

# MultiMeteo: eguraldi-iragarpenen sorkuntza eleanitza

IXA Taldea

Eguraldiak eragin handia dauka gure eguneroko jardunean. Gizakia beti ibili da zeruari begira ea euria, ekaitza, eguzkia edo zer demontre dakarren asmatu nahian. Aurrerapen teknikoei esker fidagarritasun oso altua lortu da 48 ordutarako iragarpenetan. Ondorio gisa gure gizartea, orokorrean, iragarpen horien zain eta egarri bizi da gaur egunean, edo ... ez al dira telebista eta irratiko une entzunenak eguraldi-iragarpenenak? Egarki horrek baldintza egokiak sortu ditu iragarpenak idazteko sistemak ikertu eta merkaturatzeko, baita horrelako testuak hizkuntza askotara zabaltzeko tresna automatikoak asmatzeko ere. Giza-itzultzailearen lanaren kalitatea, zalantzarik gabe, hobe eta aberatsagoa izango da beti, baina gaur egun posible da zenbait teknika automatiko erabiliz meteorologia bezalako domeinu zehatz eta tekniko batean dokumentuak sortzea..

Artikulu honetan metereologiaren domeinuan testu-sorkuntza eleanitza darabilen Multimeteo sistema interaktiboa aurkezten dugu, baita bertan euskarazko sorkuntza burutzeko egin dugun egokitzapena ere.

## Aurrekariak

Testuen sorkuntza automatikoaz baliatzen ez den arren, eguraldi-iragarpenak automatikoki itzultzen dituen sistema bat aipatu behar da hemen. Montrealeko TAUM taldeak sortutako METEO sistema izan da inoiz lortu den itzulpen-sistemarik arrakastatsuenak. Eguneroko eguneroko oso antzekoak ziren itzulpen aspergarriak egiteko itzultzaileak aurkitzea zaila zen eta Kanadako zerbitzu meteorologiko ofiziala hasi zen bide automatikoak ikertzen. Eraitza gisa lortu zuten METEO sistema horrek buletin meteorologikoak itzultzen ibili da 1977tik hona, ingelesetik frantsesera, eta eskaintzen duen itzulpenaren %80 erabat zuzena da. Hala ere meteorologiaren inguruan lortu zen arrakasta ez da orokorra bihurtu, geroago sistema honen diseinua beste gai batzuetara zabaltzeko hamaika saio egin bada ere, ezin izan da lortu kalitate maila bereko emaitzarik. Nonbait eguraldi iragarpenen esparrua egokitasun berezia du horrelako prozesu automatikoei begira.

Kanadan ere 1993an martxan jarri zen Forecast Generator<sup>1</sup> (FoG) lan-ingurunea. Sistema honetan meteorologoak editore grafiko bat erabiltzen du datu meteorologikoak erakusten dituen mapa bat egokitzeko, eta ondoren, sistemak automatikoki sortzen du zonalderako iragarpen meteorologikoa ingelesez eta frantsesez.

## MultiMeteo sistemaren historia

1995. urtean Frantziako Meteorologi Zerbitzuak (Meteo France<sup>2</sup>) MultiMeteo proiektua bultzatu zuen eguraldi iragarpenak hainbat hizkuntzatan argitaratu ahal izateko. Horretarako elkarlanean hasi zen Espainiako *Instituto Nacional de Meteorología*rekin<sup>3</sup> (INM), Belgikako *Royal Meteorological Instituterekin* (RMI), Austriako *Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamikarekin* (ZAMG) eta sorkuntza linguistikoa adituak ziren

<sup>1</sup> <http://www.cogentex.com/services/fog/index.shtml>

<sup>2</sup> [http://www.meteo.fr/e\\_index.html](http://www.meteo.fr/e_index.html)

