

Itzulpen Automatikoko Sistemen Analisia: Genero Alborapenaren Kasua

Ander Salaberria, Jon Ander Campos, Iker García, Joseba Fernandez de Landa

HiTZ Zentroa - Ixa, Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU). 20018 Donostia, Euskal Herria.

ander.salaberria@ehu.eus

Laburpena

Lan honen helburua euskal komunitatean oso erabiliak diren hiru itzultzaile automatikoez generoa nola tratatzen duten aztertzea da. Tresna komertzial hauek geroz eta erabiliagoak direnez, ezinbestekoa da ikustea zein den gizartearen dauden estereotipoen birsorkuntzan duten rola. Analisi honetan ogibide ezberdinetan aurki daitezkeen genero alborapenak aztertu dira, genero marka modu ezberdinetan erabiltzen duten bi hizkuntza erabiliz: euskara (genero marka neutroa duena) eta gaztelera (generoa ezberdintzen dituen markak erabiltzen dituenena). Itzulpen norabideak eta jatorrizko esaldiaren testuinguruak itzulpenetan zein eragin duten aztertu da. Esperimentu hauei esker, nabarian gelditu da nola generoa esplizitua egitea ez den nahikoa alborapenak ebazteko. Alborapen hauen nabarmentzea kalitate handiagoko eta bidezkoagoa den agertoki baterako lehen pauso bezala ikusten da.

Hitz gakoak: Itzulpen automatiko neuronal, genero alborapena, euskara

Abstract

The aim of this work is to analyze the gender bias in three automatic translation systems widely used by the Basque community. As these commercial tools have become more popular, it is essential to see what role they play in the recreation of stereotypes defined in society. In this analysis, the gender bias found in different professions has been studied using two languages that treat gender differently: basque (which has a neutral gender mark) and spanish (which uses marks that differentiate gender). The impact of the contextual information in the original sentence and the effect of the translation directions have been analyzed. These experiments have shown how using contextual information for making gender explicit is not enough for resolving gender bias. Highlighting these biases is seen as a priority towards higher quality translations and a fairer scenario.

Keywords: Neural Machine Translation, gender bias, Basque language

1 Sarrera eta motibazioa

Azken urteotan Hizkuntzaren Prozesamenduko eta Ikasketa Automatikoko teknikek ospe handia lortu dute eta gure egunerokotasunaren parte bilakatu dira hein handi batean. Fenomeno honen adibide gisa ikus ditzakegu sareko bilatzaileak, ahots errekonozimendu sistemak, asistente birtualak, itzulpen automatikoa... Argi dago tresna guzti hauek egunerokotasuneko atazak errazten dizkigutela baina gure artean ohikoak bilakatu direnez gizartearen dauden joera eta estereotipoen gainean duten rola aztertzea ezinbestekoa dugu.

Sistema automatikoez alborapen mota desberdin ugari erakutsi dituzte urteetan zehar eta tradizio handia dago ikerkuntza komunitatean hauek aztertu eta arintzen saiatzeko (Cordeiro eta McCullagh, 1991; Dietterich eta Kong, 1995; Mehrabi *et al.*, 2019). Hala ere, Hizkuntzaren Prozesamenduko algoritmoek testu multzo handietan topatzen dituzten alborapenak hedatzeko dituzten joerak eta hauek egunerokotasunean erabiltzen ditugun aplikazioetan dituzten ondorioak ez dira behar bezain beste aztertu. Alborapen mota desberdinen artean generoarena da artikulua honetan aztergai. Moss-Racusin *et al.* (2012) lanaren arabera, genero alborapena genero batekiko lehentasuna azaltzean datza.

Genero alborapena maila desberdinetan topatu daiteke Hizkuntzaren Prozesamenduan: entrenamendu datuetan, aurretik entrenatutako hizkuntza ereduetan, *word embedding*etan, algoritmoetan...(Bolukbasi *et al.*, 2016; Garg *et al.*, 2018; Caliskan *et al.*, 2017). Hortaz, genero alborapena duten sistemek emaitza desegokiak sor ditzakete ondorio larriak eraginez hauek inplementatzen dituzten aplikazio komertzialetan.

Hau guztia dela eta, artikulu honetan euskal komunitatean oso erabiliak bilakatu diren hiru itzulpen automatiko neuronaleko sistema aztertzen ditugu genero alborapen mailan: Google Translate ¹, Itzultzailea ² eta Itzuli ³. Analisi hau aurrera eramateko ogibideetan zentratzen gara hauek historikoki estereotipatuak egon baitira (Nadler eta Stockdale, 2012; Heilman, 2012). Itzulpen norabide posible guztien artean euskara-gaztelera eta gaztelera-euskara hautatu ditugu, gaztelera genero marka esplizitua baitu euskarak ez bezala.

