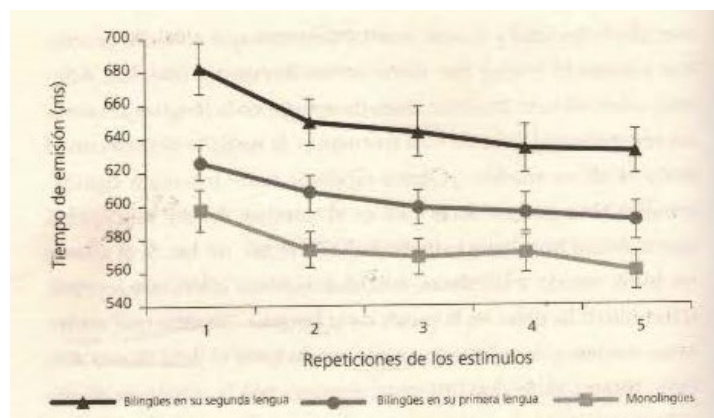
Hiztun hauentzat aldi berean bi hitz (zeinu bat eta hots segida bat) ekoizteak kostu kognitibo handiagorik eskatzen ez zuela aurkitu zuten. Biak aldi berean ekoiztea errazagoa zen lehen hizkuntza (kasu honetan ingelesa) inhibititu behar izatea baino.

Beraz, emaitza hauek iradokitzen dute hizkuntza aldaketaren kostea aurreko hizkuntzaren inhibizioan datzala, eta ez hizkuntza berri bati inhibizioa kentzean.

3.2.3. Lexiko mentala

Atal honetan elebidunen eta elebkarren lexiko eskuragarritasuna aztertuko dut, eta elebidunengan prozedura hau motelagoa dela ikusiko dugu.

Albert Costak bere liburuan dioskunez, hizkuntza-trebetasun batzuk elebitasunaren eraginpean daude. Hiztun elebidunek hiztun elebkarrek baino geldoago eskuratzen dute lexikoa, eta fidagarritasun gutxiagorekin gainera. Hau irudiak izendatzeko abiadura neurtu duten hainbat ikerketen bidez dakigu. Partaideei irudiak izendatzea eskatzen zaie, eta ikertzaileek, izendatzeko erabiltzen duten denbora neurtzen dute. Hona hemen elebkarrek eta elebidunek (bi hizkuntzetan) irudia eman zaienetik hitza esaten dutenera arteko milisegundoak irudikatzen dituen grafiko bat:



1. grafikoa: elebidun eta elebatarrek irudiak izendatzeko behar duten denboraren emaitzak, lehen eta bigarren hizkuntzetan. (Costa, 2017: 114)

Ardatz bertikalean, milisegundotan, hitza esan arteko denbora irudikatzen da. Zenbat eta motelago, orduan eta handiagoa izango da puntuazioa aldagai horretan. Ardatz horizontalean estimuluen errepikapenak irudikatzen dira. Errepikatu ahala, denborak behera egiten du. Hala ere, hiru egoeren arteko aldea (lehen hizkuntza, bigarren hizkuntza eta hizkuntza bakarra) konstante mantentzen da.

Grafikoan ikus dezakegu elebidunak lehenengo hizkuntzan ere elebakarrak baino piska bat motelagoak direla. Aldea txikia izan arren (30 milisegundu) ariketa oso erraza zen. Bi hizkuntzetan hitzek formalki elkarren antza badute elebitasunak dakarren moteltze hau ez da hain nabarmena izango (adibidez, euskarazko *pianoa* eta gaztelarazko *piano*). Hauei hitz kognatuak deritze.

Gainera, badakigu korrelazio negatiboa dagoela hitzak ikasten diren adinaren eta eskuratzeko erabiltzen den fidagarritasunaren eta azkartasunaren artean; zenbat eta goizago ikasi, geroz eta azkarrago berreskuratzen dira hitzak.

Hiztunok sarritan aurkitzen ditugun hitzak (etxea) maiztasun baxuko hitzak (arraila) baino azkarrago berreskuratzeko joera dugu, eta azkenekoekin hitza “mingain puntan” maizago edukitzen dugu. Elebidunek hitzak mingain puntan edukitzeko joera handiagoa dute.

Lexikoaren eskuragarritasuna geldoagoa dela ikusteko beste modu bat denbora jakin batean gai batekin lotutako ahal beste hitz esatean datza.

Ariketa honetan elebidunek elebazarrek baino hitz gutxiago esan ohi dituzte.