<sup>3</sup> <http://www.inm.es/>

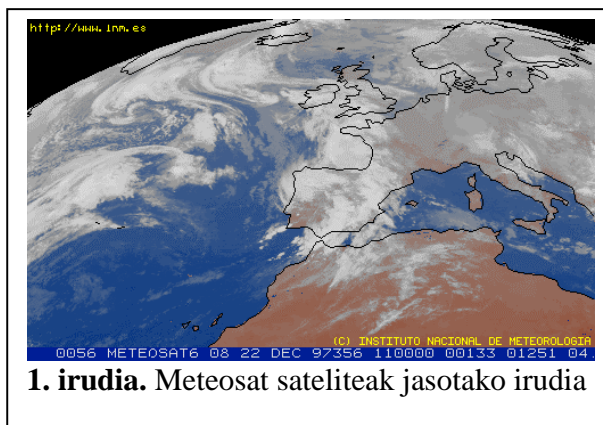
bi enpresekin: Parisen egoitza duen *Lexiquest*<sup>4</sup> eta Madrilgo *CL Servicios Lingüísticosekin*. Alemaniako meteorologia zerbitzua (DWD) ere hasieran elkartu zen, baina utzi egin zuen geroxeago.

Elkarte hauek “*Multilingual Production of Weather Forecasts*” deituriko proiektua aurkeztu zuten, eta Europar Batasunaren finantzazioa lortu zuten. Sistema lau hizkuntzetarako (frantsesa, ingelesa, gaztelania eta alemanera) garatu zen. 1999.eko otsailean egin zen ebaluazioak oso emaitza positiboak erakutsi zituen.

2000. urtean INM eta *Lexiquest* akordio batera iritsi ziren sistema lau hizkuntza gehiagotara zabaltzeko: nederlandera, katalana, galegoa eta euskara. Euskarara zabaltzeaz Donostiako Informatika Fakultateko Ixa Taldea eta UZEI Terminologia Zentroa arduratu izan gara, eta momentu honetan proiektuaren garapen fasea bukatzeaz gaude.

### Eguraldi iragarpenak sortzeko ohiko prozedura

Datu meteorologikoak jasotzeko bi iturri erabiltzen dira: lur azaleko datu-bilketa eta espaziokoa. Lur azaleko datuak meteorologia-behatokietan hartzen dira, bertan uneoro neurtu eta jasotzen dira atmosferaren egoera deskribatzen dituzten aldagai fisikoak. Baina espaziotik ere lortzen dira beste datu batzuk: satellite meteorologikoek, METEOSAT satellite geoestazionarioak eta TIROS-NOAA serieko satellite polarrak etengabe aritzen dira informazioa bidaltzen.



Jasotako datu numeriko guztiak eredu matematiko konplexuen bidez prozesatzen dira. Prozesu automatikoek aldagai fisikoek hurrengo egunetan izango duten bilakaera simulatzen dute eta horrela iragarpen meteorologikoetarako datu-matrizeak sortzen dituzte. Meteorologoak orduan aukera du datu-matrize horietan ukituak egiteko, alegia, bere eskarmentua erabiliz aurreikuspena osatu eta borobiltzeko. Ondorio gisa 1. taulan ikusten dugun bezala, matrizeak hainbat ordutarako (3 orduko epeetan INMren sistemaren kasuan) tenperatura (Te), haizearen norabidea (DD) eta indarra (FF), hodeiak, euria eta abarrei buruzko datuak azaltzen dituzte. Horrelako matrize bat lortzen da mapako puntu bakoitzerako.

hGMT	Nt	W	Wi	Wp	We	Wt	To	Top	Toe	Vv	Vp	Ve	Vt	Te	DTe	H	DD	FF	FFt	HN
Barcelona																				
03:00	3	2	1	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	18	3	0	1	1	0	9999
06:00	3	2	1	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	17	3	0	1	1	0	9999
09:00	3	2	1	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	21	2	0	1	1	0	9999

