

Bizitza-zientziak

XVIII. mendean

Luis Bandres Unanue

Gizakumea animalien nahiz landareei behatzeaz betidanik arduratu dela jakina da. Dena dela, behaketa horien bitartez lortutako emaitzak zientzia bihurtu nahi direnean egin behar den lehenengo gauza, ordenatzea da eta horretarako nahitaezkoa da sailkapen egokia egitea. Animalien nahiz landareen antzinako sailkapenak erabilgarritasunean oinarritzen ziren eta begi-bistan zeuden ezaugarri batzuk hartzen zituzten kontutan. Landareak adibidez, belar, zuhaitz eta zuhaixka bezala sailkatu ziren. Baina 1660.ean John Ray (1627-1705) izeneko zientzilariak botanika sistematikoari buruzko bere lehenengo lana argitaratu zuen. Lan hari gero beste lan batzuek emango zioten segida. Lan haiei esker sailkapena asko aurreratu zen; baita morfologia bera ere. Berak, lehen aldiz, landareen enbrioak monokotiledoneo eta dikotiledoneo bezala bereiztu zituen, eta lorearen, hostoaren nahiz fruituaren edo beste zenbait ezaugarriren ikerketan oinarriturik, sailkapen-mota bati hasiera eman zion. Geroago animalien anatomiaz arduratu zen eta arlo honetan ere sailkapen naturalaren norantzan aurrerapauso bat eman zuen lauoinekoak, hegaztiak eta intsektuak bereiziz. Ray-k makina bat bidaia egin zuen eta antzinakoen teoriak alde batera utzirik, behakuntzetan oinarritzen den gaur egungo natur zientzien oinarriak ipini zituen.

Natur zientzia Ray-k utzitako puntuan hartu zuen Lineo-k. Carl von Linné (1707-1778) elizako artzain suediar baten semea zen eta landareen sexu-organoetan oinarritutako bere izeneko sailkapen-sis-



Animalien nahiz landareen antzinako sailkapenak erabilgarritasunean oinarritzen ziren eta begi-bistan zeuden ezaugarri batzuk hartzen zituzten kontutan. Landareak adibidez, belar, zuhaitz eta zuhaixka bezala sailkatu ziren.

tema sortu zuen. Sailkapen-mota hau gaur egungo sistema ezarri arte indarrean egon da.

Lineok bere sailkapena egiteko lorezilak, hots, landareen erdian dagoen sexu-organo arrak, hartzen zituen kontutan eta horren arabera ezagutzen zituen zazpi mila landare hogeitalau sailetan banatu zituen.

Nahiz eta, batzuen iritziz, Lineok botanikari berririk ezer gutxi eman eta bere metodoak ematen duen sailkapena lorezilak kontutan hartu ordez kalizak edo korolak hartuko balira bezain egokia izan, metodologia berri eta berezia jartzearen meritua ezin zaio ukatu.

Gizakien artean dauden desberdintasunek kezkatu zuten Lineo, hots, berak landare arttiarren bila egindako bidaietan ikusitako giza arraza desberdinez ere arduratu zen. Bere *Naturaren sistema* izeneko lanean gizakia tximinoekin batera primaten sailean sartu zuen eta larruazalaren kolorearen eta zenbait berezitasunen arabera lau azpisailetan banatu zituen.

Zoologiak, sailkapen erabilgarri eta egokia egiteko botanikak ezagutzen ez zituen zailtasunak zeuzkan. Alde batetik, organismoen barneko nahiz kanpoko egitura oso gutxi ezagutzen zen, eta bestalde, zegoen datu-kopurua nahikoa urria zen. Hala ere, ezagutza etengabe behar. Monografia asko idatzi ziren eta ikerketa anatomiko deskribatzaile ugari egin zen.

