

MATEMATIKA ETA FISIKAKO ZENBAIT ESAMOLDE ESTANDARIZATZEKO PROPOSAMENA

Jose Ramon Etxebarria
(Euskal Herriko Unibertsitatea)

[AURKIBIDEA](#)

Sarrera

Unibertsitateko jardunean darabilgun euskararen normalizazioan eta garapen diskurtsiboaren barnean, oso kontuan hartu beharrekoak dira espezialitate-hizkeretan erabiltzen diren esamolde estandarrak, jatorri desberdineko ikastetxeetatik datozen ikasleek unibertsitatean biltzean ohitura linguistiko normalizatuak erabiltzeak asko errazten baitu irakaslearen diskurtsoa.

Gauza jakina denez, unibertsitateetan arloz arloko jakintza espezializatua sortzen, garatzen eta hedatzen da. Gure unibertsitatean lan handia egin da azken berrogei urteotan jakintza espezializatueta euskararen baliabide lexiko-diskurtsibo berriak sortzen eta egokitzen, bai eguneroko jarduera mintzatuetan (irakastaldiak, mintegiak...), eta bai jarduera idatzietan ere (eskuizkribuak, ikasmaterialak, ikasliburuak, artikuluak, tesinak, doktoretza-tesiak...). Ahalegin horiek guztiak oinarrizko irakaskuntzara eta irakaskuntza ertainera ere zabaldu dira, unibertsitatean ikasitako eredu gidari harturik; era horretan, espezialitate-hizkera bereziak finkatu dira, neurri batean behintzat. “Espezialitate-hizkerak eta Terminologia” aztergaiari buruzko IV. Jardunaldiak bilgune egokia izan daitezke orain arte erabilitako zenbait esamolderi buruzko hausnarketa egiteko eta, akordiorik badago, horrelakoak sistematikoki erabiltzeko eta finkatzeko konpromisoa hartzeko.

Ez gara gu lehenak horrelako kezka plazaratzen, azken urteotan zenbait batzorde arauemaile eta zenbait zerbitzu sortu baitira han-hemenka, arlo horietako ekoizpenen kalitatea zaintzeko asmoarekin, hala nola EIMA, EHUKo Euskara Zerbitzua, Udako Euskal Unibertsitateko argitalpen-zerbitzua eta beste.

Komunikazio honetan aurkezten dugun proposamena azken bi urteotan aipaturiko helburuekin antolatutako mintegi batean egindako lanaren emaitza da¹. EIMA plangintzaren barneko mintegi horren helburua zientzia eta teknikako euskara arautzeko gomendioak ematea izan da. Jadanik kontsulta eta eztabaidarako proposamena prest dago², eta jardunaldi hauetan horren aurkezpena egingo da.

Komunikazio hau proposamenaren atal bati dagokio. Matematikaren eta fisikaren arloan, badira klixe modura funtzionatzen duten zenbait esamolde xume, gehienbat azalpenak ematean erabiltzen direnak, eta irakasleei buruhausteak sortzen dizkietenak. Izan ere,

¹ Hona hemen komunikazio honen egilearekin batera mintegian parte hartu dutenen zerrenda: Juanjo Agirrezabalaga, Andres Alberdi, Xabier Artola, Antton Gurrutxaga (Elhuyar), Juankar Hernández, Jazinto Iturbe, Andres Odriozola, Jesus Mari Olaizola *Txiliku* (Elkar argitaletxea), Iñaki Ugarteburu (zoritzarrez, proposamenaren azken bertsioa prestatu berria zela, 2009ko martxoaren 21ean, udaberria heltzearekin bat, betiko joan zitzaigun Iñaki adiskidea) eta Igone Zabala.

² EIMAREN programazioan, *Zientzia eta teknikako euskara arautzeko gomendioak* izenburua du proposamenak.

fraseologiari buruzko kezka nahiko zabaldurik dago euskal ikertzaileen artean eta badira fraseologismoen hiztegi baten beharraz gauza interesgarriak idatzi dutenak³.

Halako esamolde batzuen aipamena egingo dugu, gomendio praktiko gisa proposatuz. Goazen, bada, matematikako eta fisikako zenbait esamolde aurkeztu eta iruzkintzera.

1. Kantitate eta kopuru ez-zehatzak

Guztiok dakigunez, zenbatzaileak erabiltzen dira magnitude fisikoen neurriak adierazteko. Gehienetan kantitate edo kopuru ahalik eta zehatzenak baliatzen dira, eta horrelakoetan, zenbakiak erabiltzen dira magnitudeei dagozkien unitateen aurrean. Halere, batzuetan ez da informazio zehatzik eman beharrik izaten, eta gutxi gorabeherako kantitateak eta multzokako kopuruak aipatzen dira, eta horretarako ez dira zenbakiak erabiltzen, zenbakiekin eta atzizkiekin eraturiko bestelako zenbatzaileak baizik. Kasu horietan, zenbait zalantza izaten ditugu hitzen ordenaz eta joskeraz. Zalantza horiek argitze aldera, hona hemen kantitate eta kopuru ez-zehatzak ematean kontuan hartu beharreko gomendio praktiko batzuk.