2 Arloko egoera eta ikerketaren helburuak

Crawford (2017) lanean genero alborapena Hizkuntzaren Prozesamenduko ataza desberdinetan sailkatzeko esfortzuak egin dituzte. Beste ataza batzuen artean hizkuntza eredueta eta itzulpen automatikoan estereotipoak eta azpi errepresentatuak dauden taldeekiko alborapena nabarmenduak izan dira. Hizkuntza eredu kasuan adibidez, Lu *et al.* (2020) lanean erakutsi zuten nola *He is a doctor* (gizona medikua da) esaldiak *She is a doctor* (emakumea medikua da) esaldiak baina probabilitate altuagoa zuen. Honetaz gain, erakutsi da ere BERT (Devlin *et al.*, 2019) bezalako hizkuntza ereduak gizakiek dituzten genero joerekin korrelazioa erakusten duten (Kurita *et al.*, 2019).

Bestalde, itzulpen automatikora mugitzen bagara, sistema komertzialen alborapen estilistikoa aztertu da (Hovy *et al.*, 2020). Azterketa honek erakutsi du nola 5 hizkuntza desberdinetara itzuli ostean lortutako testuak gizon heldu baten estilotik gertuago zeuden jatorrizkoak baino. Sistemen analisisiaz gain, arazoari aurre egiteko lanak ere garatu dira (Basta *et al.*, 2020; Stafanovičs *et al.*, 2020). Lan hauetan, jatorrizko testua informazio gehigarriarekin aberasteko bidea jarraitu dute, honela itzulpen anbiguen kasuan sistemak itzulpen estereotipoduna itzuli ez dezan.

Orain arteko azterketa gehienak ingelesarentzat garatu direnez, ikerketa honen helburua euskal komunitatean oso erabiliak diren hiru itzultzaileek erakusten dituzten genero alborapenak aztertzea da. Honetarako, ogibide zerrrenda bat aukeratu da eta euskara-gaztelera eta gaztelera-euskara itzulpen norabideekin proba desberdinak garatu dira. Euskarak genero marka esplizitua ez duenez jatorrizko esaldian testuinguruari esker esplizitu egiten diren kasuetan itzulpenean dituen ondorioak aztertzen dira. Honetaz gain, generoa esplizitua egiten ez denean anbigutasunak bi genero desberdinei nola eragiten dien aztertu da. Hau guztiari esker, lan honekin azkenaldian oso erabiliak diren itzultzaile automatiko neuronalek gizartean dauden estereotipo eta joerak indartzen ari ote direnaren eztabaida sortu eta honen inguruko gogoeta bultzatu nahi da.

3 Ikerketaren muina

Atal honetan euskal komunitatean oso erabiliak diren hiru itzulpen automatikoko sistemen genero alborapena aztertzeko jarraitu den prozedura azalduko da. Lehenik eta behin ogibide zerrrenda sortzeko eta itzulpen txantiloak osatzeko jarraitutako pausoak deskribatzen dira. Txantiloak hauei esker, testuinguruko informazioa itzultzaileek nola baliatzen duten aztertzen da. Ondoren bi itzulpen norabideetan (euskara-gaztelera eta gaztelera-euskara) egindako probak eta hauetan ikusitako joerak eztabaidatzen dira.

3.1 Esperimentuen diseinua

Itzulpen automatikoan genero alborapena ikertzeko asmoarekin, euskara hizkuntza barneratzen duten eta euskal komunitatean oso erabiliak diren 3 itzultzaile neuronal aukeratu dira:

- *Google translate*: Google enpresak garatutako itzultzaile neuronala, 103 hizkuntza baino gehiago itzultzeko ahalmenarekin, tartean euskara.
- *Itzultzailea.eus*: Elhuyarrek garatutako itzultzaile neuronala, euskara, gaztelera, frantsesa, ingelesa, galegoa, eta katalana itzultzeko ahalmena duena.
- *Itzuli*: Eusko Jaurlaritzak garatutako itzultzaile neuronala, euskara, gaztelera, frantsesa eta ingelesaren artean itzultzeko kapazitatearekin.

Behin hiru itzultzaileak zehaztu ostean, esperimentuak definitzeari ekin zaio. Esperimentu hauetan, itzulpenaren norabideak eta testuinguruaren informazioak itzulpenetan dituzten eraginak aztertu nahi dira. Hizkuntza pare guztien artean euskara eta gaztelera aukeratu dira, hauek baitira hizkuntza erabilienak euskal komunitatean eta

¹<https://translate.google.es/>

²<https://itzultzailea.eus>

³<https://www.euskadi.eus/itzuli/>

genero markaren erabilera desberdina baitute. Gaztelerak genero marka esplizitua du euskarak ez bezala, beraz, bi hizkuntza hauen arteko itzulpenak egitean itzultzaileen genero alborapena bistaratu nahi da. Bestalde, jatorrizko testuan testuinguruak ematen duen informazioa itzultzaileek genero alborapenari aurre egiteko erabiltzen dutenetz ikusteko txantilo ezberdinak diseinatu dira. Txantilo hauek bi multzotan banatu dira: genero marka esplizituki zehazten dituztenak (ama eta aita hitz gakoei esker) eta genero marka esplizituki zehazten ez dituztenak. Bigarren kasu honetan, euskaraz jatorrizko testua beti ambigua izango da ez baitago modurik langilearen generoa jakiteko. Itzulpen norabideak eta testuinguruko informazioak kontuan harturik 1. Taulan dauden esperimenduak definitu dira.