<sup>4</sup> [http://www.lexiquest.com/french/home\\_flash.html](http://www.lexiquest.com/french/home_flash.html)

12:00	3	2	1	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	25	1	0	8	1	0	9999
15:00	3	2	1	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	25	2	0	8	1	0	9999
18:00	4	2	1	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	22	2	0	8	1	0	9999
21:00	4	2	1	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	18	2	0	0	0	0	9999
00:00	3	2	1	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	15	2	0	1	1	0	9999

### 1. taula. Eguraldi-iragarpenerako datu matrizea

Datu hauekin meteorologoek eskuz sortzen dituzte eguraldi-iragarpenak. Lan hau oso luze eta garesti suertatzen da, batez ere iragarpen bakar batetik hainbat bertsio egin behar denean hizkuntza askotan edo estilo ezberdinetan (iragarpen orokorrak, hondartzetakoak, itsasokoak, mendikoak, komunitateka, probintziaka, ...).

Hortxe kokatzen da MultiMeteoren interesa. Bere helburua ez da meteorologoena lana ordeztzea, bere eginbeharretan modu interaktiboan laguntzea baizik, horrela iragarpenak hainbat hizkuntza eta estilotan zabaldu ahal izateko. Horrez gain, mapako toki askotarako iragarpenak egiteko aukera ere ematen du

### Tresna laguntzaile bat: sorkuntza eleanitza interaktiboa

Teknika honek lehenbizi sorkuntza automatikoaren bidez lehenengo zirriborro bat sortzen du, agian guztiz osatugabe dauden sarrera-datuetatik abiatuz. Testua hainbat hizkuntzatan sortzeko ahalmena badago ere, meteorologoari, zuzenketa-lanetan aritzeko, bere ama hizkuntzan soilik eskaintzen zaio, noski. Meteorologoak testu-zati batean zuzenketa bat egin nahi badu, aldatu nahi duen zatian klikatuz gero zenbait aukera eta modifikatzaile alternatibo eskainiko dizkio “pop-up” menu batek, eta horien arteko bat aukeratuz zuzenketa modu erosoan egingo du. Egindako aldaketak kontuan hartuta, geroago sistemak hizkuntza guztietan sortuko ditu iragarpen-testuak.

Teknika honen abantailak ondokoak dira: bizkortasuna (hizkuntza bakoitzean testu bakoitza sortzeko 2 segundo inguru behar dira, giza itzultzaile batek 10 minutu inguru behar duen bitartean), sorkuntzaren bidegarritasuna nahiz eta daturen bat oraindik jaso ez izatea, sortutako testuen kalitate handia (batzuetan giza-ukitutxoekin), mantentzeko eta moldatzeko erraztasuna, eta azkenik, giza erabiltzaileek onartzen dutela (meteorologoei ez die lanpostua kenduko, hizkuntza arrotzetan idazten lagunduko baizik).

### Buletinen sorkuntza automatikoa

MultiMeteok bi modu ezberdinetan egiten du sorkuntza:

- Buletinen goiburukoa idazteko (ikus 2. irudia), bere barruan hainbat aldagai dituen txantilo bat erabiltzen da, adibidez:

Eguraldi iragarpena \*IS \*CO.