Antzinakoek eta Erdi Arokoek materia hiletik bizidunak berez sortzen zirela sinetsi zuten. Eguzki-izpiek lehoitik igelak sortaraz zi-

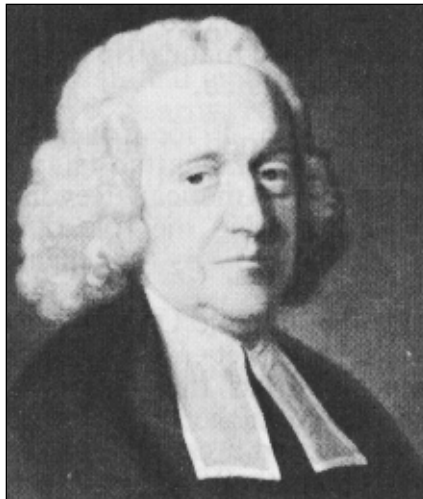


Antzinakoek eta Erdi Arokoek materia hiletik bizidunak berez sortzen zirela sinetsi zuten. Dirudienez Francesco Redi (XVII. mendean) izan zen honen aurka altxatu zen aurrena.

tzakeela onartzen zen eta Mundu Berria aurkitutakoan eta Ameriketako bertako gizakiak Adanengandik sortu zirela frogatzeko zeuden zailtasunak ikusiz, batek baino gehiagok horiek ere berez sortu zirela esan zuen. Dirudienez Francesco Redi (XVII. mendean) izan zen honen aurka altxatu zen aurrena. Honakoa demostratu zuen: gorpuak, animalien gorpuak, intsektuetatik erabat babestuta gelditzen baziren, ez zela inongo harrik agertzen. Rediren ideiak Bibliako irakaspenaren aurka zihoazela pentsatu zen eta alde horretatik borroka jasan behar izan zuen (XIX. mendean frontea erabat alderantzizkoa izango zen. Orduan Vogt, Haeckel eta beste materialista batzuek berezko sortzapeña defendatzen zuten bitartean, horrela biziaren sorrera era naturalistaz adierazten zela pentsatzen baitzuen, teologo ortodoxoek emaitza negatiboak txaloka hartu zituzten, bizia Jainkoaren partehartze zuzenaren beharraren lekuko zelakoan). XVIII. mendean Spallanzani apaizak (1729-1799) Rediren lanak berregin zituen, eta ondo egositako eta airetik babestutako zuku batean ez dela inongo bizidunik sortzen frogatu zuen.

Fisiologiara G.E. Stahl (1660-1734) Prusiako erregearen medikuak kimika estudiatzen erabili zuen

adimenaren jarrera eraman zuen. Bere ustez, gorputz bizietan gertatzen diren aldaketa guztiak, nahiz eta azaletik ohizko prozesu kimikoekin antz handia izan, berez guztiz desberdinak ziren; haiek beren parte guztietara sartzen zen *arima sentikorraz* gidatuta baitzeuden. Stahlen arima sentikorrak, inongo bitartekorik gabe, gorputzaren prozesu guztiak (kimikoak nahiz ez-kimikoak) kontrolatzen zituen. Arima hau eta Descartesen arima arrazionala oso desberdinak ziren. Descartesen dualismoan giza gorputza, arimarekiko independente izanik, mekanikako ohizko legeen menpe zegoen makina bat zen. Stahlen iritziz, aldiz, ez zen gidatzen ohizko lege fisiko-kimikoen bitartez, baizik eta bizirik zegoen bitartean azken punturaino arima sentikorra zen gidaria eta honen maila indar fisiko-kimikoena baino gorago zegoen. Stahlen arabera, gorputzaren eta arimaren arteko zubia higidura zen. Sentsazioak eta antzerakoak arima senti-



korrari zuzendutako higidura-motak baino ez ziren. Beraz, Stahl bitalismo modernoaren sortzailetzat kontsidera daiteke.

