

# KOSMETIKOAK ANALIZATZEKO METODO GARBIAGOEN BILA

JOSU LOPEZ-GAZPIO  
Kimikan doktorea eta zientzia-dibulgatzailea

**G**izakiak erabili zituen lehen kosmetikoak perfumeak izan ziren; izan ere, usainek inkontzienteki alda edo gida dezakete gure portaera. Asko aldatu dira gauzak harrezkero, eta maila pentsaezinetara iritsi da industria kosmetikoaren sofistikazioa. Egun, industriak 10.000 osagai baino gehiago ditu eskuragarri kosmetikoak egiteko, eta mundu mailako merkatu oso garrantzitsu bat da. Kosmetikoen osagaien segurtasuna eta eraginkortasuna bermatzeko, 1223/2009 araudia ezarri zen Europar Batasunean 2009an. Beste zenbait neurriren artean, kosmetikoetan erabili ezin diren osagaiak eta erabilera-mugak dituzten osagaiak jasotzen dira araudian: koloratzaileak, ultramore-iragazkiak, kontserbagarriak, nanomaterialak eta abar. Osagai horietako batzuk analizatzeko metodo berriak garatzeko helburuarekin egin zen jarraian laburtzen den doktore-tesia. Gainera, metodo berri horiek teknika analitiko “berdeago” —alegia, garbiago— batean oinarrituta egotea nahi zen: elektroforesi kapilarra.

## ZEREZ OSATUTA DAUDE KOSMETIKOAK?

### Lurrinak

Perfumeak ehunka substantzia kimiko aromatizoz osatuta daude: lurrinak. Lurrin asko kontzentrazio oso txikitan egoten dira, baina guztiak dira garrantzitsuak perfumearen usain-pertzepzioan. Tesi honetan, musketa-usaina duten substantziak eta lurrin alergenak izan dira aztergai.

Musketa-lurrina, jatorriz, orein musketa-dunaren (*Moschus moschiferus*) guruinetatik



ARG.: PIXABAY, JABEGO PUBLIKOAN CCO.

erauzten zen substantzia bat da, edo substantzia-multzo bat, zorrotzago esanda. Egun, jatorri sintetikoko musketak erabiltzen dira lurringintzan, arrazoi etikoak —oreinak desagartzeko zorian egon ziren egindako saraskien ondorioz— eta ekonomikoak direla eta. Bigarren belaunaldiko musketa sintetikoak erabiltzen dira gehien, musketa poliziklikoak; haien artean, Galaxolide, Tonalide eta Traseolide dira ohikoenak.

2003an, EBk 26 lurrin alergenok identifikatu zituen. Substantzia horiek etiketan azaldu behar dute, baldin eta haien kontzentrazioa

% 0,001 baino handiagoa bada, kosmetiko iraunkorren kasuan —kremak, perfumeak eta abar—, eta % 0,01 baino handiagoa bada, kentzekoak direnen kasuan —gelak eta xanpuak, esaterako—. Lurrin alergenok oso ohikoak dira edozein kosmetikotan; ziur bainugelatik edozein kosmetiko hartzen baduzu hauetako izenen bat ikusiko duzula etiketan: anisil alkohola, bentzil alkohola, eugenola, geraniola, limonenoa, linalola, kumarina eta abar. Substantzia horiek ukipen-alergiak eta bestelako osasun-arazoak sor ditzakete, eta, neurri batean, haien ondorioak arinagoak dira produktuen etiketan konposatu alergenoen presentzia ohartarazten bada.

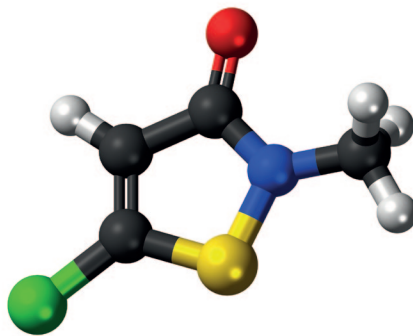
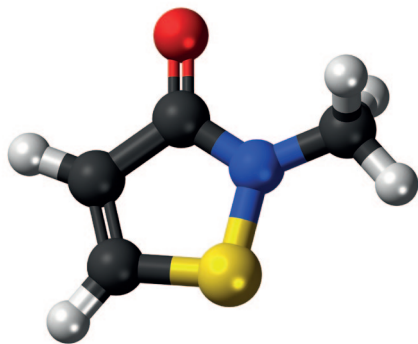
### Kontserbagarriak

Produktuen egonkortasuna bermatzeko, kontserbagarriak erabiltzen dira, eta kosmetiko askotan gehitzen dira —baita etxeko beste produktu askotan ere—. Funtzioaren arabera, bi kontserbagarri-mota bereizten dira: kontserbagarri antimikrobianoak —mikroorganismoen kalteen aurkakoak— eta antioxidatzaileak —airearen eta eguzkiaren ondorioz agertzen diren kalteen aurkakoak—.