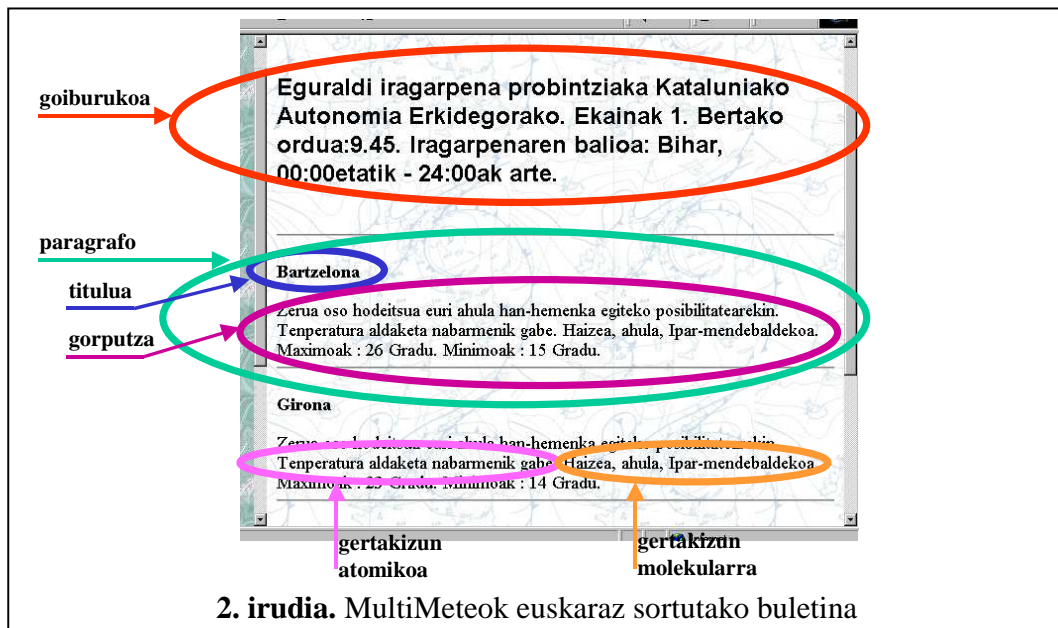
\*MO \*FD.

Bertako ordua: \*LH.

Iragarpenaren balioa: \*TT.

non

- \*IS-ren balioa “probintziaka”, “uharteka” edo ezer ez izan daiteke.
- \*CO-ren balioa komunitateen izena (adibidez "Galiziako Autonomia Erkidegorako").
- \*MO-rena hilabetea ("Ekainak")

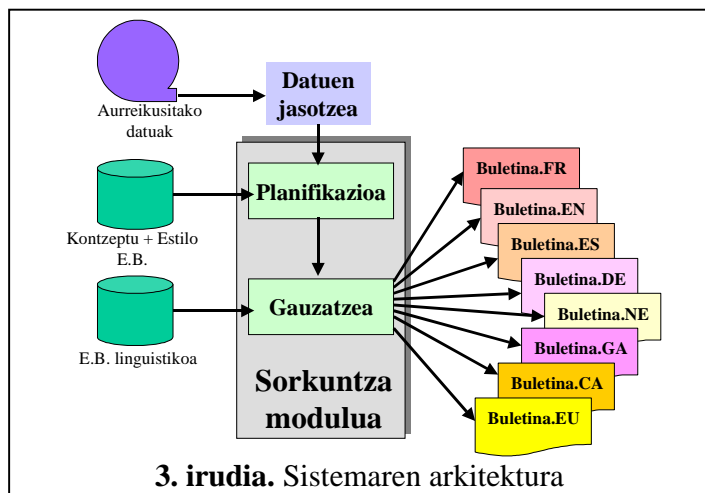


- \*FD-rena eguna zenbakiz.
- \*LH-k ordua adierazten du
- \*TT-k iragarpenaren periodoa (adibidez “gaur, goizeko 06:00etatik gauerdiko 12:00ak arte”).

- Paragrafo bakoitzeko titulua idazteko probintzien izena duen testu finkoa erabiltzen da.
- Paragrafoetako gorputza idazteko, berriz, askoz metodo konplexuago bat erabiltzen da. Ondoko puntuetan azalduko dugu zer arkitektura eta zer modulu behar diren maila horretako sorkuntza automatikoari ekiteko.