- 1.1. Kopuru bati *-ka* atzizkia gehituz osaturiko adierazpenak adberbioak dira izatez (*nola*: zer kopurutan): *hamarka, dozenaka, ehunka, milaka, milioika...*:

Milaka (bildu) ziren han herritarrak.

Hori dela eta, tradizio zaharrean, ez dira zenbatzaileen gisakoak joskeraz, hots, ez dute sintagma bakar bat osatzen ondoan doan izenarekin:

herritarrak / milaka
milaka / herritarrak

Gaur egun, hala ere, zenbakien joko berean erabiltzen dira ia erabat testu idatzietan: (Mila herritar bildu ziren).
Milaka herritar bildu ziren.

Hala erabilia, zenbatzailez osaturiko sintagmen joskera dagokie:

Dozenaka/hainbat laguni entzun diot gauza bera.
Milioika/hainbeste atomoren fisioa behar da horretarako.
Ehunka/hainbat urte(t)an ez da aldatu ohitura.
Ehunka/hainbat urte(ta)ko lana hondatu dute. [ehunka urte(t)an egindakoa]⁴

Zentzuak hala eskatzen badu, mugatzailea ere har dezakete halako sintagmek, zenbakien eredian (**hainbat herritarrei / mila herritarrei*):

Han bildutako mila/milaka herritarrei ez zitzaien ongi iruditu.

Kopuru konplexuak ere adieraz daitezke horrela, kopuru txikienetik handiagora betiere:

milaka milioi atomo
ehunka mila langile

³ Besteak beste, aipagarriak dira EHUko Euskal Filologia Saileko Juan Carlos Odriozola eta Xabier Altzibar irakasleek gai horren inguruan eginiko ikerkuntzak.

⁴ Alegia, *urte askotan* eta *urte askoan* bezala, aukeran, hizkeraren arabera.

Gehitzen dena zenbatzaile zehaztugabe bat bada, ohi duen lekua hartuko du zenbatzaile horrek, gainerakoa izen konplexu bat balitz bezala:

[milioika atomo] batzuk

zenbait [ehunka langile]

[milaka galaxia] asko

Bide batez, azken molde horretakoek badute abantaila erabilera teknikorako, aurreko beste guztiek berezkoa baitute hiperbole-enfasi bat kopuruaren denotazio hutsetik urruntzen dituen. Alegia, “mordo galanta” adierazteko erabili ohi direla zenbatzaile zehaztugaberik ez daramaten adierazpenak, eta ez nolabaiteko “kopuru-maila”. Ikus kontrastea:

Ehunka torloju behar lirateke. [torloju mordo]

Zenbait ehunka torloju behar lirateke. [hirurehun-bostehun, demagun]

- 1.2. *Xtik gora(ko)* eta *X inguru(ko)* esamoldeek⁵ forma horixe besterik ezin dute hartu, esapide adberbialak baitira⁶.

Hamalau urtetik gorakoentzako ikuskizuna

Hogei mila pezetatik gora ordaindu zuen.

Neurtu zuen, bada, hiria makilaz, eta bi mila kilometrotik gora zen...

Aldi horretan, mila kilometrotik gora egin ditut bizikletaz Itsaso Beltzaren kostaldeko errepideari jarraituz...

Bi mila urte inguru pasatu dira ordutik hona (*bi mila inguru urte...)

Gaur egungo testu teknikoetan ere egitura bera erabiltzen da, bai magnitude fisikoekin eta bai bestelakoekin ere:

Zortziehun metrotik gorako luzera

Sei mila galaxiatik gora

Esapide adberbialak izaki, ezin zaie, beraz, bestelako atzizkirik erantsi:

*Milatik gorak egin du ondo azterketa.

*Ehun lagun ingururi gertatu zaio hori.

Halakoetarako, beste esapide batzuk erabiltzen dira:

Mila lagunek baino/eta gehiagok egin du(te) ondo azterketa.

Gutxi gorabehera, ehun laguni gertatu zaio hori.

Ehun laguni edo gertatu zaio hori.

⁵ Lan honetan, *X* sinbologia edozein “neurri” adierazteko erabiliko dugu, huts-hutsik harturik, inolako atzizkirik gabe. Beraz, hauxe daukagu: «*X* = zenbakia + unitatearen izena», edo bestelako hitzekin esanda, «*X* = zenbatzailea + izena».

⁶ Ikus Jagonet zerbitzua. Tradizioan dokumentaturik dagoen forma bakarra honako hau omen da: «zenbatzailea + izena + -(e)tik gora». Beraz, desegokiak dira *zortziehunetik gora metroko luzera eta *sei milatik gora galaxia motakoak.

Hogei ikasle baino gehiago etorri ziren hitzaldira (*hogei baino gehiago ikasle...)

Berrehun emakumek baino gutxiagok erantzun diote inkestari (*berrehun baino gutxiago emakumek...)

Sei mila galaxia eta gehiago ikusten dira teleskopio horrekin (*sei mila eta gehiago galaxia...)

- 1.3. Nahiz eta euskara arruntean ondoz ondoko bi zenbaki txikiren arteko zalantza adierazteko *bizpahiru*, *hiruzpalau* eta antzeko hitzak erabiltzen diren, zenbaki handien edo ondoz ondokoak ez diren zenbakien kasuan, ezelako loturarik gabe aipatzen dira gutxi gorabeherako zenbakiak (“hamar hogei (bat) lagun”) bai eta tarte horretan daudenak ere (“hamar hogei lagun” = “hamarretik hogeira bitarteko lagun kopurua”).