“Estos resultados, entre otros, sugerirían que la experiencia bilingüe afecta a la eficiencia con la que funcionan los procesos de acceso al léxico. Estos efectos pueden tener su origen en las diferencias de frecuencia de uso de cada lengua, o también, en algunos casos, en la interferencia que puede causar una segunda lengua durante el procesamiento de la primera.” (Costa, 2017: 116)

Interferentzia hau, aurretik aipatu bezala, hiztun elebidunek erabiltzen ez duten hizkuntza aktibatuta mantentzen dutelako da.

Elebitasunarekin lotzen den beste alde bat elebazarrek baino hiztegi txikiagoa dutela da. Baieztapen hori, hala ere, zalantzarria da:

“La desventaja que se atribuye a los bilingües se debe a que solo se mide el vocabulario que poseen en una de ambas lenguas. Si se considerase el léxico que tienen en ambos idiomas se vería que su vocabulario es más amplio que el de los monolingües.” (Costa et al., 2015; 39)

Beraz, elebidunek lexiko eskuratze motelagoa dute bi hizkuntzak aktibaturik mantentzen dituztelako edo erabilera maiztasunagatik.

3.2.4. Elebidunen eta elebazarren garuna

Atal honek elebidunengan hainbat prozesuk garuneko eremu zabalagoa hartzen dutela erakutsiko digu, eta garunaren egituraketan elebidun izateak duen eragina.

Ikaskuntza orok du eragina gure garunean, eta duen plastikotasunari esker, informazio berria biltegitatu eta neuronen arteko konexio berriak sortzen dira. Hizkuntza bakoitza gutxiago erabiltzen delako, interferentziak kontrolatu behar direlako edo bi arrazoi hauek direla medio, hiztun elebidunek elebazarrek baino ahalegin handiagoa egin behar dute hizketaren ekoizpenean. Hori ondorioztatu zuen aurkeztuko dudan ondorengo ikerketak. Cathy Price eta bere kolaboratzaileek egindako ikerketa batean greziera-ingelesa hiztun elebidunen eta ingeleseko

elebkarren garun-jarduera aztertu zen hainbat hizkuntza-zereginetan. Emaitzek erakutsi zuten ulermen zereginetan garunaren jarduera oso antzekoa zela bi taldeetan. Hala ere, hizkuntza ekoiztea zekarten zereginetan desberdintasunak antzeman zituzten: elebidunen ezkerreko hemisferioaren area frontal eta tenporalean elebkarrenetan aktibatzen ez ziren bost eremu aktibatu ziren. Garun-eremu horiek erabilera maiztasunaren eta hizkuntza-kontrolarekin lotuta daudela iradokitzen dute. Hala ere, ez zen alde handirik antzeman elebidun eta elebkarrengan: neurri handi batean berdinak izan ziren aktibatu ziren garuneko eremuak, baina elebidunengan intentsitate handiagoarekin.

Costak beste ikerketa bat aipatzen du, Cesar Ávila eta bere kolaboratzaileena, elebitasunarekin lotutako hainbat berariazkotasun erakutsi dituena. Aurreko ikerketan bezala, entzumen/ulermen ariketan (beti lehenengo hizkuntzan) ez zen alde handirik egon elebidun eta elebkarretan. Irudiak izendatzeko eskatzen zitzaienean ordea, elebidunek elebkarrek baino garun-sare zabalagoa erabiltzeko joera zutela ikusi zen, hizkuntza-prozesamenduarekin estuki lotuta ez zeuden areak txertatzen zituztela.

Hala laburtzen du Costak aipaturiko bi ikerketa hauetatik atera daitezkeen ondorioak:

“A mí entender, estos resultados revelan que la representación cortical de la primera lengua del bilingüe es, en general, bastante similar a la del monolingüe. Las clásicas áreas dónde tiene lugar el procesamiento de lenguaje se ven implicadas en ambos casos. Sin embargo, esto no significa que el bilingüismo no tenga ningún efecto en cómo se incluyen esas áreas y, como hemos visto, es posible que, en este caso, alguna de ellas tenga que «trabajar más duro».” (Costa, 2017: 140-141)

Bere iritziz, elebidunen garunetan soilik aktibatzen diren eremuek, hizkuntza-ezagutzaren irudikapenarekin baino, kontrol-prozesuekin zerikusia dute.