Kontserbagarri antimikrobianoen taldean, oso ezagunak dira azido 4-hidroxibentzoi-



Orein musketaduna, *Moschus moschiferus* (ezkerrean), eta erauzitako guruina (eskuinean).  
ARG.: WIKIMEDIA COMMONS, CC-BY-SA.



Kontserbagarri antimikrobianoak: metilisotiazolinona (ezkerrean) eta klorometilisotiazolinona (eskuinean). Bi konposatu horien nahasteak Kathon edo ProClin izenez ezagutzen dira kosmetikoen industrian.

ARG.: JABEGO PUBLIKOAN.

koaren alkil esterrak. Izenari ez diozula antzik hartzen? Egia; izan ere, kosmetikan parabeno izenez ezagutzen dira. Parabenoak espektro zabaleko konposatu antimikrobianoak dira, eta oso ohikoak dira kosmetikoe-tan eta zainketa pertsonalerako hainbat produktutan. EBko batzordeek behin eta berriz adierazi dute parabenoak seguruak direla araudiak ezarritako mugak gainditzen ez bada, baina, hala ere, ospe txarreko konposatuak dira. Kosmetiko askotan ikusten dira “parabenorik gabe” edo antzeko esaldiak. Ikerketetan garatutako analisi-metodoak egokiak dira parabenoak aztertzeke, eta baita beste zenbait kontserbagarri aztertzeke ere: azido organikoak, isotiazolinonak, butil hidroksianisola, butil hidroxitoluenoa eta abar.

### Ultramore-iragazkiak

Tesian aztertutako hirugarren osagai-mota ultramore-iragazkiena da. Eguzki-izpien erradiazio ultramoreak eragin ditzakeen kalte larriak saihesteko, ezinbestekoa da azala babesteko eguzki-kremak eta antzeko produktu kosmetikoak erabiltzea. Eguzki-kremen konposizioan badaude zenbait konposatu —UV-iragazkiak— erradiazioa azalera iristea saihesten dutenak. EBn, 26 ultramore-iragazki daude baimenduta; haien artean, bentzofenonak izan dira aztergai tesi honetan.

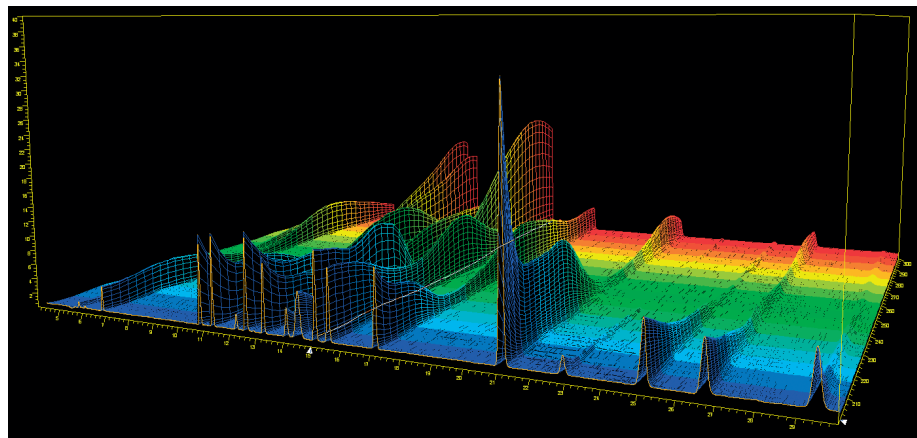
### NOLA ANALIZATU HAUTATUTAKO OSAGIAK?

Konsumitzaileok produktu kosmetikoekin dugun kontaktu estua dela eta, ezinbestekoa da osagaien segurtasuna kontrolpean egotea eta horretarako analisi-metodoak garatzea. Horren harira, tesi honen bidez, kromatografia elektroinetiko mizelar (MEKC) deritzon analisi-teknikan oinarritutako metodoak garatu nahi ziren, aurrez deskribatu

diren musketa poliziklikoak, lurrin alergenok, kontserbagarriak eta UV-iragazkiak banatzeko eta kuantifikatzeko. Analisisirako hautatu ziren osagaiak 1. taulan daude jasota, eta erabilpen-mailaren eta talde kimikoen arabera aukeratu ziren.