### Sistemaren arkitektura orokorra

Sistemak erabiltzen duen sorkuntza-motorea 1994.ean garatu zen frantsesez gutun komertzialak automatikoki sortzeko. 1995.ean ingelesera zabaldu zen eskuliburu teknikoak itzultzeko prototipo batean integratuta. Eta urte berean ere, aipatu europar proiektuan integratu zen buletin



**3. irudia.** Sistemaren arkitektura

meteorologikoen sorkuntzan hizkuntza eta funtzionalitate berriak gehitzeko (sorkuntza interaktiboa eta ezagutza estilistikoaren kudeaketa).

Sistemaren arkitektura 3. irudian ikus daiteke. Lehenengo fase batean datu meteorologikoen basea eskuratu eta birformateatzen da sorkuntza-moduluak erabili ahal izateko moduan uzteko. Gero sorkuntza-moduluaren zeregina bitan banatzen da: planifikazioa eta gauzatzea.

### Planifikazio-modulua

Planifikazioak kontzeptu eta estiloen ezagutza-baseak (EB) erabiltzen ditu eta beste bi fasetan banatzen da:

- Planifikazio orokorra: buletina zenbait paragrafotan antolatzen da (goiburukoa, probintzia bakoitzerako paragrafo bat, ...)
- Planifikazio meteorologikoa: sarrerako datuetan oinarrituta paragrafo bakoitzaren edukia zehazten da. Paragrafoan azaldu behar diren gertaerak (*event*) eta horien arteko loturak zerrenda batean biltzen dira *interlingua* bat erabiliz; horrela deskribapena hizkuntzetatik independentea izatea lortzen da. Hurrengo moduluak hizkuntza bakoitzerako gauzatuko ditu.

Gertaera bat egoera meteorologiko bati edo egoeraren eboluzio bati lotutako objektu kontzeptual bat da. Gertaerak bi motatakoak dira: atomikoak eta molekularrak.

Gertaera atomikoak eboluziorik gabeko parametro meteorologiko bat adierazten du, balio bakar bat lotuta duelarik (Value atributua). Adibidez *zerua estalia* adierazten duen gertaera atomikoa honako hau da:

```
Event_CloudCovering4: Event {
    Value= ClassCloudCovering_code4;
    Time_Representation= TimeRepresentationMod{ };
}
```

*ClassCloudCovering\_code4* ondoko kontzeptu sinpleen multzoa da: *Overcast*, *NoSun* eta *VeryCloudy-Overcast*. Kontzeptu horietako bakoitza hizkuntza bakoitzean termino ezberdin batekin lotuta daude.

Gertaera molekularrak parametro bat baino gehiago adierazten du. Adibidez, haizeari buruz ari garenean indarra, norabidea eta eboluzio datuak izan ditzakegu. Balio bat baino gehiago eraman ditzakete (*Value0*, *Value1*, etab. atributuak) eta balio horiek biltzeko modua zehazten duen operadore bat (*Operator* atributua). Adibidez zerua hodeirik gabe egotetik estalita egotera deskribatzeko gertaera molekularra hau da:

```
GrowingCloudier_Min0: Event_mol {
    Value0= Event_CloudCovering0;
    Value1= Event_CloudCovering4;
    Operator= ClassGrowingCloudier_Min0;
    Time_Representation= TimeRepresentationMod{ };
}
```

Gertaera molekular honek bi gertaera atomiko eta operadore baten bidez adierazten da. *Time-representation* gertaera denboran kokatzeko balio du (orainaldia, lehenaldia, edo etorkizuna) eta periodoa adierazten du (eguna, goiza, arratsaldea, gaua,...).

Planifikazio-moduluaren irteeran gertaera atomiko bakoitzerako eta gertaera molekularretako *Operator* atributu klase bakoitzerako kontzeptu bat hautatzen da. Gainera beste atributu batzuk gehituak izan daitezke (automatikoki edo meteorologoarekin elkarrekintzan): probabilitatearen indizea, fasea, periodoa,...