Baina bi hizkuntza ikasteak eta erabiltzeak ondorio funtzionalak izateaz gain, baditu eraginak garunaren egituren ere. Garunaren egitura diodanean, bi alderdiri buruz ari naiz: substantzia grisaren eta substantzia zuria dentsitate edo bolumena. Labur-labur, *substantzia grisaren dentsitatea*

kortex zerebraleko espazio jakin batean dauden gorputz neuronalen kopurua da. *Substantzia zuriaren* kasuan, mielinaz estalitako nerbio-zuntzei egiten die erreferentzia, funtsean axoi mielinizatuak dituztenak. Hauek funtsezkoak dira neuronen artean informazioa azkar transmititzeko. Mielinak isolatzaile gisa jokatzen du, alegia, nerbio-bulkadak modu fidagarrian transmititzea ahalbidetzen du.

Egunero egiten ditugun jarduerak eragina dute gure garunaren egituraketan eta substantzia hauen dentsitatea aldatu egin daiteke ikasten dugun trebetasun berri bakoitzeko. Elebiduna izateak aldatzen al du garunaren egituraketa? Hainbat ikerketa eztabaidatzen ditu Costak galdera honen inguruan:

Andrea Mechelli eta bere kolaboratzaileek hiztun elebakar eta elebidunen zenbait garun-eremuren egiturak alderatu zituzten, eta ezkerreko hemisferioaren beheko lobulu parietaleko substantzia grisaren dentsitatea elebidunetan elebakarretan baino handiagoa zela erakutsi zuten. Gainera, bigarren hizkuntzan hiztegi zabalagoa zutenek dentsitate handiagoa erakusten zuten garun-eremu honetan.

Zenbait eremuren plastikotasuna ez da hitz berrien jabeakuntzan soilik islatzen, hotsez jabetzeak ere izan dezake eragina: hiztun eleaniztunek substantzia grisaren dentsitate handiagoa dute artikulazio eta prozesu fonologikoetan inplikaturako eremu batean, ezkerreko putamenean hain zuzen ere.

“Aprender modifica el cerebro, por lo que de alguna manera podríamos decir que el saber sí que ocupa lugar, o al menos modifica la estructura del lugar en términos de arquitectura cerebral.” (Costa, 2017: 142)

Bigarren hizkuntza batez jabetzeko adinak garunaren egiturari nola eragin diezaiokeen aztertu dute ikerlariek. Haurtzaroa igaro ondoren bigarren hizkuntza bat ikasi zuten elebidunek, elebakarrekin alderatuta, ezkerreko giro frontalean substantzia gris gehiago eta eskuineko hemisferio homologoan gutxiago erakusten dute. Gainera, eragin hori ez da jaiotzetiko elebidunengan hauteman, hauek elebakarrekiko desberdintasunik ez baitute.

3.3. Funtzio eta kontrol exekutibo atentzionala

Funtzio exekutibo edo *kognitiboak* hainbat gaitasun kognitibori egiten dio erreferentzia. Gaitasun hauek helburuak aurreikusi eta finkatzea, plan eta egitasmoak, jarduerak eta eragiketa mentalak burutzea, atazak autoerregulatzea eta hauek modu eraginkorrean burutzea ahalbidetzen dute. Costak era sinpleago batean esan nahirik honakoa dio:

“las funciones ejecutivas son aquellas que ponemos en juego cuando queremos hacer algo sin despistarnos. [...] Estos procesos de control se accionan sin cesar, y nos permiten mantener los objetivos que queremos perseguir activos en nuestra mente, así como ignorar estímulos o información que puede distraernos y descarrilarnos de la conducta apropiada para alcanzarlos” (Costa, 2017: 100)

Atal honetan, beraz, elebidunen funtzio exekutiboari buruz jardungonaiz, eta honekiko dugun kontrolari buruz. Bi hizkuntza etengabe erabiltzeak zenbateraino izan ditzake ondorioak pertsonen kontrol exekutiboko sisteman? Zenbateraino dira ondorio horiek abantailak arreta mailan?

Azalduko dudan hipotesia hau da: kontrol linguistikoak berekin dakar kontrol exekutiboko sistemaren prozesuak erabiltzea. Horrela, elebidunak hizkuntza prozesatzen duenean, funtzio exekutibo zentralen parte diren garuneko prozesu eta egiturak gauzatzen ari da aldi berean. Are gehiago, elebidunen bi hizkuntzetako bat inhibitzen dugunean, inhibizio prozesu hori kontrol exekutiboaren baitan dagoela uste da.

Honez gain, elebitasunak adimenean duen eragina ere ikusiko dugu Woumans et al. (2016) ikerketaren bidez.

