

## Esnea

Behi esnea gizartearen zati handi batek eguneroko dietan duen elikagaia da.

Honen gantz edukia ezagutzea beharrezkoa da gaur egungo industriarentzat.

Komertzialki 3 esne mota saltzen dira, gantz edukiaren arabera sailkatuak:

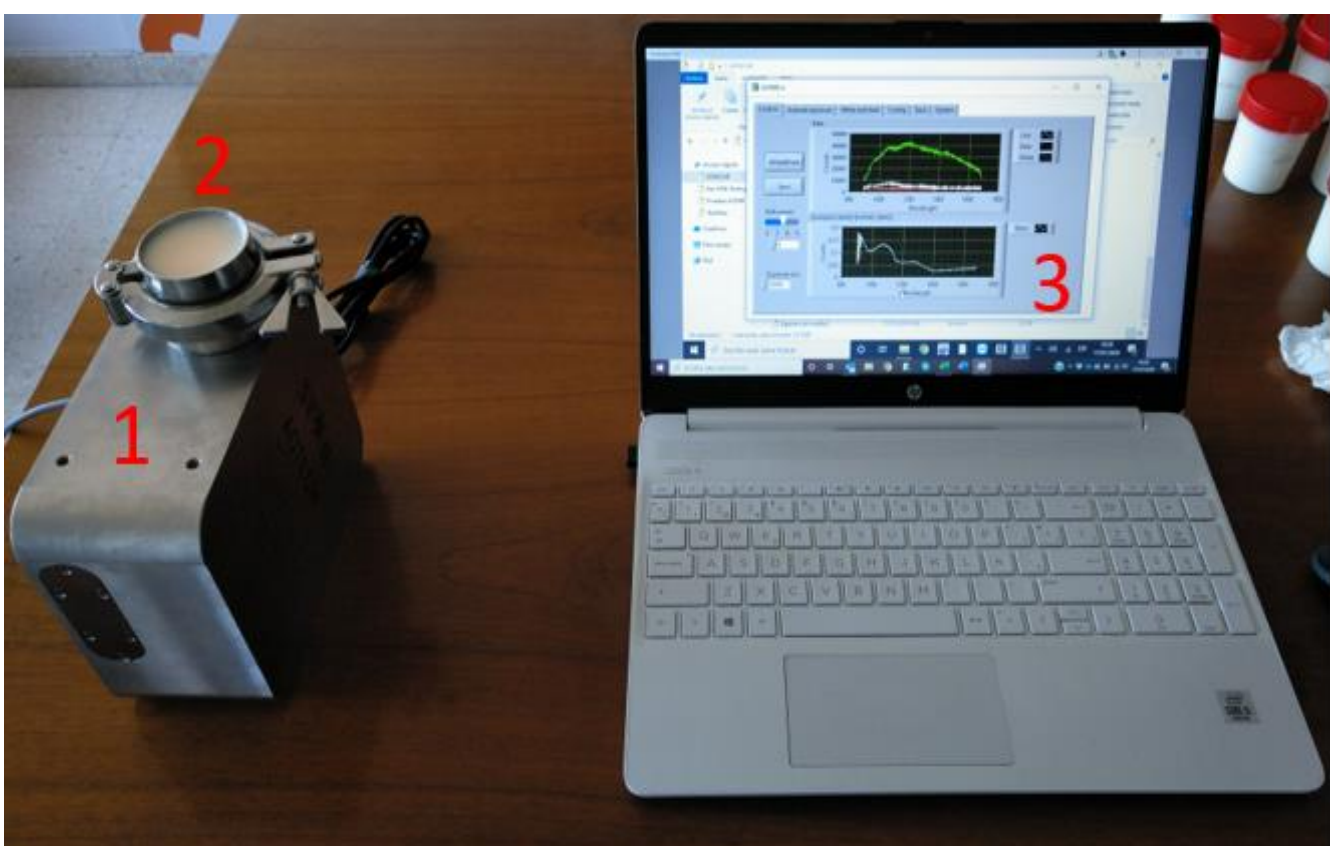
- Osoa: > % 2
- Erdigaingabetua: % 0,5 - % 2
- Gaingabetua: < % 0,5

## NIR espektroskopia

Argi espektroaren zati infragorri-hurbila (NIR) gero eta gehiago erabiltzen ari den tresna da.