Horregatik, bi mugaren arteko kantitateak ematean, oro har, zenbakiak bata bestearen ondoren ematea dirudi biderik egokiena ahozko eran, eta bien artean marratxo bat jarrita idatzizko eran; honela:

300-400 euro behar dira horretarako: (irakurtzean) “hirurehun / laurehun (bat) euro behar dira”.

2. Magnitudeen kuantifikazio zehaztugabea

Testu teknikoetan, magnitudeen kuantifikazio zehaztugabea egitean, kontuan hartu behar da magnitude horiek zenbakarriak diren ala ez. Izan ere, lehen hurbilketa batean esan dezakegunez, oro har, horren arabera erabakitzen da zein molde erabili: kopuruentzat (kantitate diskretuentzat, alegia), *asko/gutxi*; neurrientzat (kantitate jarraituentzat bereziki), berriz, *handi/txiki*, *luze/labur* eta *altu/baxu* gisakoak. Ildo beretik, *gehiago/gutxiago* moldekoak dagozkie kopuruei, eta neurriei, berriz, *handiagoa/txikiagoa*, *luzeagoa/laburragoa* eta *altuagoa/baxuagoa* gisakoak. Irizpide bera da aplikagarri *-en* superlatiboaren kasuan eta, oro har, «zenbat + izena» eta «nolako + izena» egituren bereizkuntzari dagozkion guztietan: *gehien* vs *handiena*, *gutxiegi* vs *txikiagia*...⁷

Nolanahi ere, bereizkuntza horren inguruko auzia ez da hain sinplea, tartean zenbait arrazoi direla. Hona hemen kontuan izan beharreko zenbait kasu:

- 2.1. Kantitate jarraituen (zenbakaitzak) eta kantitate diskretuen (zenbakarriak) arteko bereizketa hori ez da hain erabatekoa praktikan.

Izatez edo oinarrian bederen zenbakarri ez diren izen askoren kasuan (eta nabarmenenik likido nahiz gasen —edo halakotzat irudikatzen diren zeren— kasuan), «zenbat + izena» moldea erabiltzen da, ez kopurua adierazteko noski —izenen adiera zenbakaitzaz ari baikara—, eta ez neurria ere —ez baitira irudikatzen halakoak *gauza* neurgarritzat—, kantitatea baizik: kantitate jarraitua.

Beraz, «zenbat + izena» moldea, kantitate diskretuak (kopuruak) ez ezik, kantitate jarraituak adierazteko ere erabiltzen dugu:

ur/helio/gari/dirur asko/gehiago/gutxi(ago/en)...

⁷ Adizlagunen kasuan, ez da hain garbia kontua, *zenbat* ereduak nagusitzen baitira (berez kantitatea adieraztekoak direnak, alegia), ia erabat, gradua adierazteko ere: *hainbeste lehortu*.

Jakina, diskretu/jarraitu tasun semantikoak moldakorrak dira, eta gerta daiteke halako batzuk kopurutzat *ere* ulertu ahal izatea, adiera zenbakarria emanez delako izenari:

Ur/ardo/gas/gari (mota) asko ditugu aukeran.

Inoizkako ambigüotasun hori ere kontuan hartu beharko da halakoak adierazterakoan. Aditzaren komunztadurak laguntzen du horretan, pluralarekin komunztatu ohi baitira kopuruzkoak:

Gas(ik) gehienak ihes egin du ontzitik. [kantitate jarraitua]

Gas(ik) gehienek ihes egin dute ontzitik. [kantitate diskretua: kopurua]

- 2.2. Zenbait neutralizazio gertatzen dira neurria adierazteko «nolako + izena» moldearen eta kantitate jarraitua adierazteko «zenbat + izena» moldearen arteko oinarritzko oposizioan. Izen abstraktuekin, bereziki, kantitate (jarraitu) negatibotzat adierazi ohi dira neurri positiboan antonimoak:

lotsa *handi*(ago/en)a

lotsa *gutxi*(ago/en) [*lotsa *txiki*(ago/en)a]

Neutralizazio hori ageri-agerikoa da halako izen abstraktu arruntetan (*lotsa, beldur, indar, pazientzia...*), non kopuru-adiera ez baita inondik inora normala (**zenbait pazientzia*).

Izen teknikoetan berriz, edo izen beren adiera teknikoan (*indar, erresistentzia...*), beharrezkoa da oposizioari eustea, kopuru-adierarekin izanik hor lehia, nolabaiteko *gauzatat* irudikatzen baitira kontzeptuok:

erresistentzia/indar *handi/txiki*(ago/en)a [nolako erresistentzia/indarra]

erresistentzia/indar asko/gutxi(ago/en) [zenbat erresistentzia/indar: kopurua]

Beraz, honelako esamoldeak erabiltzen dira kopuruaren (kantitate diskretuen) kasuan («zenbat + izena», *pluralreko komunztadura*):

Aldagai gehiago/gutxiago erabili behar ditugu.

Kopuru ez direnen (kantitate jarraituen) kasuan, berriz, honelakoak («zenbat + izena», *singularreko komunztadura*):

Zenbat gari bil daitekeen makina berri horrekin.