Itzulpen norabidea	Erabili den testuinguruko informazioa
Euskara-Gaztelera	Esplizitua eta ez esplizitua.
Gaztelera-Euskara	Ez esplizitua.

1. Taula: Azterketarako zehaztu diren esperimendu konbinazio guztien taula.

3.1.1 Ogibide zerrenda osatzen

Ogibide zerrenda eleanitza sortzeko Elhuyar hiztegiak emandako itzulpenak erabili dira. Guztira 86 ogibidez osatutako zerrenda bat eraiki da, denek gazteleraz genero marka dutelarik. INE eta EUSTAT erakundeek definitzen dituzten aktibitate adar ia guztiak barnebildu dira zerrenda honetan, kanpo gelditu diren adarrek euskal langileen %0,8a bakarrik adierazten dutelarik ⁴.

3.1.2 Esaldiak eraikitze txantiloak osatzen

Jatorrizko hizkuntzan esaldiak eraikitze bi txantilo mota erabili dira, 3.1 atalean azaldu den bezala: esplizitua eta ez esplizitua. Esplizituaren kasuan, jatorrizko hizkuntzan esaldiak testuinguru nahikoa izango du ambigua ez izateko. Ez esplizituaren kasuan, ordea, desberdintasun bat egongo da hizkuntzen araberakoa dena. Gazteleraz generoa ogibidearen markak bakarrik zehaztuko du. Euskararen kasuan, ordea, beti izango da ambigua jatorrizko esaldia.

Gazteleraz		Euskaraz	
Esplizituak	Ez esplizitua	Esplizituak	Ez esplizitua
Mi madre es ...	Trabaja como ...	Nire ama ... da	Pertsona hori ... da
Mi padre es ...		Nire aita ... da	

2. Taula: Esperimenduetan zehar erabilitako txantiloak.

2. Taulan erabili diren sei txantiloak azaltzen dira. Ahalik eta esaldi sinpleenak eraiki nahi izan dira, generoaren azterketan eragin ditzaketen hainbat faktore minimizatzeko intentzioarekin.

3.2 Esperimenduak

Hautatutako itzultzaile automatikoen errendimenduan genero alborapena aztertze asmoarekin, bi itzulpen norabide definitu dira: euskaratik gaztelerara eta gazteleratik euskarara. Euskaratik gaztelerara itzulpena egiterakoan, itzultzaileak generoa aukeratu beharko du helburuko esaldian. Itzulpen noranzko honetan, generoa modu esplizituan zein ez esplizituan adierazia izango da hasierako esaldian. Esplizitu ez-esplizitu ezberdintze honekin, itzultzailearen errendimendua aztertu nahi da testuingurua lagungarri duenean zein testuingururik ez duenean. Bestalde, gazteleratik euskarara itzulpena egiterakoan, hasierako hizkuntzan genero marka adierazita egongo da. Egoera honetan, itzultzaileak genero bakoitzari ematen dion trataera ikusi ahal izango da. Itzulpenaren noranzko honetan, kasu ez esplizituekin lan egingo da soilik, gaztelerak genero marka argia baitauka eta testuinguru gehiago zehazteko beharrik ez dago. Itzulpenaren bi noranzkoetan, kasu esplizitu zein ez esplizituetan ere, itzultzaileen genero hautaketen ehunekoak lortzeaz gain, emaitzen analisisa egin da ere. Hau da, itzultzaile bakoitzaren genero alborapena modu kuantitatiboan zein kualitatiboan aztertu da.

3.2.1 Euskara-gaztelera itzulpena

Esperimendu hauetan, euskaratik gaztelerara egingo dira itzulpenak. Genero markarik gabeko hizkuntza batetik, genero marka duen hizkuntza batera itzulpena egiterakoan, helburuko hizkuntzak generoaren hautaketa nola egiten