3.3.1. Interferentzien kontrola

Hiztun elebidunek elkarrizketa bat dutenean, nahi duten hizkuntzan soilik hitz egitea ahalbidetzen duten kontrol-mekanismo batzuk jartzen dira martxan, beste hizkuntzaren interferentziak saihestuz. Jarraian, hizkuntza-kontrolak berekin lotutako arreta-prozesuetan izan dezakeen eragina ebaluatu duten azterlanak landuko ditut.

Lehena Ellen Bialystok eta bere kolaboratzaileen ikerlan bat da, Simon efektuari buruzkoa. Hala definitzen du Costak *Simon efektua*:

“Eso es el efecto Simon: la diferencia entre el tiempo que lleva dar la respuesta cuando el estímulo aparece en una posición incognuente y cuando aparece en un posición congruente.” (Costa, 2017: 154)

Era praktiko batean azalduko dut. Zirkulu gorri edo berde bat azalduko da parean duzun pantailan. Lehenarekin ezkerreko botoia sakatu beharko duzu, eta bigarrenarekin eskuinekoa, bakoitza dagokion eskuarekin. Zirkuluak, ordea, pantailaren ezker aldean ala eskuinaldean ager daitezke. Zirkulu gorria eskuinean agertzen bada estimulu inkongruentea izango da, eta ezkerrean agertzen bada kongruentea³. Estimulu inkongruenteak erantzuteko kongruenteak erantzuteko baino denbora gehiago behar da. Denbora tarte honi deritzo Simon efektua. Bada, Bialystok eta lankideek elebidunek Simon efektu txikiagoa zutela erakutsi zuen. Gainera, 60 urtetik gorakoetan nabarmenagoa zen emaitza hau, adinaren eragina elebakarretan elebidunetan baino handiagoa baitzen. Emaitza hauek iradokitzen dutenez, elebitasunak arreta fokalizatze gaitasunean eragiten du. Costaren ustez, berebiziko garrantzia du honek, hizkuntza-sistema ia batere inplikatzeko ez duen zeregin batean, elebitasunak kontrol exekutiboaren sisteman duen eragina agerian uzten baitu.

Costak berak bere kolaboratzaileekin antzeko emaitzak erakusten dituen ikerketa bat burutu zuen. Helburua hogeitamar urte inguruko gaitasun atenzionalean elebitasunak eraginik zuen ikertzea zen. Emaitzek elebidun eta elebakarren artean aldea bazegoela erakutsi zuten, eta elebitasunak gatazkak konpontzerakoan efektu positiboa zuela baieztatzen zuen. Hau frogatzeko *gezien jarduera* erabili zuten: parean duzun pantailan bost gezi ikusiko dituzu eta zure zeregina erdiko gezia norantz begira dagoen esatea da, ezkerrean ala eskuinera. Inguruko geziak erdikoarekin bat etor daitezke ($\rightarrow\rightarrow\rightarrow\rightarrow\rightarrow$) (estimulu kongruentea), ala ez ($\rightarrow\rightarrow\leftarrow\rightarrow\rightarrow$) (estimulu inkongruentea). Simon efektuarekin bezala, estimulu

³ Simon efektua erakusten duen ariketa bat egin nahi izanez gero, hemen linka: https://www.psytoolkit.org/experiment-library/experiment_simon.html.

kongruenteak azkarrago eta egokiago erantzuten dira inkongruenteak baino⁴.

Bigarren hizkuntza eskuratzeko adinak, mailak, bi hizkuntzen eguneroko erabilerak eta elkarrizketa elebidunen maiztasunak kontrol atentzionalean zenbaterainoko eragin positiboa duen aztertu dute:

“Con la información de la que disponemos en la actualidad parece que el factor más importante es la regularidad en el uso de las dos lenguas. Es decir, el efecto positivo del bilingüismo en la capacidad de resolver conflictos estaría ligado no tanto al grado de competencia con que se habla la segunda lengua, sino al hecho de tener que usarla a menudo.”
(Costa, 2017: 157)

Beraz, interferentziak ekiditea bi hizkuntzen erabilerarekin, alegia, arreta bi hizkuntzetan maiz fokalizatzearekin lotuago dago hizkuntza hauetan dugun konpetentziarekin baino.