1. taula. Hautatutako osagaiak.

| Osagai-mota             | Hautatutako osagaiak                                                                                                                                                           |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lurrinak</b>         |                                                                                                                                                                                |
| Musketak                | Galaxolide, Tonalide, Traseolide                                                                                                                                               |
| Alergenok               | Bentzil alkohola, anisil alkohola, kumarina, eugenola, isoeugenola, zitrala, linaloola, geraniola                                                                              |
| <b>Kontserbagarriak</b> |                                                                                                                                                                                |
| Antimikrobianoak        | Metil-, etil-, propil- eta butil-parabenoa, azido sorbikoa, azido saliziliko, azido bentzoikoa, metilisotiazolinona, klorometilisotiazolinona, bentzisotiazolinona, triklosana |
| Antioxidatzaileak       | 2-BHA, 3-BHA, BHT                                                                                                                                                              |
| <b>UV-iragazkiak</b>    | Bentzofenona-3, bentzofenona-4                                                                                                                                                 |



Laborategian MEKC erabiliz prestatutako nahaste baten analisisa. Lerrokatutako diodoen detektagailu ultramoreari esker, seinale tridimentsionala ikus daiteke: nahastean gehitutako 16 osagai banatu direla bereiz daiteke. X ardatza: denbora. Y ardatza: uhin-luzera. Z ardatza: intentsitatea. ARG.: J. LOPEZ-GAZPIO.

Erabilitako analisi-teknika —MEKC— elektroforesi kapilarren aldaera bat da, eta partikula kargatuek eremu elektrikoaren eraginpean duten migrazioan oinarritzen da. Elektroforesi kapilarra oinarri duten metodoek badute abantaila handi bat: metodo “berdeak” izatea, alegia. Analisisiak egiteko, disolbatzaile-kantitate oso txiki bat erabiltzen da, eta, gainera, ura izaten da. Disolbatzaile organikoak erabiltzen badira, kontzentrazio txikitik erabiltzen dira, eta analisi bakoitzean nanolitro batzuk kontsumitzen dira.

Aztertu beharreko osagaiak eta analisisiak egiteko teknika aukeratu ondoren, lehen saiakuntzak egin ziren. Jarraian, haietan oinarrituta, osagaiak analizatzeko behin-behineko metodoa proposatu zen. Ondoren, kimika analitikoan ohikoa den prozedurari jarraitu zitzaion behin betiko metodoa lortzeko. Hasieran, garrantzitsua da banaketa analitikoan eragin adierazgarria duten alda-gaiak identifikatzea —eremu elektrikoaren



intentsitateak, banaketa-disoluzioaren konposizioak, pHak eta abar—. Aldagaiak identifikatu ondoren, haien balio optimoak aurkitu behar izan ziren; horretarako, aldagai anitzeko diseinu esperimental bat eta espresuki garatutako erantzun-funtzio kromatografikoa erabili ziren. Aldagaiak optimizatu eta gero, ezaugarri analitikoak ebaluatzea beharrezkoa da emaitza fidagarriak lortu nahi badira; kalibraketa zuzenak, linealtasuna, detekzio- eta kuantifikazio-mugak, doitasuna eta zehaztasuna dira ohikoenak.

Tesian hiru metodo garatu ziren, eta ezaugarri analitikoaren ebaluazioa egokia izan zen kasu guztietan. Metodoak optimizatu eta ebaluatu ondoren, kosmetikoak aztertzeke aplikatu ziren. Guztira, 27 osagai izan ziren aztergai, eta 80 produktu analizatu ziren: perfumeak, xanpuak, gelak, kremak, xaboiak, eguzkitarako produktuak, aire-goazgarriak eta abar. Lortutako emaitzen laburpen orokorra 2. taulan dago. Aipagarria da metodo horien bidez laginak prestatzea oso erraza dela —diluitu besterik ez da egin

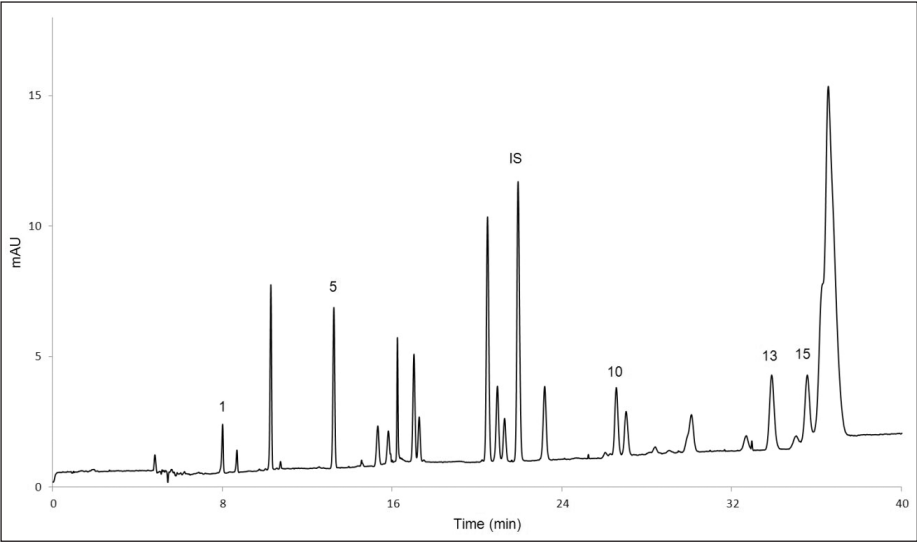
behar—, eta, beraz, aukera ona direla orain arte erabilitako metodoen aldean.