Stahlen aurka zeudenek bi eskola osatzen zituzten: mekanizista eta kimikoa. Azkeneko honetakoek berebiziko garrantzia ematen zioten hartzidura kimikoari eta Boerhaave-k bere *Institutiones Medicae* (1708) liburuan bi teoriak batu egin zituen. Mendea aurrera joan ahala eta zakur, miru eta beste animaliekin egindako esperimintuen bitartez liseriketari buruzko ideiak argitu egin ziren. Stephen Hales-ek XVIII. mendearen lehenengo erdian zaldien odol-presioa neurtu zuen lehen aldiz; baita arboletan sapaena ere.

1757. urtea kontsidera daiteke fisiologia modernoaren eta aurreko guztien arteko muga, urte hartan Albrecht von Haller-ek (1708-1777) bere *Elementa Physiologiae* izeneko lana argitaratu baitzuen. Bertan, gorputzaren atal bakoitzari buruz ezagumendu fisiologikoen berri sistematikoa, argi eta zehatza eman zuen. Berak arnasketaren mekanika enbrioaren garapenean eta muskuluen suminkortasun-ikerketan aurrerapen handiak lortu zituen.

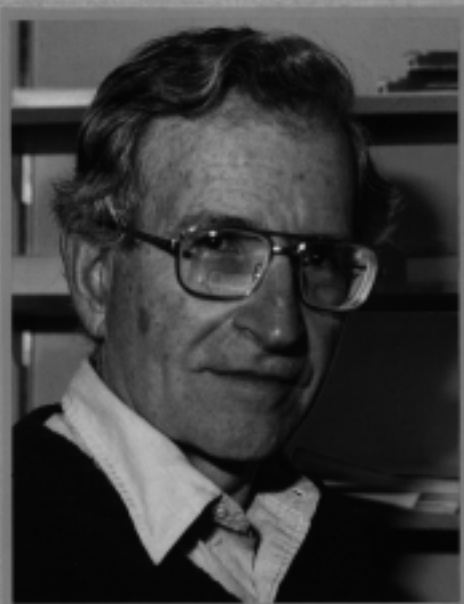
Mende hartan, eta hemen azaltzen ari garen esparruan berebiziko garrantzia izan zuten bidaiek. Toki

Stephen Hales-ek XVIII. mendearen lehenengo erdian zaldien odol-presioa neurtu zuen lehen aldiz.

X. Goñi



HISTORIA ETA GIZARTEA



INTELEKTUALA HISTORIAREN AURREAN

CHOMSKY-REN PENTSAERA POLITIKOA
ETA FILOSOFIKOA

Noam Chomsky



4. Independentzia. 1936ko aukera galdua

Alizia Stürtze & Pelai Pages i Blanch

5. Euskal Herria Erdi Aroan (I)

J. A. Garcia de Cortazar & B. Arizaga

6. Euskal Herria Erdi Aroan (II)

J. A. Garcia de Cortazar

7. Intelektuala historiaren aurrean

Noam Chomsky

Harpidedun egin zaitez gure liburuak merkeago lortuz

HARPIDETZA-TXARTELA

Izen-deiturak _____
Helbidea _____ Tel. _____
Herria _____ Post. Kod. _____
Bankua/Aurrezki Kutxa _____
Sukurtsala _____
Kontu-zenbakia _____

**GAIK argitaldaria/ S. Bartolome, 36-behea/ Tel. 471304/
20007-DONOSTIA**

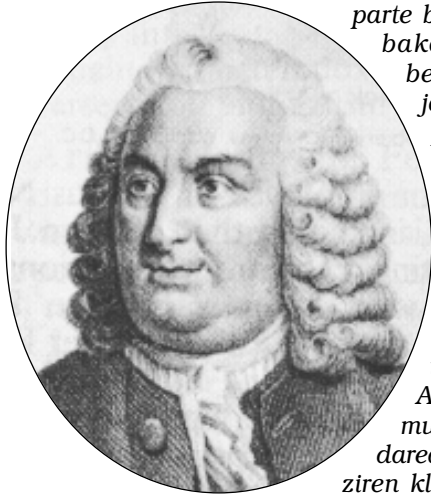
berriak, gizakume desberdinak, landare nahiz animalia ezezagunak ikusten ziren eta ikerketarako grina bultzatu zuten, nahiz ideien munduan beste ikuspegi zabalagoa plazaratu.