3.3.2. Ataza asko aldi berean (Multi-tasking)

Kontrol atentzionalarekin lotua dagoen beste alderdi bat *multi-tasking*a da, alegia, hainbat jarduera aldi berean burutzea. Honek arreta jarduera batetik bestera saltoka ibiltzea inplikatzeko du, eta askotan ez da oso erraza izaten. Gaitasun hau elebitasunarekin lotu dute ikertzaileek, hizkuntza batetik bestera saltoka ibiltzearekin hain zuzen ere. Emaitzek elebidunak multi-taskingean hobeak direla erakutsi dutela ikusiko dugu atal honetan.

Costak hau erakusten duten hiru ikerketa azaltzen dizkigu, denetan elebidun eta elebakarrak alderatuz. Lehenak 5-6 urteko haurrak alderatzen ditu, hainbat objektu lehenik kolorearen arabera eta ondoren formaren arabera erlazionatu behar dituztelarik; sailkapenaren irizpidea aldatzean elebakarrak akats gehiago burutzen dituztela ikusi zuten. Bigarren ikerketak lehenengo ikerketak erakutsitako abantaila elebiduna gazte-helduengan ere bazegoela frogatu zuten; gainera abantaila elebidunek hizkuntzaz aldatzeko zuten maiztasunarekin erlazionatu zuten. Hirugarrena zazpi hilabeteko hurrekin egindako ikerketa bat da: haurrak pantaila aurrean bi lauki zuri ikusten zituen eta bi laukien tartean hainbat estimulu

⁴ Gezien jarduera egin nahi izanez gero, hemen linka: <http://cognitivefun.net/test/6>.

azaldu ondoren segundo bateko tartea utzi eta panpina bat azaltzen zen ezker aldean; prozedura bera bederatzi aldiz errepikatu zenez, amaierarako segundo bateko tarte horretan begirada ezkerrera bideratzen zuten, panpina hor azalduko zela ikasi baitzuten; bederatzi errepikapen hauen ostean laukien artean azaltzen ziren estimuluak aldatu egin zituzten, segundoa itxaron eta panpina eskuinean agertzen hasi zen; haur elebidunek ondorengo bederatzi errepikapenetan zehar atentzioa birbideratzen ikasi zuten, eta elebakarrak berriz ezkerreko laukira begiratzen jarraitu zuten. Azken ikerketa hau oso garrantzitsua da haurrek duten malgutasun kognitiboan elebitasunak duen efektua erakusten duelako:

“El bilingüismo ayudaría a desarrollar un sistema atencional suficientemente flexible que: 1) permita inhibir la respuesta aprendida en los primeros ensayos, y 2) ayude a actualizar las predicciones del bebé de acuerdo con las nuevas demandas de la tarea. Pero, además, los resultados son importantes porque estos bebés todavía no hablan y, por tanto, los efectos positivos del bilingüismo para el sistema atencional no necesariamente, o solo, provienen del control lingüístico ejercitado durante la producción del habla.” (Costa, 2017: 162)

Hiru ikerketek beraz elebitasunak kontrol kognitibo eta atentzionalean duen garrantzia baieztatzen dute. Badira ordea datu hauek berresten ez dituzten ikerlanak, baita aurretik aipatu ditudan ariketa berberak errepikatu dituzten ikerketetan ere⁵. Alde teorikoan ere sortu dira hainbat zalantza: sistema atentzionala etengabe erabiltzen dugu elebidunak izan ala ez, eta elebitasunak sistemaren funtzionamendu edo garapenari gehi liezaiokena hutsal samarra litzatekeela irizten dute batzuek. Sistema atentzionalaren garapenean maximo bat legokeela, eta honekin emaitzek erakusten duten egonkortasun eza uler daitekeela diote.

⁵ BCBLk gezien jarduera eta Pompeu Fabra Unibertsitateko Mireia Hernándezek panpinen jarduera burutu zuten Costak dioenez, elebidun eta elebakarren artean alderik topatu gabe.

3.3.3. Elebitasuna eta adimen orokorra

Elebitasunak kalterik egiten al dio garapen kognitiboari ala haurra adimentsuago bihurtzen du? Galdera hau XX. mendearen lehen erdian mahaigaineratu zen, elebitasuna kaltegarria zela eta adimen frogetan elebidunak okerrago moldatzen zirela baieztatzen zenean. Ikuspegi hau hirurogeiko hamarkadara arte indarrean egon zen, Peal eta Lambertek lehen aldiz elebidunek arrazoiketa intelektualeko probetan elebakarrak gainditu zituztela plazaratu zutenean. Hizkuntzen arteko etengabeko aldaketak malgutasun mentala hobetzen zuela argudiatu zuten, hizkuntzaz kanpoko trebetasun mentaletarako onurak eraginez. Eraitza hau beranduago Ben-Zeevek ere baieztatu zuen. Badirudi mende hasierako ikerketek subjektuak aukeratzeko ez zituztela hainbat alderdi kontuan hartu, hala nola, estatus sozioekonomikoa (elebidunetan normalean baxuagoa zena) edo elebitasun maila.