Helio gehiegi/gutxiegi dauka ontziak.

Neurria (neurri ez zehatza) adierazteko, berriz, honelakoak («nolako + izena»):

Motor horrek potentzia handia du. (*potentzia asko)

Presio handia behar da butanoa likido eran gordetzeko. (*Presio asko)

- 2.3. Hizkera arruntean, neurri-irudikapenetik kantitate-irudikapenera aldatzea gauza arrunt samarra da euskaraz (*denbora luzea > asko*), eta are joera orokortzat har liteke edozer kantitatetzat irudikatze mugida hori euskararen azkenaldiko bilakaeran (*nola > zenbat maite zaitudan*). Hala ere, testuinguru teknikoetan bederen edo bereziki, albait eutsi behar zaio bereizkuntzari:

Denbora gehiago hartu behar dira kontuan, kokaleku bakoitzari dagozkionak.

Denbora luzeagoa behar luke esperimentuak, datuak hobeki zehazteko.

2.4. Zenbaitetan, neurria adierazterakoan, zalantza gerta daiteke tamainaren irudikapenaren (*handi/txiki*) eta behetik gorako eskala bateko balioen (*altu/baxu*) irudikapenaren artean:

presio handia/txikia [tamaina]
presio altua/baxua [barometroaren eskala]

Halako erreferentzia garbi dagoenean (termometroa, barometroa, musika-eskala...) egokia da eskala-irudikapena, eta are aukera bakarra izan daiteke:

nota altuak/baxuak [#nota handiak/txikiak]
tentsio (arterial) altuena/baxuena
presio (atmosferiko) altuagoa/baxuagoa

Kontrakoa ere gerta daiteke noski⁸:

su/erresistentzia/kontzentrazio/dentsitate txikia/handia
[#su/ erresistentzia/kontzentrazio/dentsitate altua/baxua]

Presioaren eta gisako nozioen kasuan, nolnahi ere, aukerakoak dira bi irudikapenak. Aukerakoa denean, konnotazio teknikoagoa hartzen du eskala-irudikapenak. Kasurik ohikoena, jakina, tenperaturarena da:

tenperatura handia/txikia
tenperatura altua/baxua (graduzko eskalan)

Izan ere, tenperatura eta presioa (atmosferikoa bederen) *igo* eta *jaitsi* egin daitezke euskaraz, eskala batean, prezioak-eta bezala (horrek ez du galarazten “prezio/tenperatura/presio handia” molde arrunta aukerakoa izatea). Kontzentrazioak, erresistentziak, dentsitateak eta gisakoak, berriz (eta tenperaturak eta presioak ere bai, eskalaren erreferentzia alde batera utzirik), euskaraz bederen, *handiagotu* eta *txikiagotu* egiten dira.

3. Eragiketa matematikoetako esamoldeak

Ahozko azalpenak ematean eragiketa matematikoak “esan” behar direnean, esamolde eginen eta klixeen premia sentitzen dugu sarritan, ziurrenik ere gutariko askok mota horretako esamoldeak inguruko erdaretan ikasi genituelako geure ikasle-garaietan. Izan ere, ohiturak nahiko ongi finkaturik daude irakaskuntza-sistema erabat normalizaturik duten hizkuntzetan. Ez da hori euskararen kasua, prozesu hori azken urteotan gauzatzen ari baita, eta oraindik esamolde matematikoak ez baitaude erabat finkaturik. Atal honetan aurkezten ditugun esamoldeak nahiko zabaldurik daude, eta horrelaxe proposatzen ditugu, polikiro finkatzen joateko.

⁸ Inguruko erdaretan askoz ere zabalago erabiltzen da eskala-irudikapena euskaraz baino, are eskala hori grafikoki irudikatzen ez den kasuetan: *alta velocidad/resistencia/densidad/concentración...* Badirudi halakoen neurri-balio zehaztugabeak zenbakiz irudikatzen direla erdara horietan, eta balio-zenbakiok, berriz, altutzat edo baxutzat. Euskaraz, zenbakiak berak handi/txiki zein altu/baxutzat irudika daitezke, baina halako magnitudeen neurri zehaztugabeak, oro har (eskala grafikoaren irudikapenik ezean), handi/txikitat baino ez: *abiadura handia* [*altua].

- 3.1. Oinarrizko eragiketa matematikoetan, adibidez, arazoa agertu ohi da gaztelaniazko *multiplicar por / dividir por* esamoldea euskaraz ematean; zehatzago esanda, zer atzizki aukeratu behar den eta atzizkia era mugatua ala mugagabea erabili behar den finkatzeko.

Erabilera arrunta kontuan harturik, oro har, -z atzizkia egokia da horretarako⁹, ondoren aipaturiko kasuetan erabiltzen den moduan (nahiz eta askotan horren ordean -*rekin* atzizkia ere erabiltzen den).

Funtzioaren deribatua argumentuaren diferentzialaz biderkatuz, funtzioaren diferentziala lortzen da.

Bi atalak n -z biderkatu.

Ekuazioko bi ataletako osagaiak k faktoreaz zatitu behar dira.

Mugatua ala mugagabea erabili ("bostez biderkatu" ala "bostaz biderkatu"), zenbakiekin eta haien sinboloekin, egokiagoa da forma mugagabea (ikus Petrirena, ibidem):

"bostez biderkatu", "biz biderkatu", "hiruz zatitu"...