### Gauzatze-modulua

Lortutako kontzeptuak hizkuntza bakoitzean linguistikoki gauzatzeko modulua *Esanahi-Testu* teorian (Mel'cuk 1988, Polguère 1988) oinarrituta dago. Ezagutza-base linguistikoa erabiltzen da fase honetan eta bost etapatan banatzen da: aurre-denotazioa, semantika, sintaxi sakona, azaleko sintaxia eta morfologia.

- a) **Semantika.** Etapa honetan planifikaziotik datorren kontzeptu simple bakoitzerako hautatzen da hizkuntza horretan dagokion termino bat. Termino hauek unitate semantikoetan (Usem) banatzen dira (ikus 2. taula), eta Usem horiekin adierazpide semantikoa (Rsem) sortzen da.

Kontzeptu simplea	Euskarazko terminoa	Terminoaren definizioa: Unitate semantikoak ( <i>Usem</i> )	Adierazpide semantikoa ( <i>Rsem</i> )
Overcast	Zerua, estalia	Usem = ZerulSem UsemR1_INV= Estali1Sem	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">zerulSem</div> <div style="text-align: center;">↓ R1_INV</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">estali1Sem</div>
	Estalia	Usem = Estali1Sem	...

2. taula. Kontzeptu sinpleak, euskarazko terminoak eta beren adierazpide semantikoa

- b) **Sintaxi sakona.** Rsem adierazpide semantikotik nodo eta erlazioz osatutako sakoneko sintaxiaren grafoa sortzen da, horretarako unitate semantiko bakoitzari dagokion unitate lexikal bat aukeratzen dela.
- c) **Azaleko sintaxia.** Sortu beharreko esaldiko hitz guztiak nodoetan kokatuta dauzkan grafoa eraikitzen da hasieran, eta ondoren nodoak ordenatzen dira esaldian hitz bakoitzak hartu behar duen tokia zehazteko.
- d) **Morfologia.** Nodo bakoitzaren informazio morfosintaktikoaren arabera dagokion hitz forma hiztegitik jasotzen da. Hiztegian deklinatutako forma guztiak gordetzen dira sorkuntza morfologikorik egin behar ez izateko.

### Euskararako egokitzapena

MultiMeteo sistema euskarara zabaltzeko lan konputazionala IXA taldeak garatu du, lan terminologikoaz UZEI arduratu egin delarik. Galegora eta katalunierara egin diren egokitzapenak gaztelaniako bertsioetik abiatu dira eta batez ere lexikoa landu behar izan da, sintaxi eta morfologian aldaketa handirik ez baitzen behar. Euskararako, berriz, gaztelaniatik (eta zenbaitetan frantsesetik) abiatu bagara ere, esaldien egitura gehienak aldatu behar izan dira, eta morfologia mailako deklinabide markekin lan berezia egin behar izan dugu.

Hiru fasetan ekin genion lanari: eguraldiari buruzko euskarazko Corpusaren bilketa eta azterketa, MultiMeteo sistemaren eta bere arkitekturaren ezagutza, eta sistemaren egokitzapena. Egokitzapena hiru azpifasetan burutu genuen: aurretik gertaera atomikoak landu (adibidez “zerua, estalia”), gero errazak ziren gertaera molekularrak (adibidez “haizea, ahula, iparraldekoa”), eta azkenik zailtasun bereziak aurkezten zituzten gertaera molekularrak (adibidez “hasieran zerua estalia euriarekin, gerora oso estalia aldi baterako”) Egokitzapeneko fase bakoitzean, aurretik azterketa linguistikoa burutu genuen, ondoren ezagutza-basean sartu beharreko informazioaren azterketa eta diseinua, gero gertaera bakoitzerako adibide adierazgarri baten informazioa sartu eta probatu, eta azkenik, gertaera-mota bakoitzerako aukera guztiak sartu eta probatu.