Woumans et al. (2016) ikerlanak dioenez, ikerketa psikolinguistiko garaikideak elebitasunak kognizioan dituen ondorioak neurtzean adimenaren kontzeptu zabala baztertu du kontrol kognitiboaren (edo funtzio exekutiboaren) ikerketaren alde. Interes-aldaketa hau elebidunek bi hizkuntzak une oro aktibo mantentzen dituela, eta bi hizkuntzak erabiltzean kontrol kognitiboaren funtzioak hobetzen dituela frogatzean gauzatu zen. Baina esan bezala, hipotesi hau baztertzen duten ikerketak ere badaude, eta dirudienez geroz eta gehiago dira.

Egoera honetan Woumans eta bere kolaboratzaileek honakoa proposatzen dute:

“As both research lines evolved into a debate about confounding variables, we propose that the only way to answer the question about the cognitive effects of bilingualism properly is to conduct longitudinal field studies. Moreover, we would like to extend the scope of the current-day research to once more include other cognitive aspects, such as general intelligence, as was the case in the early 1900s.” (Woumans et al, 2016: 78)

Ikerlan honetan, lehen hizkuntza bera zuten hainbat haur elebakarren jarraipena egin zuten, erdiak elebidundu ziren bitartean. Elebitasuna faktore

gehigarri bihurtu zen denboran zehar. Sei hartzaindegitako 5 urteko 54 haur elebakar jarraitu zituzten, frantsesez hitz egiten zutenak. Hartzaindegiko azken urterako, haurren erdiak programa tradizional elebakar batean matrikulatu ziren (27 haur), eta beste erdiak programa elebidun batean (27 haur). Hartzaindegiko azken urtean oraindik ez dago irakaskuntza formalik, eta bertako komunikazioaren %50a bigarren hizkuntza berrian, nederlanderan, izatea besterik ez zuen inplikatzeko programa elebidunak, hartzaindegiaren arabera hizkuntzak egunero ala goizetik arratsaldera txandakatuz. Haurrek orain azalduko diren jarriotaun kontrola eta Ravenen Kolore Matriza, eta aurretik jada azaldu dudana Simonen efektuaren ariketa egin zuten hartzaindegiko azken urtea hasi aurretik eta amaitu ostean, bi taldeen garapena aztertzeko⁶.

Jarriotasun kontrolean hurrei gai jakin baten inguruan ahal beste hitz esateko eskatzen zitzaieen minutu batean, gaiak “animaliak” eta “jan eta edan daitezkeen gauzak” zirelarik.

Ravenen Matrizaren ariketa arrazoiak analitikoak aztertzen duen frogak ez berbala da, adimen jarioak aztertzeko oso erabilia eta onartua. Adimen jarioak zer den azaltzeko Regader (2014) artikuluarik egingo diogu. Raymond Cattell psikologoak adimena bitan bereizi zuen: *adimen kristalizatu*a eta *adimen jarioak*: lehena ikaskuntzaren bidez pertsona batek lortutako garapen kognitiboaren maila osatzen duten gaitasunen, estrategien eta ezagutzen multzoa da, eta norbera bizi den eta erlazionatzen den testuinguru kulturaletik lortutako ikaskuntzaren mende dago hein handi batean; bigarrenak pertsonak egoera berrietara azkar egokitzeko eta horiei aurre egiteko duen gaitasunari egiten dio erreferentzia, eta alde aurreko ikaskuntza, esperientzia edo lortutako ezagutza ez da hain erabakigarria, baina bai lagungarria.