- 3.2. Biderketak egitean, "zortziaren taula" moldearen aldeko hautua egina dago¹⁰, eta halaber hobetsita dago biderketa-etaulak irakurtzeko modua. Preseski, biderketa-etaulak era honetan irakurtzen dira:

$8 \times 1 = 8$ "Zortzi bider bat (berdin) zortzi"

$8 \times 2 = 16$ "Zortzi bider bi (berdin) hamasei"

$8 \times 3 = 24$ "Zortzi bider hiru (berdin) hogeita lau"

- 3.3. Bi magnitude konparatzean, "zenbat aldiz/bider handiagoa" esamoldea erabiltzea gomendatzen dugu¹¹.

Hiru aldiz handiagoa.

Hiruzpalau aldiz handiagoa = 3-4 bider handiagoa.

- 3.4. Proporzioak ematean, zenbait esamolde erabili dira $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ adierazpena hitzez

azaltzean. Hona hemen orain arte erabili diren esamoldeetariko batzuk, berez aski egokiak:

a b -rekiko nolakoa, halakoa (da) c d -rekiko.

a b -rekiko nolakoa, c d -rekiko halakoa (da).

a b -rekiko den bezalakoa da c d -rekiko.

a da b -rentzat nola c den d -rentzat.

a nola b -rentzat, c hala d -rentzat.

a zaio b -ri nola c zaion d -ri.

⁹ Hala dator jasoa EIMAk laster argitaratuko duen Patxi Petrirenaren *Morfosintaxiaren inguruko zalantzak eta argibideak* izeneko liburukigaiari.

¹⁰ Orain arte, zenbait irakaslek "zortziko taula" esamoldea erabiltzen zuten, baina egokiagozat jotzen da "zortziaren taula" esamoldea. Ibidem Petrirena.

¹¹ Zer esanik ez, egokitzen daukagu "zenbat bider handiagoa" esamoldea, baina "bider" hori nolabait espezializatuta dago biderketen kasuan erabiltzeko, aurreko 3.2. puntuan azaldu den bezala.

Ez dago arazorik bata zein bestea erabiltzeko, baina esamolde bat edo beste bultzatzekotan, egokia da, laburrak izateaz gainera, aditzarekiko komunztadura eskatzen ez duten esamoldeak erabiltzea, eta zenbakiak elkarren segidan eman gabe hitzen bat tartekatzen dutenak. Esate baterako, oso praktikoa da honako forma hau:

a nola b -rentzat, c hala d -rentzat.

Proporzio luzeagoak ere egin daitezke, frakzio gehiagoren artekoak, eta, hitzez azaltzerakoan, $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} = \frac{g}{h}$ gisakoak ere ahalbidetu behar dira. Kasu horretan,

honela hedatuko litzateke aurreko esamoldea:

a nola b -rentzat, c hala d -rentzat, e hala f -rentzat, g hala h -rentzat...

Azken esamolde hori are gehiago laburtu daiteke:

a nola b , c hala d , e hala f , g hala h ...

4. Zenbaki negatiboen arazo ortotipografikoak eta esamoldeak

Zenbaki negatiboak idatziz eta ahoz ematean, zenbait kontu ortotipografiko ageri dira praktikan, nahaste-iturri gerta daitezkeenak. Bereziki kontuan hartzekoak dira honako hauek:

- 4.1. Zenbaki negatiboen ikurra den *minus* zeinuaren marraren tamaina ez da marratxo arruntari dagokion luzerakoa, haren bikoitza baizik; alegia, *plus* eta *minus* zeinuei dagokien berbera. Beraz, honela idatzi behar da:

-7 (eta ez, *-7)

- 4.2. Luzera berekoak izan arren, bereizi egin behar dira negatibotasunari dagokion *minus* zeinua eta kenketari dagokion *ken* sinboloa; izan ere, *minus* zeinua ondoren datorren zenbakiaren sinboloarekin lotuta doa, hutsarterik gabe; *ken* sinboloa, berriz, bi zenbakiren artean doa, biekiko hutsarteak utzirik. Beraz, honela idazten dira zenbaki negatiboak eta eragiketak sinboloz:

(zenbaki negatiboa) -6,7: "minus sei koma zazpi"

(eragiketa) $8,9 - 6,7 = 2,2$: "zortzi koma bederatzi ken sei koma zazpi berdin bi koma bi".

- 4.3. Zalantza bat sortzen da ehuneko negatiboekin, zeinuari dagokion marra jartzeko tokiari dagokionez. Nazioarteko idazkeran, sinbolo osoari (hau da, 3% kantitateari) aurretik jartzen zaio *minus* zeinua, honela: -3%. Euskararako Euskaltzaindiak onarturik duen idazkeran, ostera, nola idatzi behar ote dira ehuneko negatiboak, %-3 ala -%3?

Euskaraz zeinurik gabeko sinbolo osoa %3 denez, EIMAREN proposamena da -%3 idatzi eta "minus ehuneko hiru" irakurtzea. Dena dela, minus zeinua eta % unitate-sinboloa elkarren alboan idatzi behar dira, hutsarterik gabe.