Bidaiarietan William Dampier (1651-1715) aipatu behar dugu. Bere bidaietan ikusten zuen edozein arbola nahiz landare berri, lumaz zorrotzaren bitartez kolore eta irudiaz ematen zuen izugarritzko zehaztasunez. Bere *Discours on Winds* izeneko liburua meteorologian klasiko bihurtu zen. Hidrografia eta Lurreko magnetismoaz ere arduratu zen.

Dampier hasieran pirata gisa aritu zen eta ahal bezala segitu zuen aurrera, bere liburuek izena eta ospea lortu arte behintzat. Baina mendean zehar ikerketarako arreta zientifikoa gailurrera iritsi zen eta, beraz, gizartea prest zegoen eginkizun haiek babesteko. Horregatik James Cook (1728-1779) kapitainak gauzak askoz errazago egin ahal izan zituen. Kapitain honek eguzki-eclipse bati buruzko lana argitaratu ondoren, Royal Society tartean zela eta, Tahiti-tik Artizarra ikertzeko mandatua hartu zuen. Geroago egingo zituen bidaietan Antarktika aurkitzearen zirrarak bultzatu zuen eta nahiz eta lortu ez, bere bidaiak oso balio zientifiko handiko emaitzak izan zituzten; eskorbutoarenean kausa eta bere tratamenduari edo Australia, Zeelanda Berria eta Ozeano Bareari buruzko zehaztasun asko, adibidez.

Bestalde, eta ikuspegi teknikitik begiratu, kontutan hartu behar dugun beste faktore bat mikroskopia da. XVIII. mendean tresna haiek erosteko eskaerak asko egin zuen gora, baina ez laborategietan erabiltzeko; aretoetan gauza bitxi bezala edukitzeko baizik. Horregatik, sarritan beren hobekuntza optikoez arduratu beharrean beren apainkeriez arduratu ziren. Dena dela, mikroskopia sinpletik konposatura laster iragan ziren. Hala eta guztiz ere, denbora luzez sinpleak konposatuak baino emaitza hobekak lortzen zituen eta 1730. urtea baino lehen mikroskopia konposatuek oso leku txikia zeukaten. Hauen bitartez, protozoak eta bakterioak, espermatozoideak eta hainbat animalia mikroskopiko (espongiarioak, zelentereoak, pneumatofooroak, etab.) ikusi zituzten. Baina, 1740-1750 hamarkadan konposa-

1757. urtea kontsidera daiteke fisiologia modernoaren eta aurreko guztien arteko muga, urte hartan Albrecht von Haller-ek (1708-1777) bere "Elementa Physiologiae" izeneko lana argitaratu baitzuen.



parte bakoitza zehaztaperen bakoitzarekin artikulatu berezi desberdinetan jarri; azaldutako espezieekin erlazionatuta dauden beste espezie berriak agertzen direnean, alboan ipintzen ditut, kidetasunak ezabatuz eta desberdintasunak berrituz adierazi gabe. Azalpen konparatuen multzoa dela eta, landareak berez ordenatzen ziren klasetan edo familietan ..."

tuek bultzada ikaragarria izan zuten eta beren bitartez mundu azpimikroskopikora sartu ahal izan zuten.

