

# PIGMENTUEN ALKIMIA KIMIKAK AZTERGAI

B. Juandaburre

*Erdi Aroko eskuskribu eta freskoen kolore biziak alkimia eta artearen arteko elkarketaren fruitu dira. Egungo kimikak, kolore horiek dituzten pigmentuen sekretuak argitzen dihardu.*

IXI

**I**AZ Borgoniako hiri batean egindako erakusketa bisitatu zuten bisitariak, ohizko pergaminu, tapiz eta tailen aldamean, espektroskopia molekularrak dituen misterioen azalpena topa zezaketen. Erakusketa Auxerre-ko Saint Germain abatetxean antolatu zen eta IX. mendean hiri hartan bertan garatutako monastegi-bizitza argitara eman zuten. Helburua 840 eta 908. urteen bitarteko kulturaldi aberatsaren berri ematea zen (karolingiar loraldiarena alegia), garai hartan abatetxea teologi eta filosofi eskola ospetsuenetako bat zelako. Espektroek, argiak materialekin duen elkarrekintza adierazten dute eta kimikari ez-organikoen erreminta dira normalean. Espektro horiek, erakusketaren atzean egon den ikerketa historikoaren parte ziren.

Jatorria alkimian duten eskuskribuen enigma aurkitzeko, teknika kimikoak erabiltzea komeni izaten da. Izan ere, dekoratutako dokumentu horietako askok oso-osorik iraun dute eta konposatu kimiko egonkorak egiteko Erdi Aroko pigmentugileek zuten trebezia frogatzen du.

*Erdi Aroko  
freskoen osagaiak  
buruz informazio  
asko eman  
dezake kimika  
modernoak.*



**H**ASIERA batean, alkimistek ustegabeen aurkitu zituzten pigmentuak egiteko bideak. Erdi Aroak aurrera egin ahala, kimikari arabiarren aurkikuntzak Europarantz hedatu ziren eta alkimia pixkanaka-pixkanaka gaindituta geratu zen. Hala ere, pigmentugileek prozesu enpirikoa besterik ez zuten ezagutzen. Baina sukaldari trebeak saltsa maneiatzeko duen sen berarekin, azido azetikoa erabiltzen zuten berun azetatoa lortzeko, edo kararria erabiltzen zuten azidotasuna neutralizatzeko, edo amoniakoa alkalinitatea handiagotzeko.

Beren negozioaren sekretuak zorrotz gorde zituzten. Erdi Aroko pigmentu askoren errezetak idatzita gorde ziren, edota ahoz aho transmititu dira. Alabaina, fresko edo eskuskribu baten konposatu kimikoen bila gaur eguneko kimikariek horiei begiratzen dietenean, funtsezko urrats edo osagairen baten beharra aipatzeko nahita utzi dela kontutan hartu behar dute. Dena den, erreze-tek galdera asko erantzunik gabe uzten dituzte. Zein tenperaturatan sartu zen burdin oxidoa labean? Erreakzio kimiko batzuetan erabiltzen zuten hartzitutako simaurra sortzen zuen animaliak zer jaten zuen? Gaur egungo kimikariek ez dituzte erantzunik inoiz izango. Baina pigmentuaren izaera zehatza ezagutuz, zentru desberdinetako ezagumenduak edo pigmentu bat lehen aldiz noiz erabili zen igar dezakete. Batzuetan herrien arteko merkataritaz albiste berriak eman ditzakete eta baita egoera sozial eta ekonomikoaren hierarkiari buruz ere.

**P**ATRICIA Stirnermann iparramerikarra arte-historian aditua da eta eskuskributan espezialista. Pariseko Centre National pour la Recherche Scientifique (CNRS) delakoan egiten du lan. Duela urte t'erdia Frantziako Ikastetxeko Georges Duby-k Auxerreko abatetxea aztertzen ziharduen disziplinarteko talde batean parte har zezan gonbitea luzatu zion. Proiektua duela lau urte hasi zen martxan eta 30 bat ikerlari aritu dira lanean. Stirnermann-en lana 1.000. urtearen inguruan Haymon-ek idatzitako *Ezekieli buruzko Iruzkina* izeneko ederreztatutako eskuskribua aztertzea zen. Eskuskribu hau, garai har-

## *Kolore urdin biziko ultramarina uste baino bi mende lehenago iritsi zen Europara*

tan idatzi omen ziren bi dozenetatik iraun duen bakarra da.