5. Deribatuekin erabili beharreko esamoldeak

Kalkulu diferentzian behin eta berriro egin behar izaten da deribazioa deritzon eragiketa matematikoa. Gaztelaniaz guztiz finkaturik dago *derivada con respecto a...* esamoldea. Euskaraz *-(ar)ekiko* atzizkia nagusitu da esamolde horren ordain modura, baina zenbait zalantza sortu dira diskurtso arrunteko joskerari dagokionez, pentsatuz ezen atzizki horren ostean izen bat etorri behar dela eta ez aditz bat. Dena den, adierazpen matematikoen irakurketarako ohituren eraginez, azken urteotako erabilera irakurbide linealera¹² lerratu da erabat, baita diskurtso arruntaren barnean ere.

- 5.1. Deribatuak diskurtso arruntean integratzean *-(ar)ekiko* atzizkia irakurbide linealean erabiliko da.

Berdintza horretan x aldagaiarekiko deribatuz,...

Aurreko adierazpenak x aldagaiarekiko deribatuz lortu dira.

- 5.2. Zer esanik ez, formulak beti irakurriko dira era analitikoan, hots, irakurbide linealaz, idaztean erabiltzen den ordena berean.

$$\frac{dy}{dx} : \text{deribatu } y \text{ (funtzioa) } x\text{-rekiko}$$

Aukeran, azalpen argiagoa emateko asmoz, honelaxe ere irakur daiteke aurreko formula:

$$\frac{dy}{dx} : y\text{-ren deribatua } x\text{-rekiko} / y \text{ funtzioaren deribatua } x \text{ aldagaiarekiko}$$

6. Matematikako demostrazioetako kliseak

Matematikako azalpenetan, zenbait egitura berezi erabiltzen dira behin eta berriro, eta eragin handia dute estiloan. Horrelako esamolde batzuek matematikaren klise modura jokatzen dute, eta diskurtso osoa kutsatzen dute.

- 6.1. Matematikaren arloko demostrazioetan, zenbait klise erabiltzen dira froga abiarazteko. Hona hemen horietako batzuk:

Izan bedi $f(x)$ funtzioa.

Izan bitez c eta a aldeak ABC triangeluaren katettoa eta hipotenusa.

Biz $f(x)$ funtzioa, x aldagai independentea izanik.

Bira $[a, b]$ tartean jarraituak eta deribagarriak diren $f(x)$ eta $g(x)$ funtzioak.

Demagun x aldagaiak balio ordenatuak hartzen dituela.

Aurreko zerrendatik, baztertu egin ditugu aditz laguntzaile hutsez eraturiko esamoldeak, ez baitira gramatikalki zuzenak.

*Bedi $f(x)$ funtzioa.

*Bitez c eta a aldeak ABC triangeluaren katettoa eta hipotenusa.

¹² Irakurbide linealaren izaerari buruzko azalpen zehatzak liburu honetan daude: Ensunza, M., Etxebarria, J.R. eta Iturbe, J. (2008) *Zientzia eta teknikarako euskara. Zenbait hizkuntza-baliabide*, UEU.

- 6.2. Demostrazioa garatzeko, funtsezkoak dira baldintza edo kondizio matematikoak, eta horrelakoekin oso zabaldurik daude honako esamolde hauek:

Baldintza (edo kondizio) nahikoa eta beharrezko

Baldin eta soilik baldin ... bada.

Baldin $x < 0$ bada,...

Baldin p , orduan q

- 6.3. Demostrazioen amaiera adierazteko ere, esamolde eginak daude oso aspaldidanik, hala nola Euklidesen *Elementuak* liburuan proposizioak frogatu ondoren behin eta berriro erabili eta geroko latinezko bertsioetan Q. E. D. (*Quod erat demonstrandum*, ‘Hori da frogatu behar zena’) eta Q. E. F. (*Quod erat faciendum*, ‘Hori da egin behar zena’) formatan ageri den klixea. Euskaraz honelaxe eman ohi da:

Frogatu nahi genuenez / Frogatu nahi zenez / Egin nahi zenez.

Dena den, gaur egungo testuetan, \forall sinboloa idazten da huts-hutsean froga bukatu dela adierazteko.

- 6.4. Esandako esamolde batzuk laburdura gisa ere ematen dira testuetan:

Baldin eta soilik baldin = b.s.b.

Frogatu nahi genuenez = f.n.g.

- 6.5. Arazoak sortzen dira *edozein* hitza erabiltzean (gaztelaniazko *cualquier(a)*, *cualesquiera* hitzen ordain modura). Praktikan, mota honetako esamoldeak erabiltzen dira:

Demagun edozein puntu dugula...

Demagun edozein A puntu dugula...

Demagun hiru puntu ditugula, edozein...

Batzuetan, ez da derrigorrezkoa *edozein* hitza sartzea:

Demagun puntu bat, A ...

Demagun A puntua...

Demagun hiru puntu ditugula...

Demagun puntu bat, A izendatuko duguna...

Demagun hiru puntu, A , B eta C izendatuko ditugunak...

Eredu praktikoa gisa, hona hemen *edozein* hitza darabilten bi esaldi:

Froga ezazu 0z amaitzen den edozein zenbaki 2ren multiploa dela.

Har ditzagun zirkunferentziako bi puntu, edozein, eta lerro batez lotu.