Analisi tradizionala erabili beharrean espektroskopia baliatzeak hainbat abantaila eskaintzen ditu:

- Berehalako analisiak
- Lekuko analisiak
- Analisi merkeagoak
- Zuzeneko monitorizazioaren aukera

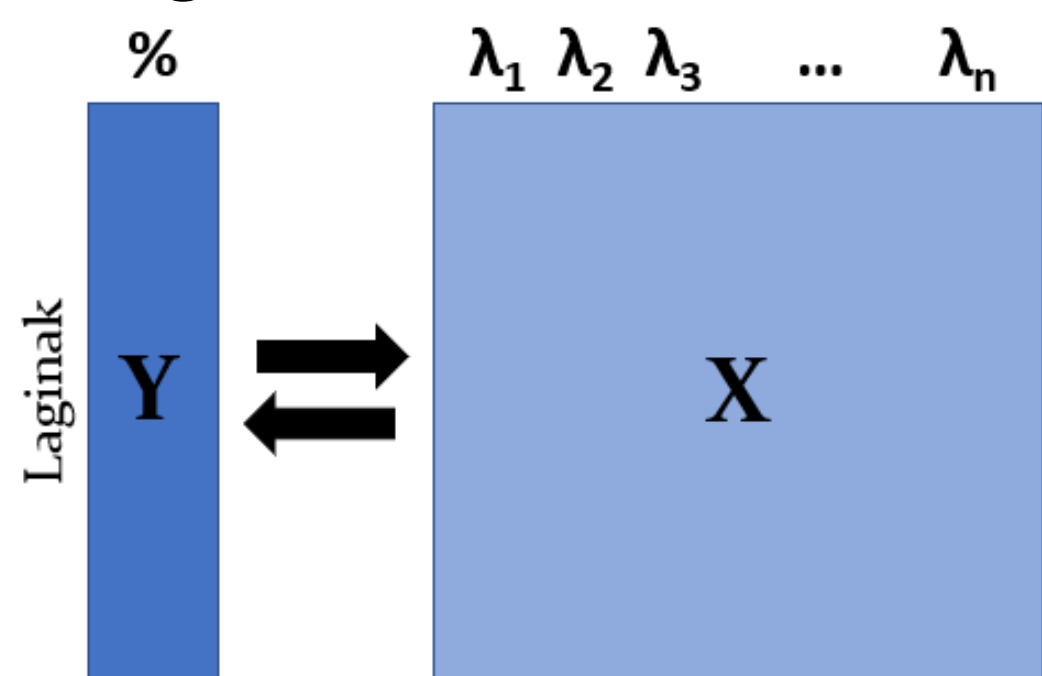


1. NIR espektrometroa
2. Leihatila (esnearekin kontaktuan)
3. Wireless monitorizazio softwarea

## Kimimetria

Kimimetria estatistikaren adar bat da.

Datu multzo handi bat eskainiz gero laginaren propietate ezberdinak elkarren artean erlazionatu ditzake; hala nola esneak NIR eremuan islatzen duen argia eta honen gantz edukia.