“Vivir en un ambiente positivo y enriquecedor correlaciona con el desarrollo de conexiones neuronales en las regiones del cerebro asociadas a la memoria, el aprendizaje y la orientación en el espacio. [...] La inteligencia fluida adquiere su punto máximo de desarrollo de forma temprana, alrededor de la adolescencia. Esto es una gran diferencia

⁶ Hurrei alde aurretik datu bilketa bat egin zitzaieen, adimena, hizketa jarioa, kontrol kognitiboa, familien estatus sozioekonomikoa, adina eta generoa bi taldeetan antzekoa zela bermatzeko.

respecto al momento de apogeo de la inteligencia cristalizada. De este modo, durante la vida adulta, esta capacidad acostumbra a verse progresivamente reducida a medida que el cuerpo va envejeciendo, así como se van deteriorando las estructuras neuronales.” (Regader, 2014)

Woumansen ikerketarekin jarraituz, Ravenen Matrizak 36 irudi ditu hiru multzotan banatuak (A, Ab, B). Multzo bakoitzean ariketak errazenetik zailenera ordenatuta daude. Irudi guztiek hutsune bat dute eta hurrek hutsune hau sei aukera posibleetako batekin bete beharko dute.

Simonen ariketak trebatzeko ausazko 10 ariketa praktiko zituen lehenik, eta ondoren lau bloke esperimental, bakoitzean ausazko 25 ariketa zeudelarik. Estimuluen erdiak kongruenteak ziren, alegia kolorea zegokion aldean kokatua zegoen, eta beste erdiak berriz inkongruenteak ziren, alegia, koloreak eta zegokion aldeak ez zuten bat egiten.

Emaitzei begiraturaz, jariakortasun frogan haur guztiek hobetu zituzten emaitzak, baina taldeak konparaturaz gero ez zen alderik antzeman. Simonen ariketan haur guztiek erantzute denborak hobetu zituzten, batez ere estimulu kongruenteekin, baina ez zen alderik topatu bi taldeengan. Ravenen Matrizeen frogak, adimen aldetik, elebidunak hobekuntza nabarmena izan zutela erakutsi zuen, eta erantzute denborak ere hobetu zituzten, baina elebakarrengan ez zen horrelakorik ikusi.

“This is the first longitudinal study assessing the domain-general cognitive effect, for both cognitive control and general intelligence, of becoming a bilingual within participants, starting from two groups of IQ-matched, young, monolingual children who did not have any previous exposure to another language.” (Woumans et al., 2016: 84)

Ikerlariak argi ikusi dute ariketa mentalak eta elebitasunarekin lotutako prozesuek ondorio positiboak izan ditzaketela epe luzera gaitasun kognitibo orokorretan, baita hizkuntzatik kanpoko esparruetan ere. Ezin da baieztatu adimen jariakorraren onura horiek haurrak hazi eta hezkuntza formalean sartu ahala mantentzen direnik. Horretarako, jarraipen luzeagoak egin beharko dira. Hala ere, aurkikuntza oso garrantzitsua dela irizten dute hezkuntza arduradunentzat.

3.4. Objektibotasuna elebidunen abantailetan

Lana amaitu aurretik, aurrez aipaturikoari ikuspuntu kritiko batetik begiratuko diogu, Ros (2016) artikuluan oinarriturik. Abantaila elebidunak zalantzan jarriko ditut eta elebitasunaren abantailen ikerketan aurrera jarraitzeko ikerketek aplikatu beharko lituzketen irizpide batzuen beharra aldarrikatuko.

XX. mendean denbora luzez elebitasunak adimenari kalte egiten ziola uste izan zuten. Hala ere, gaur egungo ikerketak kontrakoa erakusten ari dira. Egun, edozein hedabidetan ikus daitezke elebidunen abantaileri buruzko titularrak: elebidunak azkarragoak dira, garun efizienteagoak dituzte, gaitasun sozial garatuagoak dituzte, demenzia bost urtetik gora atzeratzen du bi hizkuntza hitz egiteak...

Ros-ek (2016) dionenez, titular hauek ez dira zuzenak, ez denak behintzat. Badira abantaila hau aurkitu duten ikerketak baina, egun, geroz eta ikerketa gehiago daude aipaturiko abantaila berretsi ezin izan dutenak. Honen ondorioz hainbat ikerlarik elebitasunaren abantailak zalantzan jartzen dituzte.

“De Bruin and collaborators have denounced a publication bias. They looked at conference abstracts from 1999 to 2012 and argue that studies challenging the hypothesis of a *bilingual advantage* were published less than those reporting a positive or mixed result. 68% were published if the data demonstrated a *bilingual advantage*, but only 29% when they showed no *bilingual advantage* or a *bilingual disadvantage*.” (Ros, 2016)

Hala ere, De Bruinek ez du esaten argitaratu ez diren lanen kalitatea zein zen. Honek baino fidagarritasun gehiago dute ordea emaitza positiborik antzeman ez duten eta parte hartzaile kopuru handiekin egiten diren ikerketek.