⁴2020ko abenduko datuak: <https://eu.eustat.eus/>

duen aztertzea izango da asmoa. Esperimentu hauek egiteko, hasierako hizkuntzan (euskara) definitu diren esaldiak 3. Taulan ikusi daitezke. Esaldi hauek itzultzerakoan itzultzaileak zerrendako ogibideen generoa aukeratu beharko du gaztelerazko helburu esaldian, euskaraz ez bezala, gaztelerak ogibideetan genero marka esplizitua baitu. Euskarak genero marka ez duenez kontutan hartzen ogibideak adierazteko orduan, bi esaldi mota erabiliko dira: generoa agerian duten esaldiak (esplizituak) eta generoa ezkutuan daramaten esaldiak (ez esplizitu). Esaldi esplizituetan, agerian utzi nahi da genero marka, itzulpena egiterako orduan itzultzaileak testuingurua daukanean zer gertatzen den ikertzeko asmoz. Esaldi ez esplizituetan, itzultzaileak testuingururik gabe erabaki beharko du itzulpenaren generoa. Bi ereduekin, itzulpenaren alborapena aztertzea da asmoa, genero marka ezkutuan edo agerian egoteari eragina kenduz, bi kasuak tratatuko baitira.

	euskara	-- >	gaztelera
Esplizitu	Nire aita <i>medikua</i> da	-- >	Mi padre es <i>médico</i>
	Nire ama <i>medikua</i> da	-- >	Mi madre es <i>médica</i>
Ez esplizitu	Pertsona hori <i>medikua</i> da	-- >	Esa persona es <i>médica/o</i>

3. Taula: Euskara-gaztelera itzulpeneko esaldien adibidea.

Esplizitua: Esperimentu honetan generoa esplizituki adierazten duten euskarazko esaldiak itzuli dira gaztelarrera. Euskarazko esaldietan, generoa testuinguruan txertatu da aita edo ama aipatuz, itzulpena egiterako orduan itzultzaileak generoa desanbiguatu behar ez izateko. Era honetan, itzultzailearen genero alborapena neurtuko da, generoa testuinguruan bertan argi dagoenean. Itzulpenaren kalitatearen emaitzak 4. Taulan ikusi daitezke, esaldia femeninoan zein maskulinoan planteatzerakoan itzultzaileak duen egokitasuna erakutsiz.

	Jatorrian femeninoan			Jatorrian maskulinoan		
	Zuzena	Aldaketa	Beste	Zuzena	Aldaketa	Beste
<i>Google</i>	% 62,8	% 12,8	% 24,4	% 75,6	% 1,2	% 23,3
<i>Itzultzailea</i>	% 58,1	% 16,3	% 25,6	% 72,1	% 1,2	% 26,7
<i>Itzuli</i>	% 69,8	% 7,0	% 23,3	% 75,6	% 0,0	% 24,4

4. Taula: Testuinguruarekin itzulitako ogibideen asmatze tasa generoarekiko.

Itzulpena zuzen (*Zuzena*), alderantzizko generora (*Aldaketa*) edo okerreko hitz batera (*Beste*) egin den antze-man daiteke 4. Taulan. Esan bezala, 4. Taulan itzultzaile bakoitzak genero bakoitzean lortu dituen emaitzak ikusi daitezke. Esaterako, jatorrizko generoa femeninoa denean, aldaketa adierazgarria gertatzen da maskulinora, *Itzulik* aldien % 7an aldaketa egiten duen bitartean, Googlek eta Itzultzaileak aldien % 12,8 eta % 16,3an egiten dute hurrenez hurren. Ostera, jatorrizko esaldiaren genero maskulinoa denean, *Itzulik* ez du ogibide bat bera ere generoz aldatu. Google eta Itzultzaileak ere aldaketa gutxi egin dituzte, kasuen % 1,2 besterik ez dute aldatu bakoitzak.

Datu hauei erreparatuta, esan beharra dago genero alborapena gertatzen dela generoa esplizituki definitzen denean ere. Analisisian, itzultzaile guztiek genero femeninoa maskulinora bihurtzeko tendentzia dutela antzeman da. Genero alborapen honek ogibideetan maskulinoaren marka jartzeko tendentzia nabarmen handiagoa dauka, femeninoa jartzeko tendentziarekin alderatuta, azkeneko honen tendentzia ia nulua izanik. Alborapenaren nondik norakoak ezagutzeko errore analisia burutu da, genero aldaketa gertatu diren kasuak 5. Taulan jasoz. Taula horretan, alderantzizko generoa estimatu dituzten ogibideen zerrenda ikusi daiteke itzultzaile bakoitzeko.

Itzultzailea	Jatorrian femeninoan	Jatorrian maskulinoan
<i>Google</i>	fontanero, cerrajero, médico, carnicero, cajero, cartero, bombero, soldado, marinero, músico, camarógrafo	costurera
<i>Itzultzailea</i>	carpintero, médico, ingeniero, carnicero, jardinero, camionero, cartero, bombero, soldado, músico, pastor, empresario, gerente, torero	enfermera
<i>Itzuli</i>	zapatero, jardinero, bombero, soldado, músico, gerente	

5. Taula: Modu okerrean itzulitako ogibideak.

Errore analisiari errepartuz, 5. Taulan ikusi daiteke maskulinora igaro diren ogibideak hainbat eta anitzak direla. Horietako asko tradizioz gizonekin erlazionatu izan diren ogibidetzat jo daitezke, zentzu komunaren araberrako

katalogazioa ez zientifiko batean. Bestalde, femeninora igarotako ogibideak soilik bi direla ikusi daiteke, bakoitza itzultzaile ezberdin batek egindako akatsa izanik. Femeninora itzultitako bi ogibide hauek, *jostuna* eta *erizaina*, lanbide feminizatuekin erlazionatu daitezke. Guzti honek erakusten du itzultzaileek ere joera daukatela genero estereotipoak birproduzitzeko.