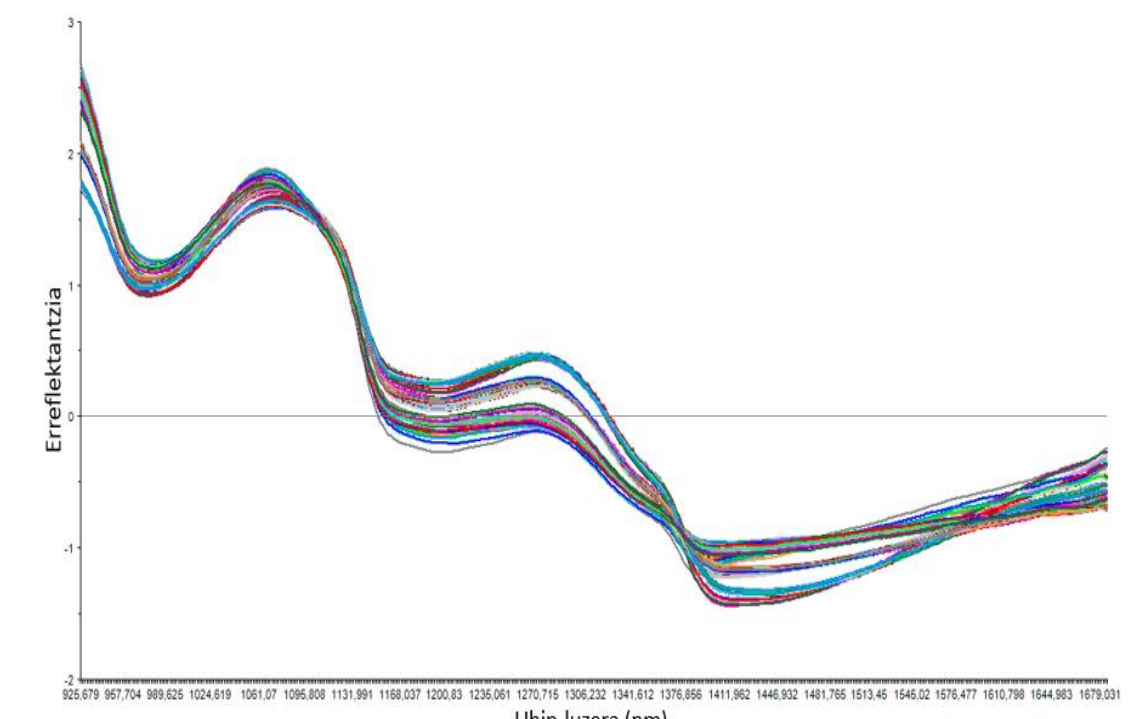
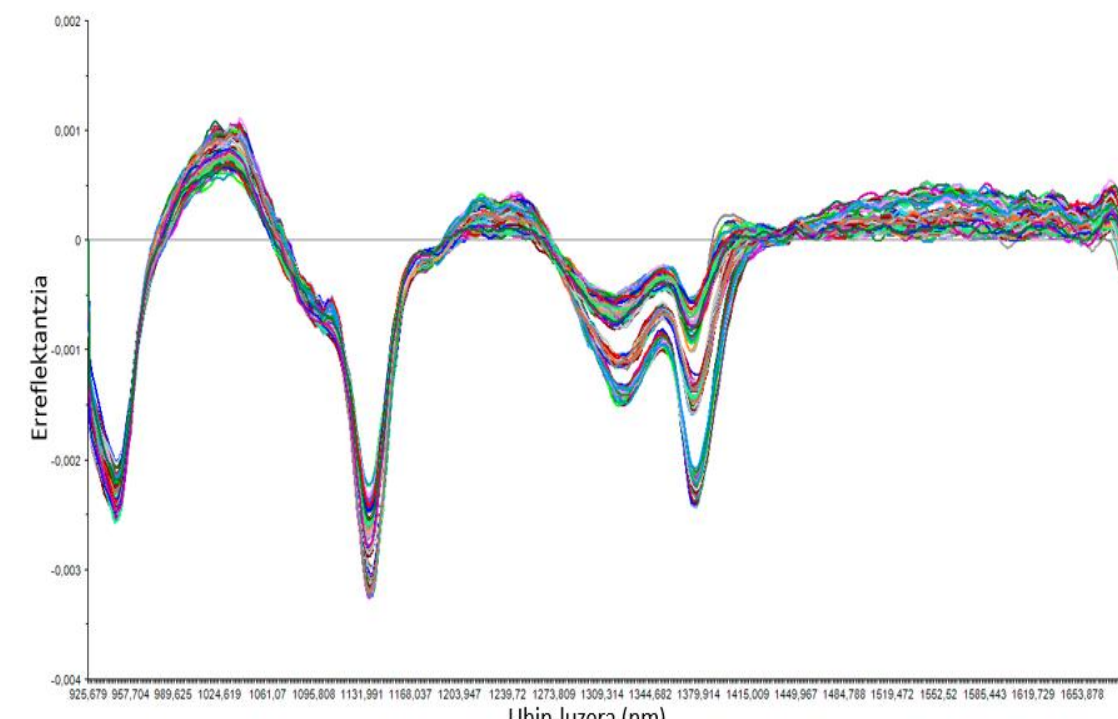
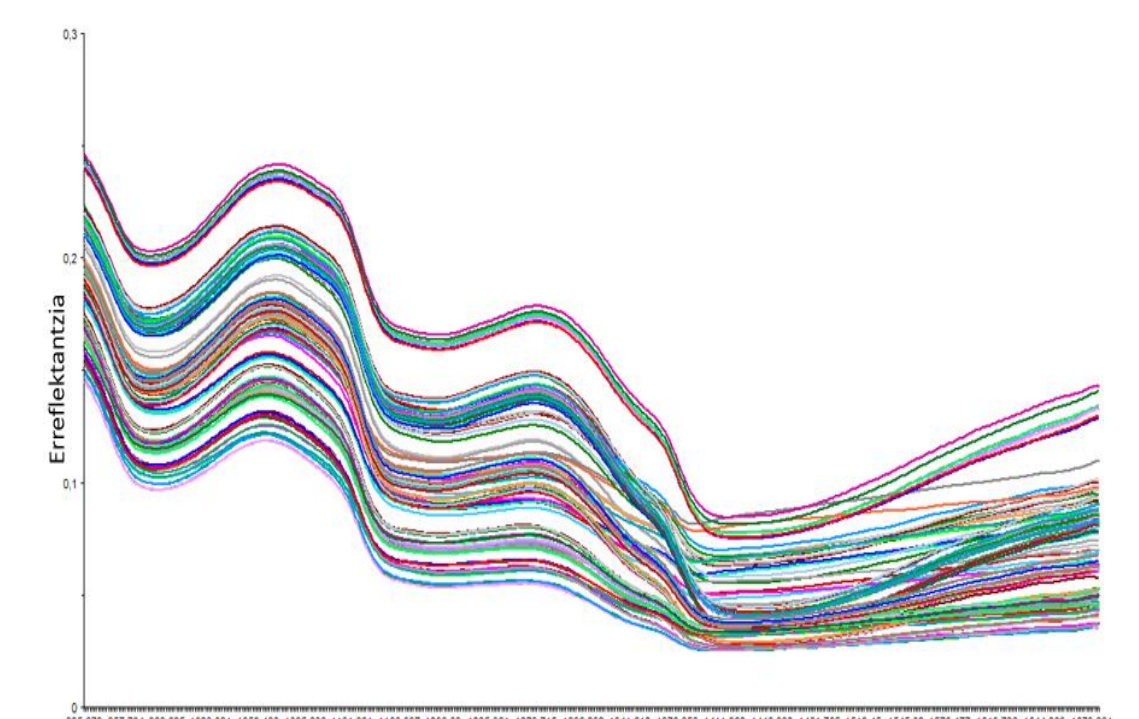
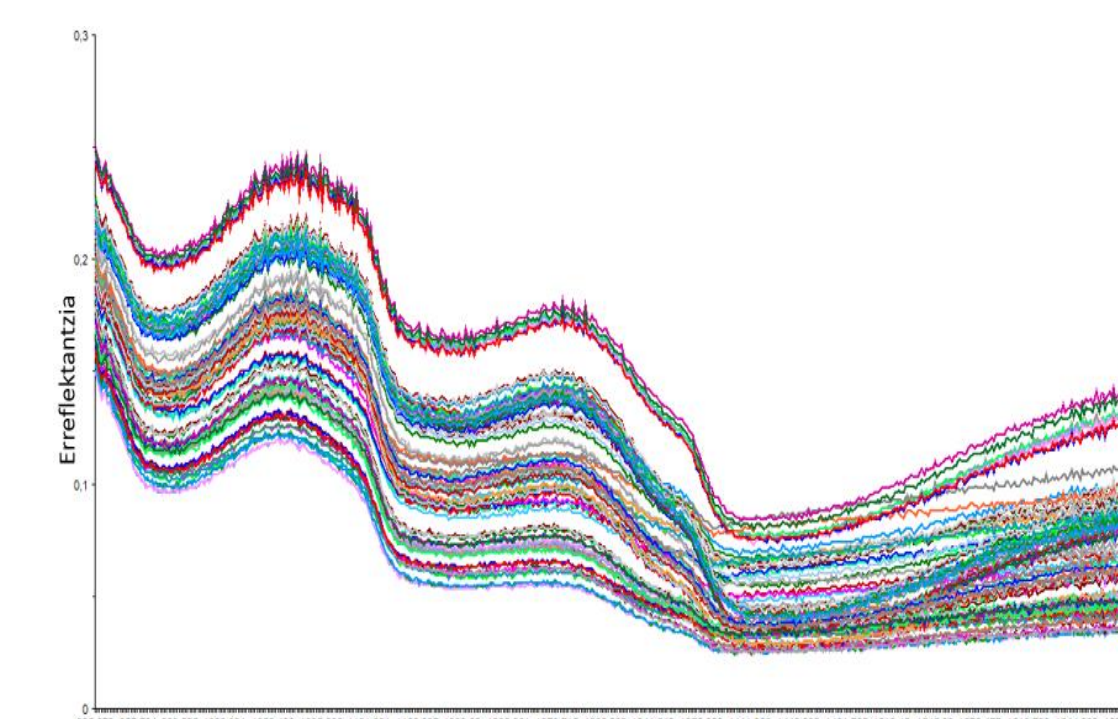