ONDORIOAK ETA GEROKO LANA

Tesi honetan, MEKGen oinarritutako metodo analitikoak garatu eta aplikatu dira kosmetikoen eta zainketa pertsonalerako beste zenbait produkturen osagaiak banatzeko eta kuantifikatzeko. Aipatzekoa da egiaztatu dela analizatutako produktu guztiek betetzen dutela EBko araudia. Bestalde, frogatu da metodoak matrize batean baino gehiagotan aplika daitezkeela, eta, halaber, garatutako metodoak eraginkorrak, fidagarriak eta sinpleak direla. Guztira, hiru metodo berri garatu dira, eta garbiagoak dira gainera. Analisi-teknika honek aukera zabalak eskaintzen ditu, besteak beste, konposatu gehiago eta mota desberdinetakoak aldi berean eta kontzentrazio txikiagoetan kuantifikatu ahal izateko. Etorikizuneko erronkak. ●

2. taula. Emaitzak (guztira, 80 produktu).

| Osagaia          | Positibo-kopurua (kontzentrazio kuantifikagarria) | Osagaia                  | Positibo-kopurua (kontzentrazio kuantifikagarria) |
|------------------|---------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------|
| Galaxolide       | 16                                                | Butilparabenoa           | 4                                                 |
| Tonalide         | 8                                                 | Azido sorbikoa           | 0                                                 |
| Traseolide       | 1                                                 | Azido salizilikoa        | 6                                                 |
| Bentzil alkohola | 9                                                 | Azido bentzoikoa         | 19                                                |
| Anisil alkohola  | 1                                                 | Metilisotiazolinona      | 2                                                 |
| Kumarina         | 10                                                | Klorometilisotiazolinona | 1                                                 |
| Eugenola         | 9                                                 | Bentzisotiazolinona      | 0                                                 |
| Isoeugenola      | 1                                                 | Triklosana               | 2                                                 |
| Zitrala          | 7                                                 | 2-BHA                    | 1                                                 |
| Linaloola        | 14                                                | 3-BHA                    | 2                                                 |
| Geraniola        | 7                                                 | BHT                      | 1                                                 |
| Metilparabenoa   | 10                                                | Bentzofenona-3           | 2                                                 |
| Etilparabenoa    | 5                                                 | Bentzofenona-4           | 1                                                 |
| Propilparabenoa  | 6                                                 |                          |                                                   |



Kosmetiko komertzial baten analisisan lortutako elektroferograma. Seinaleen identifikazioa: 1) bentzil alkohola, 5) kumarina, 8) etilparabenoa, 9) propilparabenoa, 10) eugenola, 13) linaloola, 15) geraniola eta IS) barne-patroia. Detekzioarako uhin-luzera: 210 nm. ARG.: J. LOPEZ-GAZPIO.

BIBLIOGRAFIA

BRAUSCH, J.M.; RAND, G.M.: "A review of personal care products in the aquatic environment: environmental concentrations and toxicity". *Chemosphere*, 82 (2011), 1518-1532.

DARBRE, P.D.; HARVEY, P.W.: "Parabens can enable hallmarks and characteristics of cancer in human breast epithelial cells: a review of the literature with reference to new exposure data and regulatory status". *Journal of Applied Toxicology*, 34 (2014), 925-938.

EUROPEAN PARLIAMENT AND COUNCIL: "Regulation (EC) No 1223/2009 of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on cosmetic products (recast)". *Official Journal of the European Union*, L342 (2009), 59-209.

LOPEZ-GAZPIO, J.: *Kosmetikoen osagai hautatuak determinatzeko kromatografia elektroinetiko mizelarrean oinarritutako metodoen garapena eta aplikazioa*. EHUko Argitalpen Zerbitzua (2014), ISBN: 978-84-9082-094-0.

LUCKENBACH, T.; CORSI, I.; EPEL, D.: "Fatal attraction: synthetic musk fragrances compromise multixenobiotic defense systems in mussels". *Marine Environmental Research*, 58 (2004), 215-219.

Esker onak tesi honen zuzendari Esmeralda Millán EHUko irakasleari eta analitikako taldeko gainontzeko kideei. Tesia Eusko Jaurlaritzaren Hezkuntza, Hizkuntza Politika eta Kultura Sailaren ikertzaileak prestatzeko laguntzari esker finantzatu da.