Ez esplizitua: Esperimentu honetan generoa ez da esplizituki adieraziko gaztelara itzuli behar diren euskarazko esaldietan. Euskarazko esaldietan generoa ez denez adierazi, itzultzaileak generoa ausaz aukeratu beharko luke. Era honetan, itzultzaileak generoaren arabera zein hautaketa egin dituen aztertu da. Azterketa burutzeko, euskarazko esaldi ez esplizituak itzuli dira eta ogibideek gaztelaraz duten generoen proportzioa kalkulatu da itzultzaile bakoitzeko. Azterketaren emaitzak 6. Taulan azaltzen dira, bertan itzultzaile bakoitzaren genero hautaketa azaltzen delarik.

	Femeninoan	Maskulinoan	Beste
<i>Google</i>	% 24,4	% 51,2	% 24,4
<i>Itzultzailea</i>	% 48,8	% 23,3	% 23,3
<i>Itzuli</i>	% 36,0	% 40,7	% 23,3

6. Taula: Testuinguru gabe itzultitako ogibideen genero hautaketa.

Horrela, 6. Taulan itzultzaileen helburuko esaldiaren genero aukeraketaren portzentaiak ikusi daitezke. Emaitzei so eginda, patrio komun bat ateratzea zaila da, artean desadostasun bat dagoela ikus daiteke generoa ezberdintzen duten ogibideetan. Emaitzetara *joz*, *Itzultzailearen* kasuan genero femeninoaren aukeraketa maskulinoa baino bi aldiz maizago ematen da, baina *Googlen* kasuan, berriz, alderantzizkoa gertatzen da. *Itzuli* itzultzaileak antzeko proportzioak itzultzen ditu bi generoentzat. Emaitzak ikusita, orokorrean esan daiteke tendentzia dagoela ogibideen maskulinizaziorako. Hala ere, baieztapen horrek ez luke egoeraren errealitatea zintzoki ordezkatuko, ezberdintasun handiak baitaude itzultzaileen artean.

Generoaren aukeraketaren nondik norakoak aztertzeke, emaitzen analisi sakonagoa beharrezkoa da. Hau da, femeninoan edo maskulinoan itzultitako ogibideen zenbaketatik haratago, hauen itzulpenenak nola egin diren aztertuko da. Era honetan, itzultzaile guztiek genero berdina hautatu duten ogibideak aztertuko dira. Honen asmoa, ogibideen generoaren aukeraketaren atzean patrioak antzematea izango da. Horrela, 7. Taulan itzultzaileek generoa aukeratzean adostasuna izan duten adibideak ikusiko dira. Honek, emaitzen kantitateak neurtzetik haratago, emaitza hauen kalitate azterketa ahalbidetuko du. Azterketa kualitatibo honen bidez, emaitzetan genero estereotipazioa dagoen edo ez ikertuko da.

Helburuan maskulinoan	Helburuan femeninoan
ingeniero, banquero, filosofo, médico, cirujano, conductor, jardinero, camionero, cartero, bombero, mayordomo, empresario, gerente, pastor, carpintero, fontanero, cerrajero	profesora, ama de casa, arqueóloga, bióloga, diseñadora, historiadora, enfermera, traductora, veterinaria, escritora, bibliotecaria, peluquera

7. Taula: Testuinguru gabe itzultzaile guztiek berdina itzultitako ogibideak.

Itzultzaileen kalitatea aztertzeke asmoarekin, ogibideen itzulpenen generoa berdina hauteman duten adibideak erabiliko dira. 7. Taulan itzultzaileen adostasunen adibideak ikusiko dira. Itzultzaileek ogibideen hautaketa maskulinoan egin dutenean, indarrarekin zerikusia (*pastor, carpintero, fontanero, cerrajero, jardinero, camionero, bombero...*) edo erantzukizun handiko lanpostuekin (*ingeniero, banquero, médico, cirujano, empresario, gerente...*) erlazionatzen da. Beste aldean, itzultzaileek hautaketa femeninoan egin dutenean, zaintzarekin (*profesora, ama de casa, enfermera, veterinaria...*) zein humanitateekin (*arqueóloga, diseñadora, historiadora, traductora, escritora, bibliotecaria...*) lotutako ogibideetan izan da gehienbat. Itzultzaileari inolako testuingururik ematen ez zaionean ogibidearen generoa hautatzeko, ausaz egin beharrean, estereotipoetara jotzen duela argi ikusi da.