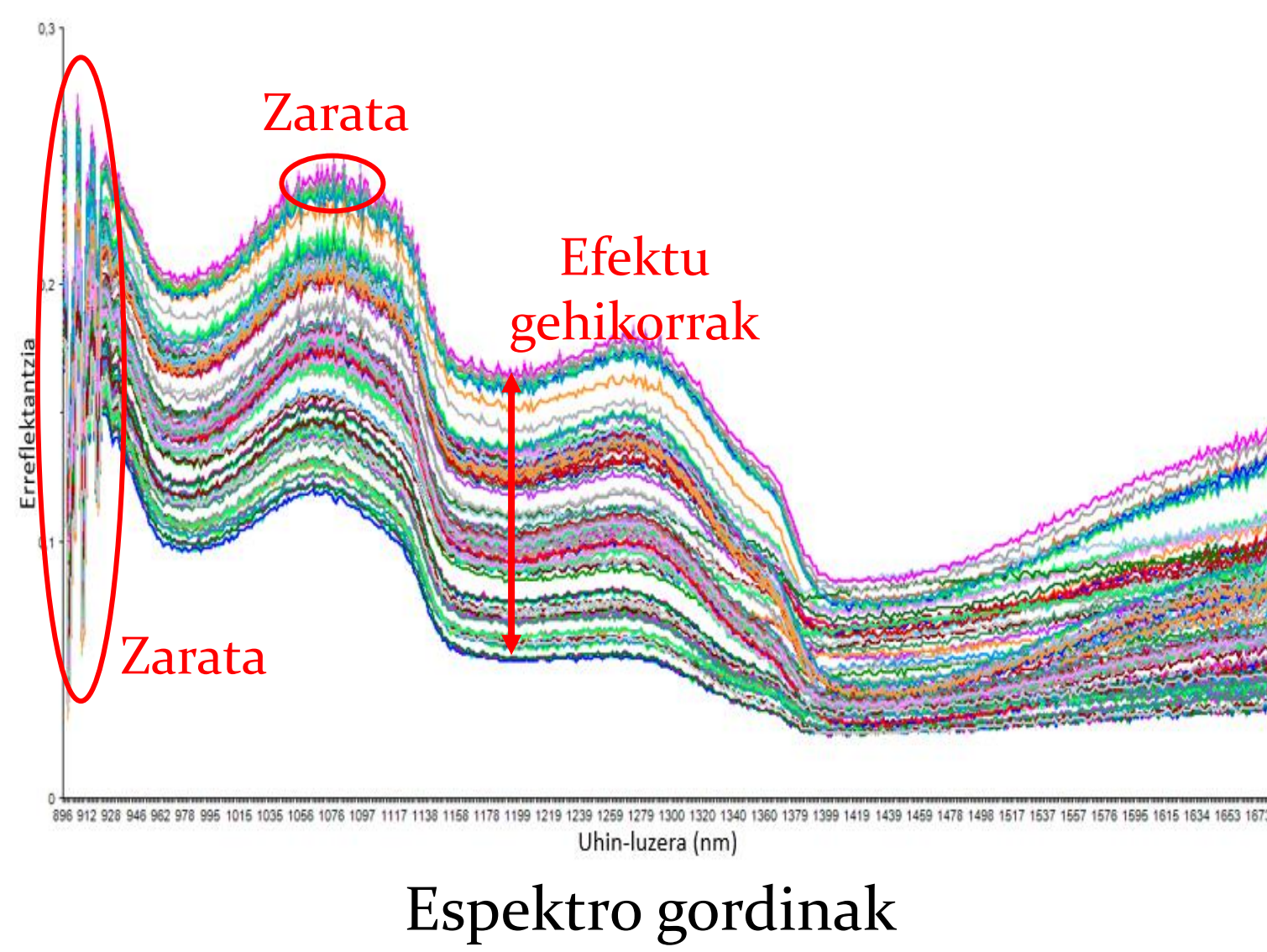
Aldagai anitzen analisisan (uhin-luzera ezberdinak) algoritmoek aldagai kopurua murrizten dute aldagai ezkutuetan bilatuz. Hau da, aldagaien aldakortasuna aldagai ezkutuen funtzio bezala adierazten dute. Azkenik determinatu nahi den propietatea (gantz edukia) hauen funtzio gisa azaltzeko.