“a meta-analysis that combined data from a total of 165 studies, indicates that bilingualism is not reliably associated with faster or more accurate responses in cognitive tasks measuring inhibition or monitoring.” (Ros, 2016)

Parte-hartzaile kopurua zenbat eta handiagoa izan, orduan eta ikerketa gutxiagok egiaztatzen dute elebidunen abantaila. Baina zergatik gertatzen da hau? Rosek dio elebidunen konpetentzia linguistikoa, bi hizkuntzen erabilera

erreala eta hizkuntzaz aldatzeko joerak ongi kontrolatu behar direla abantaila elebidunei buruzko eztabaida bat nahi izanez gero. Izan ere, elebitasun mota guztiek ez dute kontrol exekutiboan abantaila garatzen.

Elebitasunak kognizioari nola eragiten dion jakin nahi badugu, hainbat alderdi garrantzitsuren kontrola zorrotzago landu beharko da ikerketetan, parte-hartzaileen hizkuntza-ezaugarriak sakon aztertuz. Honez gain, abantaila hauek zein elebidun motetan espero ditugun jakin behar da ahal bezain azkarren.

4. ONDORIOAK

Lan hau egin eta ikerketak aztertuz hainbat ondorio atera ditut. Lehenik eta behin, haurrek bigarren hizkuntza hartzeko gaitasunari erreparatuz, haurrei buruz beti esaten dena egiaztatu dut: haurrak malgukiak bezalakoak direla. Haurrak, izan elebakar ala elebidunak, hizkuntzaz jabetzeko estrategia oso konplexuak erabiltzen dituzte jaiotzen diren momentutik. Bakoitza gainera, bere testuinguru linguistikora moldatzen da komeni zaion estrategieiz baliatuz.

Bestalde, elebidunen abantailak aztertu ditut hizkuntzekiko kontrolean, arreta sisteman eta inteligentzian. Hala ere, lexikoaren eskuragarritasun geldoagoa dutela ikusi dugu eta fidagarritasun gutxiagokoa. Ikertzaile batzuen ustez, ordea, abantaila hauek ez dira hain agerikoak, garuna une oro ikasi eta konexio neuronalak osatzen ari baita. Dena dela azkeneko atalak eman dit zer pentsatu gehien. Garun elebidunari buruzko ikerketan aurrera jarraitzeko ikertzaileek parte-hartzailen informazioa sakonki aztertu behar dute ikerketen emaitzak konparagarriak izan daitezen.

5. ERREFERENTZIA BIBLIOGRAFIKOAK

- Costa, A. (2017). *El cerebro bilingüe: la neurociencia del lenguaje*. Debate.
- Costa, A., Hernández, M. eta Baus, C. (2015). El cerebro bilingüe. *Mente y Cerebro*, 71, 34-41.

- Blanco-Elorrieta, E., Emmorey, K. eta Pylkkänen, L. (2018). Language switching decomposed through MEG and evidence from bimodal bilinguals. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(39), 9708-9713.
- Martín-Loeches, M. (2001). *Qué es la actividad cerebral: técnicas para su estudio*. Biblioteca Nueva. 49-76
- New York University. (2018, September 10). Bilingualism: How we turn on and off languages. *ScienceDaily*. Retrieved July 19, 2020 from www.sciencedaily.com/releases/2018/09/180910160656.htm
- Peña, M., Maki, A., Kovačić, D., Dehaene-Lambertz, G., Koizumi, H., Bouquet, F., eta Mehler, J. (2003). Sounds and silence: an optical topography study of language recognition at birth. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100 (20), 11702-11705.
- Regader, B. (2014). Psicología y Mente: Inteligencia Fluida e Inteligencia Cristalizada: ¿Qué son? <https://psicologiyamente.com/inteligencia/inteligencia-fluida-inteligencia-cristalizada>
- Ros, I. (2016) Mapping ignorance: *Bilingual advantages, with a pinch of salt*. <https://mappingignorance.org/2016/06/13/bilingual-advantages-pinch-salt/>
- Saffran, J. R., Aslin, R. N., eta Newport, E. L. (1996). Statistical learning by 8-month-old infants. *Science*, 274(5294), 1926-1928.
- Thierry, G., eta Wu, Y. J. (2007). Brain potentials reveal unconscious translation during foreign-language comprehension. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(30), 12530-12535.
- Woumans, E., Surmont, J., Struys, E., eta Duyck, W. (2016). The longitudinal effect of bilingual immersion schooling on cognitive control and intelligence. *Language Learning*, 66(S2), 76-91.