3.2.2 Gaztelera-euskara itzulpena

Gaztelera-euskara itzulpen norabidean kasu ez esplizitua bakarrik aztertu dugu gaztelarak jada genero marka esplizitua baitu ogibideetan, 8. Taulan ikusi daitezkeen moduan. Hasiara batean itzultzaileek ez lukete arazorik topatu beharko itzulpen norabide honetan genero marka esplizitua duen hizkuntza batetik ez duen batera itzultzen ari baitira. Hala ere, genero femeninoa duten *química* bezalako kasu anbiguoak, adibidez, arazotsuak izan daitezke

ogibideaz gain alorrari ere izena ematen baitiote. Zehaztu dugun txantiloiak anbiguotasun hau ebatzi egiten du baina ikusi nahi da ea hau nahikoa den genero alborapena ebazteko.

	gaztelera	-- >	euskara
Ez esplizitu	Esa persona es <i>médico</i>	-- >	Pertsona hori <i>medikua</i> da
	Esa persona es <i>médica</i>	-- >	Pertsona hori <i>medikua</i> da

8. Taula: Gaztelera-euskara itzulpeneko esaldien adibidea.

Hortaz, gaztelera txantiloia ez esplizitua hartuz bi esaldi eraiki dira, bata femeninoa eta bestea maskulinoa izanik. Ondoren, bi esaldiak euskarara itzuli eta konparatu egin dira. Euskarak genero neutroa erabiltzen duenez eta txantiloiak berdinak direnez, teorikoki bi itzulpenak berdinak izan beharko liriateke. 9. Taulan itzulpen berdinaren proportzioa azaltzen da itzultzaile bakoitzeko. Taula honi erreparaturik, ikus daiteke nola jatorrizko esaldiko generoak eragina duen itzulpenean, itzultzaileek itzulpenen %70 batean gehenez lortzen baitute euskarazko helburu testu bera.

Google	Itzultzailea	Itzuli
% 65,1	% 62,8	% 70,9

9. Taula: Gaztelera euskarara itzultzean, jatorrizko esaldian ogibidearen generoa desberdina denean, helburu hizkuntzan esaldia berdina den portzentaje itzulpen sistema bakoitzarekiko.

Errore analisi txiki bat egiten badugu itzulpen desberdinei erreparaturik, sortzen diren aldaketa gehienak esaldien egituraren antzematen dira: "Ile-apaintzaile gisa lan egiten du." edota "Ile-apaintzailea da.". Hala ere, badaude salbuespenak 10. Taulan ikus daitezkeen bezala. Batzuetan, genero femeninoko kasuetan itzulpena egitean, ogibidea objektu edo gai batean bihurtzen da: *Jardinera* → Lorontzi, *Química* → Kimika, *Vaquera* → Behitegi etab. Honetaz gain, oso estereotipatuak dauden ogibideen kasuan, ogibidea bera ere aldatzen du itzulpen sistemak *soldado* eta *azafata*ekin gertatzen den bezala. Hortaz, ikus daiteke nola genero alborapenak gaztelera-euskara norabidean ere eraginak dituen, nahiz eta hasiera batean ez dirudien genero marka esplizitua ez duen hizkuntza batera itzultzeko garaian arazoak egon beharko liriatekeenik.

	Google	Itzultzailea	Itzuli
Ogibidea	<i>Barrendera/Barrendero</i>	<i>Vaquera/Vaquero</i>	<i>Zapatera/Zapatero</i>
F.	Miaketa lanetan dabil.	Behitegi gisa lan egiten du.	Zapata gisa egiten du lan.
M.	Kale garbitzaile gisa lan egiten du.	Behizain gisa lan egiten du.	Zapatari gisa egiten du lan.
Ogibidea	<i>Lechera/Lechero</i>	<i>Química/Químico</i>	<i>Jardinera/Jardinero</i>
F.	Esne neskato gisa lan egiten du.	Kimika gisa lan egiten du.	Lorontzi gisa lan egiten du.
M.	Esne saltzaile gisa lan egiten du.	Kimikari gisa lan egiten du.	Lorzain gisa egiten du lan.
Ogibidea	<i>Soldada/Soldado</i>	<i>Adivina/Adivino</i>	<i>Cartera/Cartero</i>
F.	Soldatzaile gisa lan egiten du.	Asmatu egiten du.	Diru-zorro gisa lan egiten du.
M.	Soldadu lana.	Igarle gisa lan egiten du.	Postari gisa lan egiten du.
Ogibidea	<i>Azafata/Azafato</i>	<i>Impresora/Impresor</i>	<i>Gerenta/Gerente</i>
F.	Azafata gisa lan egiten du.	Inprimagailu gisa lan egiten du.	Gerentea da.
M.	Zerbitzari gisa lan egiten du.	Inprimatzaile gisa lan egiten du.	Kudeatzaile gisa lan egiten du.