Eskerrak:  
 UPV/EHU. Ikerketa taldea GIU19/13: IDEKA

## Espektroen prozesamendua

Espektro gordinetan erabilgarria ez den informazioa dago, hau murrizteak algoritmoen lana errazten du.

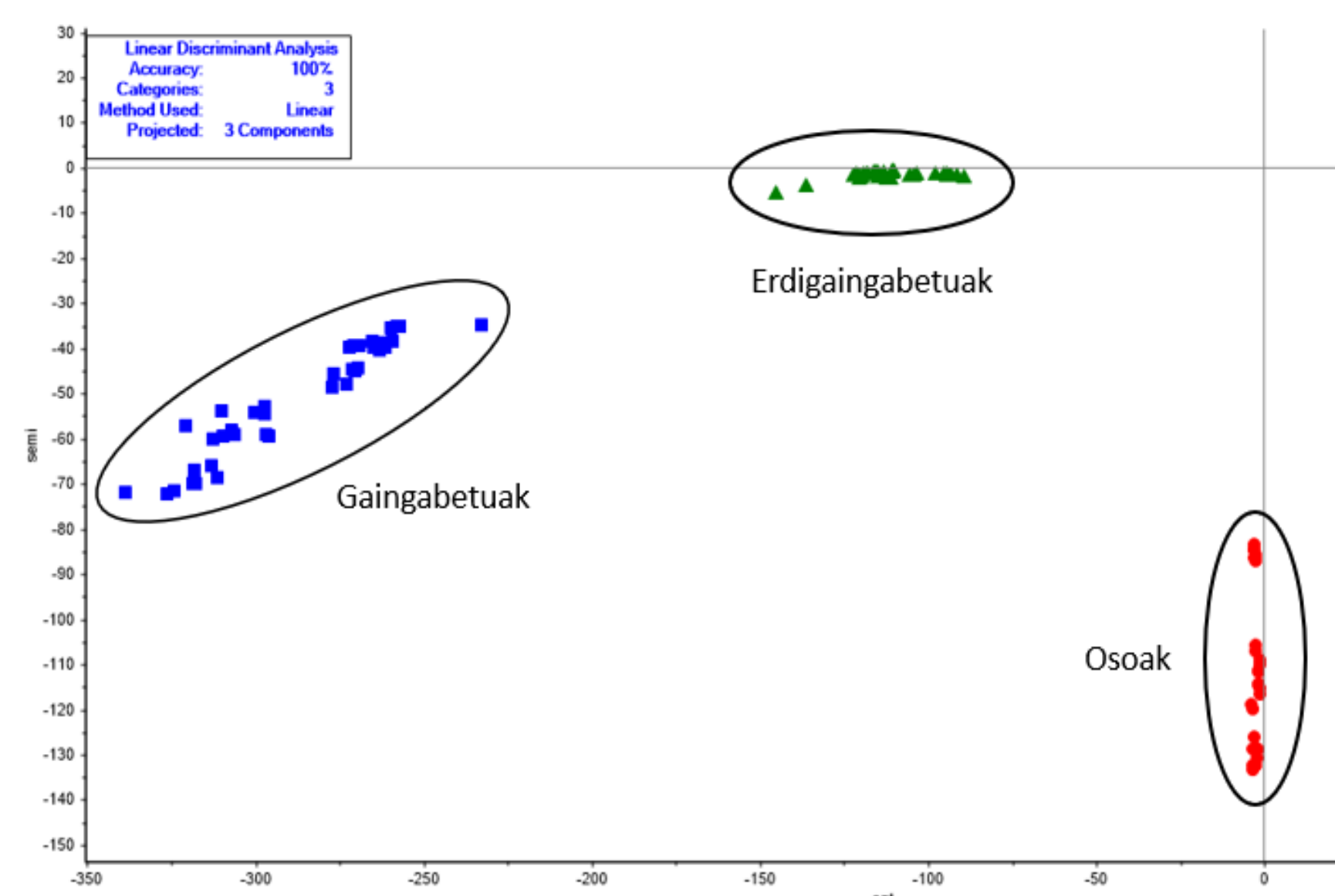
Horretarako modu ezberdinak daude:



Multzo hauetan gantz kopuru ezberdinen espektroak ageri dira, tenperatura ezberdinetan neurtuta.

## Esne motaren sailkapena

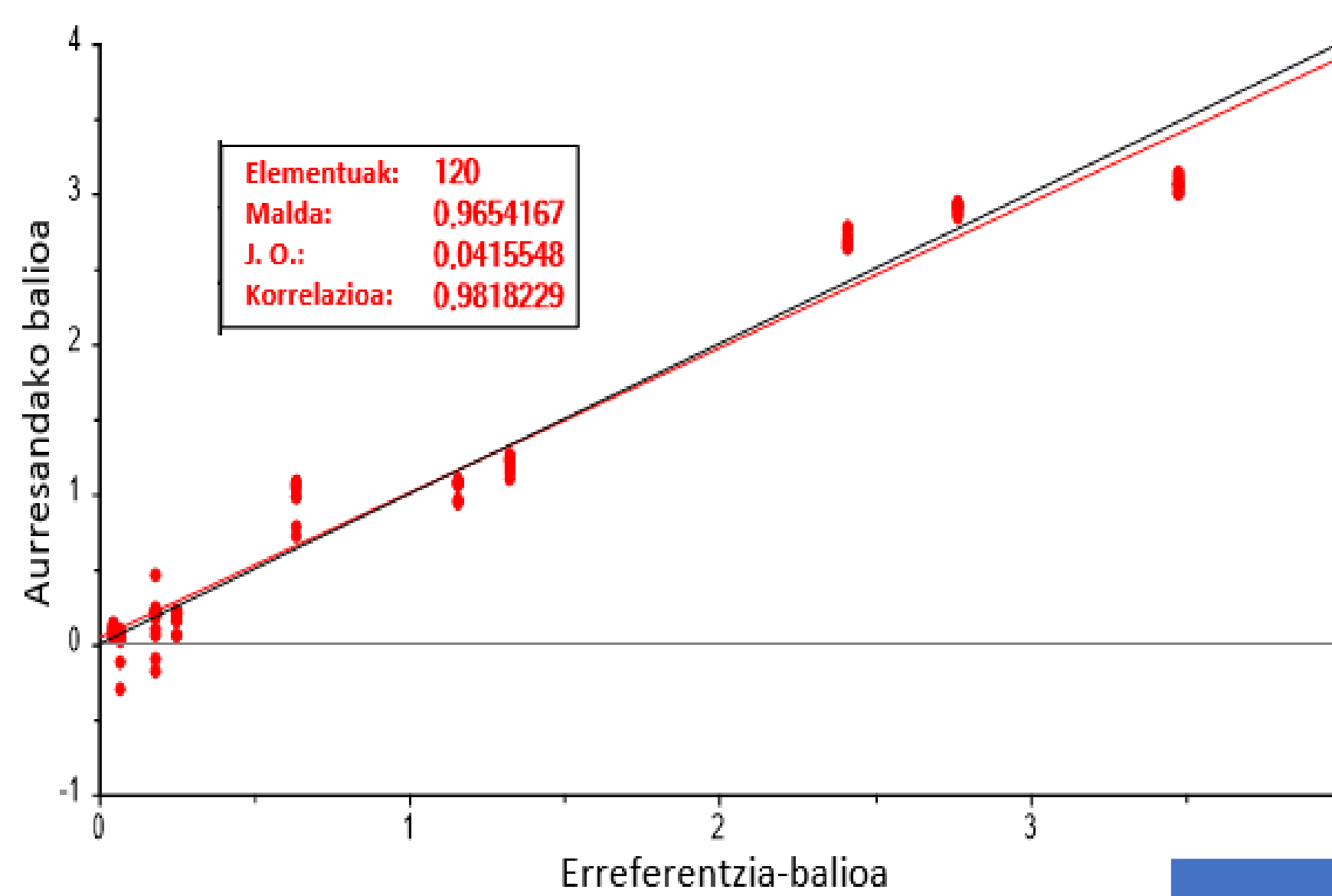
Esne mota bakoitzeko lagin bakoitzari balio bat esleituz eta hau NIR espektroarekin erlazionatuz LDA algoritmoak lagin berriak sailkatu ditzake espektroa erabiliz.