*Iruzkina* abadeari buruzko erreferentziak dituen, noizkoa den jakitea erraza izan da. Egilea Haymon da; IX. mendeko maisu ospetsua. Bibliari buruzko bere iruzkinak oso ezagunak ziren eta makina bat bider kopiatu ziren. Ezekielen liburuak ikuspegi apokaliptikoa duenez, arreta handiz aztertu zuten orduko mojeek. Milurtekoa bukatzeaz zegoen eta liburuan munduaren amaieraren berri ematen zuen aztarnarik ba ote zegoen aurkitu nahi zuten.

**S**TIRNEMANNEK testuaren estiloa, edukia, kaligrafia eta ederreztapenak aztertu ditu eta bitartean, Claude Coupry izeneko kimikariak laginak hartzeko toki egokien bila eskuskribuaren orriak miatu zituen. Laginak ederreztapenetan erabilitako pigmentuak analizatzeko hartu nahi ziren. Frantziako Liburutegi Nazionalak maila txikiagoko eskuskribuetatik mikratoko laginak erauzten utzi du batzuetan. Jakina, ez da ederreztapenik zulatzea proposatzen. Kimikaria eskuskribuak dituen akatsen bila dabil. Artistaren pintzelak eginiko orban, zipristin edo tanta zikinak bilatu ditu kimikariak.

Coupry, orban egokia aurkitu ondoren, jatorrizko artistaren pintzelak egina zela egiaztatu zuen. Segidan, wolframioz gainestaltitako orratz bat sodio trioxonitrato(V)zko disoluzio batean zorrotz zuen, muturrak berak nahi zuen zorrotzasuna izan arte.

Hurrengo urratsa, erauzitako laginaren azterketa kimikoa egitea zen. Coupry Raman espektrometro bat erabili du. Espektrometroak laser izpi bat pasarazten du laginean zehar eta molekulen bibrazio-espektroaren lerroak paper batean

irudikatzen dira. Horrela, pigmentuarekin harremanetan jarrita laser izpiko fotoiek energia nola galtzen edo irabazten duten adierazten da. Edozein analisi-teknikatan bezala, lortutako espektroak osagaiak identifikatzeko espektro estandarrekin konparatu behar dira. Zorionez, Raman espektroen oso artxibo handiak daude eta ondorioz, identifikazioa berehalakoa izan da maiz.

Espektroak konparatuz, pigmentu urdinak lapis lazuli minerala direla aurkitu du Coupry. Pigmentu hau kolore urdin biziko ultramarina harri bitxitik lortzen da eta XIII. mendean aipatzen da lehen aldiz. Coupryren analisiak honakoa eman du aditzera: pigmentu hori gutxienez uste baino bi mende lehenago etorri zela Europara. Pigmentuaren jatorria Afganistan da.

**E**SKUSKRIBUAK gauza liluragarri gehiago jarri ditu argitan. Eskuskribuaren hasieran dagoen eskaintz irudiaren zati batean Helldric abadea Germain Auxerreko patroiaurrean belanuko jarrita irudikatzen da. Santu hau 448. urtean hil zen eta Auxerreko kriptan lurperatuta dago. Bere erlikiek erromes asko erakarri zituzten IX. mendean; abade bat mirariz sendatu bait zen haren hilobiaren aurrean zegoenean. Pigmentuaren analisia eginez, abadearen soinekoaren zati urdin batzuk indigoz (urdinbelarrekoa seguruenik) eta besteak lapis lazuli preziatuaz pintaturik zeudela konturatu zen Coupry.

Desberdintasun hau bitxia da itxuraz, baina Erdi Aroko pentsamenduaren ñabardurak agerian jartzen ditu. Erdi Aroan, materialen munduan balio aszetikoarekin oso hertsiki lotuta zegoen. Horrexegatik ederreztatutako eskuskribuak egiteko kontratuek urrea eta lapisla-



*Erdi Aroko eskuskribuetako irudien koloreen osagaiak ezagutzen lan handia dute kimikariek. Alabaina, lana oso erakargarri eta interesgarria denik ezin uka.*

zulia erabili behar zirela esaten zuten maiz. Patroi mesfidatiak eskuskribu osoa egiteko adina ultramarina garestia (1 cm<sup>3</sup> gutxi gorabehera) emango zion egileari benetako merkantzia lortuko zuela segurtatzeko. Aipatu eskuskribuko egileak irudi txiki batean indigoa eta ultramarina batabestearen aldamenen erabiltzeak Erdi Aroan hierarkia zena garrantzitsua zen darakusa.