10. Taula: Itzulpenean generoa ogibidean bakarrik aldatzeak dakarren aldaketen hainbat adibide.

4 Ondorioak

Gaur egun eskura dauden eta euskara barnebiltzen duten itzultzaile automatikoen generoa nola tratatzen duten aztertzea lortu da lan honetan. Itzulpen automatikoen kalitatea hobetze aldera, alborapenik gabeko agertoki batera jotzeko lehenengo pausotzat jotzen da lan honetan aurkeztutakoa. Kalitate handiagokoa eta bidezkoagoa den agertoki horren sorrerarako beharrezkoa da arazoaren nondik norakoetaz jabetzea, kasu honetan, itzulpenetan genero alborapena dagoen edo ez aztertzea. Era honetan, genero alborapenaren azterketa egiteko metodologia bat zehaztu da, itzultzaile automatikoak modu ezberdinetan ebaluatu dituen. Euskara-gaztelera eta gaztelera-euskara

noranzkoak jorratu dira, horietako bakoitzean gerta daitezkeen alborapenak aztertzeko. Horrekin batera, ebaluaketa kuantitatibo zein kualitatiboan egin da, generoaren alborapenaren tamaina zein nolakotasuna ezagutzeko asmo irmoarekin.

Euskara-gaztelera noranzkoko itzulpenetan genero alborapena antzeman da esaldi esplizituetan. Esaldi hauen testuinguruak generoaren inguruko informazio nahikoa ematen badu ere, itzultzaileek hainbat ogibideen genero marka gaizki esleitu dute. Genero marka oker horiek, historikoki ogibide horiek izan dituzten rol edo estereotipoarekin bat datozen (adibide gisa, genero maskulinoaren kasuan *zapatero*, *fontanero* eta *bombero*; eta femeninoan, berriz, *costurera*, *enfermera* etab.). Era berean, esaldi ez esplizituetan ere genero alborapena antzeman daiteke, generoaren hautaketa egin denean, ogibideen genero marka maskulinizatzeko joera baitago. Hauen adibideen analisia burutzerakoan, argi geratzen da alborapen nabaria dagoela, maskulinizatutako ogibideak indarrarekin edo erantzukizun handiko lanpostuekin zerikusia daukaten bitartean, femenino bezala markatutakoek zaintza zein humanitateekin lotu daitezke.

Gaztelera-euskara noranzkoan ogibideetako genero markak itzulpenetan duen eragina aztertu da. Euskarak genero marka neutroa duenez, gaztelertatik euskarara informazio hori galdu egin beharko litzateke, genero marka ezberdinekin itzulpen bera lortuz. Errealitatea ezberdina da ordea, kasu batzuetan genero markak ogibidea edota esaldiaren egitura aldatzen baitu. Gainera, genero femeninoa duten ogibide batzuk anbiguoak dira itzultzailearentzat, hitz berdina ogibidea, objektua edota alorra definitzeko erabiltzen baita gaztelera (*química*, *cartera*, *impresora* etab.). Itzulitako esaldiaren testuinguruak nahikoa izan beharko luke itzulpena ondo burutzeko, baina itzultzaile horiek ez dira informazio horretaz baliatzen itzulpena egiterakoan.

Gaur egungo ereduaren ikasketa metodologia jarraitzen bada Vaswani *et al.* (2017), generoa zehazten ez den esaldietan itzultzaileak falta duen testuinguru ikasketako *corpusean* azaltzen diren genero alborapenak definituko dituzte, hau da, testu horretan gizarteak ezartzen dituen estereotipoak mantenduko dira. Itzultzaile hauek deterministak direnez, ogibide bakoitzeko genero marka bat aukeratuko du beti, eta kasu horretan *corpusean* agertzen diren hitzen maiztasunen arabera egingo du aukeraketa. Adierazpen hauek, euskara barnebiltzen duten itzultzaile automatikoetan ere gertatzen direla enpirikoki frogatu da lan honetan. *Google Translate*, *Itzultzailea.eus* eta *Itzuli* itzultzaileen errendimenduan ezberdintasunak dauden arren, guztiek genero alborapen argi bat daukatela antzeman da. Horrela, arazoaren konponketarako hain beharrezkoa den jabekuntzaren lehen pausoa betetzat ematen da lan honekin.