Nolanahi ere, lehen esaldia erraz eman daiteke *edozein* hitza aipatu gabe. Adibidez:

Froga ezazu 0z amaitzen den zenbaki jakin bat 2ren multiploa dela.

Sinboloz idatzita agertzen denean, *edozein* hitza \forall sinboloaz adierazten da, eta adierazpen matematikoa irakurtzean, hiru era hauek erabiltzen dira:

$\forall x \dots$: “edozein ixatarako”, “edozein ixarentzat” edo “ixa guztietarako”

7. Existitu aditzaren erregimena

Matematikako testuetan, zalantzak sortu dira *existitu* aditzaren erregimenaz (*da* ala *du* motakoa den) eta erabileraz. Bi ohar labur:

- 7.1. Aditz hori *da* motakoa da¹³; hots, “existitzen da/dira” esan behar da:
Baldin $|A| > |B|$ bada, orduan ez da existitzen *A*-tik *B*-ra doan aplikazio injektiborik.
- 7.2. Sinboloz idatzita agertzen denean, “existitzen da/dira” esamoldea \exists sinboloaz adierazten da, eta adierazpen matematikoa irakurtzean, bi era hauek erabiltzen dira:
 $\exists \delta > 0 \dots$: “existitzen da delta handiago zero, non...” edo “bada(go) delta handiago zero, non...”

8. Fisikako zenbait unitate berezi eta atzizkien erabilera

Fisikako unitateak ISO arauetan azaldu bezala erabili behar dira, eta gaur egungo araua da nazioarteko SI sistemako unitateak erabiltzea. Dena den, badira sistema horretakoak ez diren zenbait unitate, baina halere irakaskuntzan oso erabiliak direnak. Kasu horietan zalantzak ageri dira erabili beharreko esamoldeez eta atzizkiak gehitzeko moduez. Bereziki presioarekin eta tenperaturarekin zerikusia duten kasu bi aipatuko ditugu:

- 8.1. Fisikan, presioa adierazteko unitate modura merkurio-milimetroa erabiltzen denean, nazioarteko mmHg sinboloa era linealean irakurriko da beti:
760 mmHg (idatzi): “zazpiehun eta hirurogei milimetro merkurio”
(irakurri)¹⁴
- 8.2. Tenperaturak adieraztean, zalantza izan liteke graduei gehitzen zaien atzizkia era mugatuan ala mugagabeen joan behar duen (hots, 35 °C-an ala 35 °C-tan). Erantzuna erraza da; izan ere, batetik, tenperaturak eskala bateko maila baino ez du adierazten, eta, bestetik, neurri-esamoldeak mugatuan hobesten dira. Beraz, mugatuan ematea da egoki¹⁵.
Likidoa 35 °C-an dago.
Uraren puntu hirukoitza 273,16 K-ean (hots, 0,01 °C-an) eta 611,73 Pa-ean dago.

9. Adierazpen sinbolikoen osagaiak eta zenbaki parametrikoren balioak eta espezifikatzeko moduak

Adierazpen matematikoak era sinbolikoan integratzen dira diskurtso idatzian, betiere sinboloa, ekuazioa edo formula osoa hitz arrunt bakartzat harturik. Dena den, adierazpen sinboliko horien osagaiak zer diren azaldu behar izaten da diskurtso barruan, eta

¹³ Ikus *Hiztegi Batua*.

¹⁴ Itxurazko kontraesana baino ez dago “merkurio-milimetro” terminoaren eta “milimetro merkurio” esamoldearen artean, zeren bi gauza desberdin adierazteko erabiltzen baitira: “merkurio-milimetro” terminoa “mmHg” sinbolodun unitatearen izena da, eta “milimetro merkurio” esamoldea, irakurketa linealean erabiltzen den hurrenkera.

¹⁵ Ibidem Petrirena.

horrelakoetan, azalpenezko esamoldea egituratzeko, eurrez erabiltzen da *non* hitza. Hona hemen hitz hori nola erabili behar den erakusten duten zenbait adibide:

- 9.1. Fisikako formulen barruan zenbaki parametrikokoak (*running number*) erabiltzean, *non* hitzaz baliatzen gara sarri, letraz adierazitako zenbaki horien nondik norakoak diren azaltzeko.

$$x_i, \text{ non } i = 1, 2, 3 \text{ den/baita.}$$

Aditzik gabe ere eman daiteke:

$$x_i, \text{ non } i = 1, 2, 3.$$

- 9.2. Formula eta adierazpen matematikoak lehen aldiz aurkeztean, bertan erabiltzen diren sinboloen esanahia espezifikatu behar izaten da. Horrelakoetan ez da nahitaezkoa aditza ematea (*den/baita*).

Bestalde, Gaussen teorema aplikatuz, $\Phi = -4\pi\gamma m$ da, non m delakoa r erradioa duen esferaren masa osoa baita.

Honela adierazten da Coulomben legea:

$$F' = K_e \frac{qq'}{r^2} \mathbf{u}_r,$$

non q, q' karga kantitateak,

r partikula bien / bi partikulen arteko distantzia,

\mathbf{u}_r karga biek eratzten duten norabideko bektore unitarioa,

K_e konstante berezia (elkarrekintza elektrostatikokoari dagokiona).