Hauek dira egin dugun egokitzapenaren ezaugarri nagusienak:

- Kontuan harturik sistemak sortutako iragarpenek INMren estilo telegrafikoa jarraitu behar zutela, aditzak eliditzea erabaki genuen. Era berean, esaldiko gunea den izenaren modifikatzaileak komaz banatuta joango dira atributu sintagma gisa. Adibidez, “Iparraldeko haize ahula” edo “Haizea iparraldekoa eta ahula izango da” eman ordez, sistemak “Haizea, iparraldekoa, ahula” sortuko du.
- Frantsezez eta espaineraz gerundio bidez adierazten diren eguraldi-bilakaerak bestela gauzatzen ditugu euskaraz. Adibidez, espainierazko "Cielo despejado aumentado a nuboso" euskaraz honela sortuko dugu: “Zerua, hasieran oskarbia, gerora hodeitsua”.
- Hiztegian hitzak (batzutan hitz anitzeko unitateak) buletineta erabil daitezkeen kasuetako hitz forma guztiak idatzi ditugu. Momentuz bi kasu baino ez dira erabiltzen buletineta: absolutiboa eta sozietiboa. Posible da ere hitzaren lema soila agertzea. Aurrerago sistema estilo ezberdinekin zabaldu nahiko balitz, deklinabide-kasu gehiago erabili beharko lirakeenez, hiztegian sartu beharko genituzke kasu horiek. Ikus dezagun, adibidez, “euri” hitzaren hiztegiko sarrera:

```

BA_Euril : LexemeNomBA {
  CatMorph = NOM;
  SsCatMorph= COMUN;
  UMMorph= [ morpho{Cas= ABS; Nombre= SINGULIER;UMG= "euria";},
              morpho{Cas= ABS; Nombre= PLURIEL; UMG= "euriak";},
              morpho{Cas= SOZ; Nombre= SINGULIER;UMG= "euriarekin";},
              morpho{Cas= SOZ; Nombre= PLURIEL; UMG= "euriekin";},
              morpho{UMG= "euri";},
            ];
}

```

- Esaldiko gunek, besterik ezean, deklinabideko absolutibo kasua izango du eta gunearen modifikatzaileen kasua kontzeptu edo terminoaren definizioan zehaztuko da. Adibidez, "Zerua, estalia, euriarekin" sortzen duen kontzeptuak zehaztu behar du *estali* terminoak absolutibo singularra hartuko duela eta *euri* sozietibo singularra. Absolutibo singularrean azalduko da *zeru* terminoa esaldiko gunea delako.
- Euskaraz sintagma bakoitzeko azken hitzari itsasten zaio sintagmako deklinabide kasua eta sistemak ez zuen aukerarik ematen modu dotorean hau kudeatzeko. Horregatik, zenbait arau *adabaki* gehitu behar izan ditugu: batetik, kontzeptu mailan sistemak sintagma bakoitzeko hitz guztiei itsasten die kasu marka, eta gero azaleko sintaxiaren etapan, hitzak ordenatzen direnean, orduan azken hitza ez direnei kasua kentzen die. Adibidez, "Zerua, estalia, euri arin eta ekaitzekin" esaldia sortzeko, kontzeptu batean

adierazten da *huri arin eta ekaitz* sintagma osoak soziatibo kasua eraman behar duela; hori egiteko termino guztiak markatu behar dira kasuarekin *huri(soz)+arin(soz)+eta(soz)+ekaitz(soz)*; geroxeago euri eta arin terminoari kasu marka kentzen zaio "euriarekin arinarekin eta ekaitzarekin" sor ez dezan.

3. taulan zenbait kontzeptu atomikoen euskarazko gauzatzea ikus dezakegu (erreferentzia gia izan ditugun gaztelaniazko edo frantsesezko gauzatzea ere idazten dugu konparatzeko).