Sortutako sailkapen algoritmoak lagin berrien %100 sailkatu du ongi.

Lagina	Temperatura (°C)	Esne mota	Aurresana
661-P 1	19	Osoa	Osoa
661-P 2	19	Osoa	Osoa
663-P 1	19	Erdigaingabetua	Erdigaingabetua
663-P 2	19	Erdigaingabetua	Erdigaingabetua
665-P 1	19	Gaingabetua	Gaingabetua
665-P 2	19	Gaingabetua	Gaingabetua
661-P 1	24	Osoa	Osoa
661-P 2	24	Osoa	Osoa
663-P 1	24	Erdigaingabetua	Erdigaingabetua
663-P 2	24	Erdigaingabetua	Erdigaingabetua
665-P 1	24	Gaingabetua	Gaingabetua
665-P 2	24	Gaingabetua	Gaingabetua
661-P 1	30	Osoa	Osoa
661-P 2	30	Osoa	Osoa
663-P 1	30	Erdigaingabetua	Erdigaingabetua
663-P 2	30	Erdigaingabetua	Erdigaingabetua
665-P 1	30	Gaingabetua	Gaingabetua
665-P 2	30	Gaingabetua	Gaingabetua

## Gantz edukiaren analisisa



Antzeko moduan, PLS algoritmoa baliatuz esnearen gantz edukia auresango duen algoritmoa sortu da.

Lortutako errore absolutuak 0,2 ingurukoak dira, onargarriak honelako jardura batentzat.

Lagina	Erreferentziako gantz edukia (%)	Aurresandako gantz edukia (%)			
		T guztiak	19 °C	24 °C	30 °C
661-P	3,47	3,04 ± 0,05	3,1 ± 0,3	3,1 ± 0,11	3,0 ± 0,11
663-P	1,32	1,23 ± 0,05	1,2 ± 0,2	1,26 ± 0,08	1,3 ± 0,10
672-P	0,25	0,18 ± 0,06	0,11 ± 0,02	0,20 ± 0,03	0,2 ± 0,11
675-P	0,64	1,0 ± 0,14	0,8 ± 0,3	1,07 ± 0,004	1,1 ± 0,11
679-P	2,41	2,68 ± 0,05	2,7 ± 0,2	2,65 ± 0,003	2,64 ± 0,08
684-P	0,18	0,2 ± 0,13	0,1 ± 0,2	0,22 ± 0,04	0 ± 1,3