- 9.3. Esan dugunez, formula eta ekuazio matematikoak hitz arruntzat jotzen dira, nahiz era sinbolikoan idatzita egon. Beraz, puntuazio-markak onartzen dituzte diskurtsoaren barruan, gainerako hitz arruntek bezala, bai esaldiaren lerro berean idazten direnean, bai aparteko lerroan zentratu eta nabarmendurik jartzen direnean ere.

Bestetik, Δl luzera-gehikuntza x koordenatuaz adierazirik, honako hauxe dugu: $F = kx$; hots, luzapena indarraren proportzionala da.

10. Puntu kardinalak eta koordenatu geografikoak

Puntu kardinalak direla eta, bateratu beharra dago nazioarteko sinboloak eta euskara arrunteko diskurtsoa. Bateratze horrek zenbait arazo praktiko ekarri ditu, bereziki terminologia (non euskarazko hitzak erabiltzen diren) eta sinboloak (ingelesko hitzen arabera sortuak) elkarrekin egokitzeko. Gure proposamena oso sinplea da, eta ondorengo lau puntuetan azalduko dugu:

- 10.1. Hitzeko terminologia *Hiztegi Batuan* oinarriturikoa da: iparr(alde), ekialde/sortalde, hego(alde) eta mendebalde/sartalde. Gainera, euskarazko hitz horiek guztiak letra xehez hasita idazten dira (*iparra, hego...*); halaber idazten dira letra xehez, hitz

horien elkarketaz sortzen diren puntu interkardinala eta gainerako tarteko puntuak ere (*ipar-ekialdea, ipar-mendebaldea...*)¹⁶

10.2. Termino horiek sinboloz adierazteko, berriz, nazioarteko sinboloak erabiltzea hobesten da:¹⁷

Sinboloa	Euskarazko izena
N	iparr(alde)a
NE	ipar-ekialdea
E	ekialdea
SE	hego-ekialdea
S	hego(alde)a
SW	hego-mendebaldea
W	mendebaldea
NW	ipar-mendebaldea

Dena dela, lehenengo mailetakako testuetan I (iparra), E (ekialdea), H (hegoa) eta M (mendebaldea) sinboloak ere erabil daitezke.

10.3. Aurreko puntuko proposamenaren bide beretik, hobesten da imanei eta iparrorratzei dagozkien Ipar eta Hego poloak sinbolikoki adieraztean N (Ipar poloa) eta S (Hego poloa) letrak erabiltzea.

10.4. Lurrazalaren gaineko puntu baten koordenatu geografikoak bi angeluren bidez ematen dira: *latitudea*, hots, ekuatoretik iparralderantz edo hegoalderantz duen posizioa zehazten duena, eta *longitudea*, hots, Greenwicheko meridianotik ekialderantz edo mendebalderantz duen posizioa definitzen duen. Koordenatu horiek emateko modua arauturik dago nazioarteko sisteman, eta euskaraz ere halaxe adierazi behar dira:

Hauek dira Bilboko Arriaga plazaren koordenatu geografikoak: 43° 15' 45" N, 2° 55' 49" W (irakurrita, "berrogeita hiru gradu, hamabost minutu, berrogeita bost segundo ipar, bi gradu, berrogeita hamabost minutu, berrogeita bederatziko segundo mendebalde")

¹⁶ Gomendio hau finkaturik geratu da liburu honetan: A. MUJIKAK, *Letra larriak erabiltzeko irizpideak*, Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia, Gasteiz, 2008. (71-72. or.)

¹⁷ Honi dagokionez, Mujikaren liburuan proposaturiko gomendioa lehen mailetakako testuetarako uztea proposatzen dugu. Batxilergo eta unibertsitaterako testuetan, ordea, nazioarteko sinbologia hobesten dugu.

BIBLIOGRAFIA

- ALTZIBAR, X. (2002): “Hizketa formula ohikoak”, in X. ARTEAGOITIA ET ALII (arg): *Erramun Boneta: Festschrift for Rudolf P. G. de Rijk*, ASJU Gehigarriak, XLIV, 53-71.
- ALTZIBAR, X. (2005): “Kolokazioak euskaraz. Zer axola duten kazetaritzan”, *Euskal Kazetaritzaren I. Kongresua. Kazetaritza euskaraz: oraina eta geroa*, UPV-EHU 2005. 383-395 or.
- ALTZIBAR, X.: “Fraseologismoen hiztegi baten beharraz”, Koldo Mitxelena Katedraren II. Biltzarra, Vitoria-Gasteiz, 2007/X/8-11 (argitaratzekoa).
- ENSUNZA, M.; ETXEBARRIA, J. R.; ITURBE, J. (2008): *Zientzia eta teknikarako euskara. Zenbait hizkuntza-baliabide*, UEU.
- ETXEBARRIA, J. R.: *Zientzia eta teknikako euskara arautzeko gomendioak* (EIMAREN programaren barnean argitaratzekoa).
- EUKLIDES: *Elementuak*, Patxi Angulo Martinen itzulpena (2005) Donostia: Elhuyar.
- MUJICA, A. (2008): *Letra larriak erabiltzeko irizpideak*, Gasteiz: Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia.
- PETRIRENA, P.: *Morfosintaxiaren inguruko zalantzak eta argibideak* (EIMAREN programaren barnean argitaratzekoa).

[AURKIBIDEA](#)