<b>Kontzeptua</b>	<b>Euskarazko gauzatzea</b>	<b>Frantsesezko gauzatzea</b>	<b>Gaztelaniazko gauzatzea</b>
NebDim_inm	hodei-gutxitzea		disminución de la nubosidad
Neb0_inm	zerua, oskarbia		cielo despejado
Neb6_inm	hodei-tarteak		intervalos nubosos
Neb8_inm	egunean zehar garatutako hodeiak		nubosidad de evolución diurna
DD1	haizea, iparraldekoa		viento del Norte
FF4	haizea, oso indartsua		viento muy fuerte
FF5	haizea, urakan-mailakoa		viento huracanado
TempeRel1	tenperaturen beherakada nabarmena		descenso notable de las temperaturas
TempeRel2	tenperaturen beherakada moderatua		descenso moderado de las temperaturas
TS2	euria	pluie	lluvia
TS3	zaparradak	averses	chubascos
Br1	gandua	brume seche	
Br2	lainobera	brume	
Morning_Mid	goizerdian	en milieu de matinee	a media mañana

**3. taula.** Zenbait kontzeptu molekularren gauzatzea euskaraz, frantsesez eta gaztelaniaz.

4. taulan, berriz, zenbait kontzeptu molekularren gauzatzea ikus dezakegu. Aldagaiak adierazten direnean, gertaera horren balioak adierazten dituzte: N aldagaiak hodeien egoera (oskarbia, hodei gutxikoa, estalia, ...); DD aldagaiak haizearen norabideak (iparraldekoa, hego-mendebaldekoa, ...); FF aldagaiak haizearen indarra (moderatua, indartsua,...); TS aldagaiak prezipitazioak (euria, zirimiria,...)...

<b>Kontzeptua</b>	<b>Euskarazko gauzatzea</b>	<b>Frantsesezko gauzatzea</b>	<b>Gaztelaniazko gauzatzea</b>
Orangele	trumoi-ekaitzak kazkabarrarekin		tormentas con granizo
NebAugSpec	zerua, hasieran N1, gerora N2		cielo N1 aumentando/disminuyendo a N2
EvSpecTSPer	zerua, PER N1, TS1kin, gerora N2		cielo PER N1 aumentando/disminuyendo a N2
EvSpecTSOrange	zerua, hasieran N1, TS1 eta trumoi-ekaitzekin, gerora N2		cielo N1 con TS1 y tormentas a N2
VentSecteur	haizea, FF1, oro har DD1		viento FF1 de componente DD1
DimForce	haizea, DD1, hasieran FF1,		viento DD1 FF1



	gerora FF2		aumentando/disminuyendo a FF2
Pass_var_inm	haizea, aldakorra, FF1, aldi baterako DD2, FF2		viento variable FF1 pasajeramente FF2

**4. taula.** Zenbait kontzeptu molekularren gauzatzea euskaraz, frantsesez eta gaztelaniaz.

### **Etorkizunerako lanak**

Proiektua gaur egun bere garapeneko azken faseetan dago. Sisteman egon daitezken akatsak aztertzeko proba masiboa dugu hurrengo urratsa. Ondoren beharrezkoak diren aldaketak egin, eta azken ebaluazioa burutu.

Helburu orokorreko idazkera telegrafikoz gain, helburu bereziko iragarpenak (hondartzetarakoak, mendizaleentzakoak, eskiatzaileentzakoak,...) egitea eta idazkera aberatsagoak lantzea (adibidez aditzak sartuta esaldi osoak eskaintzea) pauso egingarriak lirateke epe ertainean. Frantseserako egin dira horrelako bertsio osatuak eta erabiltzen dira gaur egun. Euskararako oraingoz aski litzateke garatu den sistemaren erabilgarritasuna aztertzeko, eta geroago beharra nabaritu balitz, orduan ekin beharko litzaioke aipatu beste hobekuntzak antolatzeari. Azkenik, beste hobekuntza bat sistema orokortzea litzateke euskararen morfologiaren tratamendua modu dotorean adierazi eta tratatu ahal izateko.