**G**ERO Couptryk eskuskribu bereko irudi nagusiko pigmentu gorria aztertu zuen. Batabestearen aurrean jarritako orrialde oso bana betetzen zuten irudiok. Puntu honetan harri bat topatu zuen bidean. Ez zuen pigmentuaren espektro egokia egitea lortu. Fluoreszentziak hondatzen zizkion espektroak. Ezintasun hau dena den, oso erabilgarria gertatu zitzaion Stirnemann. Lehen berari orrialdeen itxura kaxkarrak eta irudien nahikoa izaera blasfemoak sortutako kezka egiaztatu zioten. Karolingiar aro liberalaren ondorengo mende ilunagoren batean, bi orrialdeak itsatsi egin zituzten. Itsaskari-hondarrek sortzen zuten fluoreszentziak hondatzen zituen espektroak.

Setatsu, beste bide bati ekin zion Couptryk. Abatetxeko paretetako

pigmentu gorriak aztertzea erabaki zuen. Auxerreko abatetxeko kriptako fresko batzuk IX. mendekoak dira. Frantziako elizen berriztapenen historia oso ondo ezagutzen da. Freskoek zenbait tokitan hamahiru pintura-geruza dauzkate. Geruza horiek, freskoak mendetan zehar jasan dituen berriztapenen lekuko dira.

Couprik geruza horiek kimikaren tresneria erabiliz aztertu zituen. Kirurgi orratz baten bidez milimetro karratu bateko laginak hartu zituen. Erretxinan jarri eta laserrez aztertu zituen. Bi pigmentu gorriren espektroa lortu zuen horrela. Bata, burdin oxidoz osatuta zegoen eta aro karolingiararen hasieran erabili zen. Bestea, aro gotikoan (XII. mendean) erabilitako bermelioia zen. Couptryk lanean dihardu oraindik ere eta paretetako dekorazioan erabilitako okre gorrixken osagaiak aurkitu nahi ditu.

**1**984.ean hasi zen Frantzian Erdi Aroko koloreen azterketa; orduan eman bait zuen Liburutegi Nazionaleko buruak eskuskribuetatik mikrolaginak hartzeko baimena. Hasiera batean, Pikardiako Corbieko San Pedro Abatetxeko mojeek erabilitako pigmentu urdinak aztertu zituzten. San Pedroko abatetxea Erdi Aroko bigarren Erroma

izan zen eta VIII. mendetik aurrera aberastasun eta botere handiak izan zituen. Bertako eskriba eta mojeek ultramarina, azurita, indigoa eta kobrezko urdin artifizialak erabili zituzten eskuskribuak edertzeko. Corbie-n lapis lazuli asko erabili izanak, XII. mendeko merkatal bideei buruzko ikerlariak aurreritziak aldatzera behartu zituen. Pigmentuen azterketa eginez, European zehar gertatutako kultur eta teknika-trukeak ezagutzea posible dela argi eta garbi dago. Horrexegatik, Auxerren eginko azterketaren modukoak errepikatzen asmoa dago eta, esaterako, normandarren konkisten ondorioz nolako ordezkapen kulturalak gertatu ziren aztertu nahi da.

**H**ALA eta guztiz ere, ikerlariak aurrerapen teknologiko berrien zain daude; laserra erabili ordez infragorria erabiliko duen espektrometroaren zain esaterako. Teknika ez-hondatzailerak erabili nahi dira lagin berari analisi bat baino gehiago egin ahal izateko. Adibidez, orain erabiltzen diren teknikek lagin ez-organikoak bakarrik onartzen dituzte eta ikerlariak indigoa erabili dela jakin dezakete. Zein landaretatik erauzi den ordea ez; analisi organikoak lagina hondatzen bait du.

Infragorritzko laserrak, hondatu gabe materiaren analisi osoa egitea posible egingo du. Infragorritzko lehen laserrak orain ari dira kalera-tzen eta etengabeko berrikuntzak agertzen ari direnez, materia organikoa ere analizatzea posible izango dute.

Bestetik, pigmentuak zeintzuk diren eta nondik lortu ziren jakiteak laguntza handia eman dezake fresko, tapiz eta ederretapenak berriztatzeko. Izan ere, une honetan arte-lan horiek hondatzen dituzten prozesu kimikoak gelditu ezazteko edo itzul erazteko teknika berriak martxan jartzeko oso informazio interesgarria lor daiteke. Makina bat eskuskribu bada gaixorik eta beren esperantza-leiho kimikak bakarrik zabal dezake.