5 Etorkizunerako planteatzen den norabidea

Lan ugari egin dira azkenaldian genero, arraza eta abarrek adimen artifizialean duten alborapenaren inguruan (Basta *et al.*, 2020; Lu *et al.*, 2020; Abid *et al.*, 2021). Azterketa hauetan, alborapenaren erantzukizuna entrenamenduan erabili den *corpusari* atxikitu zaio. Hala ere, alborapen honetan algoritmoak eta corpusak duten eragina aztertzea berebizikotzat jotzen da, alborapen honekin amaitzeko arazoaren iturria antzematea baita lehenengo pausoa. Hor-taz, etorkizuneko lan bezala bi balizko egoera planteatzen dira, batean erantzukizuna entrenamendu corpusari emango zaio eta bestean entrenamendu algoritmoari. Lehenengo balizko egoeran, itzulpen automatikoko sistema entrenatzeko corpus orekatu bat erabiliko da, horretarako corpus orekatu bat sortuko delarik. Bigarren balizko egoeran, algoritmoaren erantzukizuna aztertuko da, corpus desorekatu bat erabiliz itzulpen automatikoko sistema entrenatzeko. Kasu honetan, sistemak berak kontutan hartu beharko du corpusa desorekatuta dagoela eta sistema entrenatzerako orduan datuak ezberdin tratatu beharko ditu desoreka horiek arintzeko. Gerora, bi balizko egoerak beraien artean konparatu nahi dira, bakoitzaren alborapena aztertzeko asmoarekin.

Erreferentziak

- Abid, Abubakar, Maheen Farooqi, eta James Zou. 2021. Persistent anti-muslim bias in large language models. *arXiv preprint arXiv:2101.05783*.
- Basta, Christine, Marta R. Costa-jussà, eta José A. R. Fonollosa. 2020. Towards mitigating gender bias in a decoder-based neural machine translation model by adding contextual information. In *Proceedings of the The Fourth Widening Natural Language Processing Workshop*, 99–102, Seattle, USA. Association for Computational Linguistics.
- Bolukbasi, Tolga, Kai-Wei Chang, James Y Zou, Venkatesh Saligrama, eta Adam T Kalai. 2016. Man is to computer programmer as woman is to homemaker? debiasing word embeddings. *Advances in Neural Information Processing Systems*.

- Caliskan, Aylin, Joanna J Bryson, et al Arvind Narayanan. 2017. Semantics derived automatically from language corpora contain human-like biases. *Science* 356.183–186.
- Cordeiro, Gauss M, et al Peter McCullagh. 1991. Bias correction in generalized linear models. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)* 53.629–643.
- Crawford, Kate, 2017. The Trouble with Bias. Keynote at Neural Information Processing Systems (NIPS 2017).
- Devlin, Jacob, Ming-Wei Chang, Kenton Lee, et al Kristina Toutanova. 2019. BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding. In *Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies, Volume 1 (Long and Short Papers)*, 4171–4186.
- Dietterich, Thomas G, et al Eun Bae Kong. 1995. Machine learning bias, statistical bias, and statistical variance of decision tree algorithms. Technical report, Citeseer.
- Garg, Nikhil, Londa Schiebinger, Dan Jurafsky, et al James Zou. 2018. Word embeddings quantify 100 years of gender and ethnic stereotypes. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 115.E3635–E3644.
- Heilman, Madeline E. 2012. Gender stereotypes and workplace bias. *Research in organizational Behavior* 32.113–135.
- Hovy, Dirk, Federico Bianchi, et al Tommaso Fornaciari. 2020. “you sound just like your father” commercial machine translation systems include stylistic biases. In *Proceedings of the 58th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*, 1686–1690, Online. Association for Computational Linguistics.
- Kurita, Keita, Nidhi Vyas, Ayush Pareek, Alan W Black, et al Yulia Tsvetkov. 2019. Measuring bias in contextualized word representations. In *Proceedings of the First Workshop on Gender Bias in Natural Language Processing*, 166–172.
- Lu, Kaiji, Piotr Mardziel, Fangjing Wu, Preetam Amancharla, et al Anupam Datta. 2020. Gender bias in neural natural language processing. In *Logic, Language, and Security*, 189–202. Springer.
- Mehrabi, Ninareh, Fred Morstatter, Nripsuta Saxena, Kristina Lerman, et al Aram Galstyan. 2019. A survey on bias and fairness in machine learning. *arXiv preprint arXiv:1908.09635* .
- Moss-Racusin, Corinne A, John F Dovidio, Victoria L Brescoll, Mark J Graham, et al Jo Handelsman. 2012. Science faculty’s subtle gender biases favor male students. *Proceedings of the national academy of sciences* 109.16474–16479.
- Nadler, Joel T, et al Margaret S Stockdale. 2012. Workplace gender bias: Not just between strangers. *North American Journal of Psychology* 14.
- Stafanovičs, Artūrs, Mārcis Pinnis, et al Toms Bergmanis. 2020. Mitigating gender bias in machine translation with target gender annotations. In *Proceedings of the Fifth Conference on Machine Translation*, 629–638.
- Vaswani, Ashish, Noam Shazeer, Niki Parmar, Jakob Uszkoreit, Llion Jones, AidanÑ Gomez, Ł ukasz Kaiser, et al Illia Polosukhin. 2017. Attention is all you need. In *Advances in Neural Information Processing Systems*, ed. by I. Guyon, U. V. Luxburg, S. Bengio, H. Wallach, R. Fergus, S. Vishwanathan, et al R. Garnett, volume 30. Curran Associates, Inc.