Sailkapena

Dirudienez, sailkapen naturalaren aita ia ezezaguna den Michel Adanson (1727-1806) izan zen. Bere lanak kopiatu egin zizkionten eta bere emaitza oso berandu arte ez da ezagutu. Hasieran, orduan zeuden landareei buruzko ezagumendu guztiak bildu zituen. Gero sistema artifizialen eta naturalaren arteko paralelismo bat jarri zuen. Behatzaile porrokatua zen eta landareen parte guztien (hasi erroetatik eta enbrioietaraino), azalpen zehatz eta osoa egin zuen. Bere sailkapen naturalari buruz honakoa esan zuen: "... hasteko landare bakoitzaren azalpen osoa egiten dut, bere

Metodologi era honek zailtasun handiak zituen, baina Adanson-ek aurrera jo zuen landareen ezagutzan eta sen onean oinarritutako sailkapen sendo bat lortu zuen.

XVIII. mendeko botanika Jussieu-ren leinuarekin bukatu zen. Bost belaunaldik hartu zuten parte. Luis XV.ak Bernard Jussieu-ri Trianon Txikiaren lorategi botanikoa sortzeko agindua eman zion. Honek, bere ilobaren laguntzaz hasiera eman zion lanari. Ordena naturalaren arabera sailkatu zituen landareak, baina teoriko baino gehiago praktikoa zenez gero, oso lan idatzi gutxi utzi zuen. Bere ondorengoek lanari jarraipena eman zioten.

Sailkapen-mota hau gero Alemaniara, Italiara, etab.era zabaldu zen eta aurrerapen handia eragin zuen.

Ray-ren lanetan, intsektuak izan ezik, ornogabeak ez ziren kontsideratu. Adibide gisa, krustazeoak

intsektu apteroen artean kokatu zituela (arahnido eta miriapodoen ondoan) esan dezakegu. Beraz, nahiz Lineok animalien esparrua, karaktere anatomikoetan oinarrituta, sei sailetan banatu (eta hamargarren argitalpenean lauoineko hitzaren ordez *mammalia* erabili, gero ugaztunen saila emango zuena) ornogabeen ikerketa baztertua zegoen. Berez, XIX. mendera arte eta itsas laborategiak hasi arte, estelaiologiaren eskutik benetako aurrerapausorik ez dagoela esan daiteke. Dena dela, XVIII. mendean zehar animalia desberdinen (eta ornogabeenak, batez ere) ikerketa ugari egin zen. Sailkapen-saiakera batzuk egin ziren, baina zailtasun teknikoak zirela eta (mikroskopioen mugak, bereziki), ez zuten gehiegi aurrera egin. Hala ere, Gmelin-en lana zela eta, Lineoren sistematika nagusitu zen.

Arlo honetan animalien nahiz landareen esparruan izendegi-arazoa plazaratu behar dugu. Arazo hau antzinatek zetorren; erabiltzen ziren izenak herritarrengandik jasotakoak zirenetik, hain zuzen. XVI. mendeko botanikariek antzinako liburuetan adierazitako landareak identifikatu nahi zituztenean, gainditu ezinezko oztopoekin egin zuten topo, eta horien artean emandako izenen oztopoak zeuden.

Egoera hori konpontzeko lehen erreforma Tournefort-ek egin zuen bere *Methode pour connaitre les plantes* izan zen, eta animalien esparruan antzerako zerbait gertatu zen, XVIII. mendearen lehenengo herenean Rayren *Historia insectorum* agertu zenean. Lineok jeneroak berrikusi ondoren izendegia laburtu egin zuen. Bere aurrekoek berezitat kontsideratu zituzten barietate asko espezie bakar batean sartuta, erraztasun handia ekarri zuen; zoologiaren esparrura batez ere. Lineo da, beraz, izendegi modernoaren aita.

Biologia

Izendegi erabilgarria agertzea, bizi-zientzientzat oinarria izan zen. Oinarri horretan funtsatu zen biologiaren sistematizazioa. Horrela, pixkanaka-pixkanaka naturalista biologo bihurtu zen.

Biologia arlo zientifiko berezi bezala XVIII. mendean agertu zen.

I.X.I.



Michel Adanson-ek (1727-1806) orduan zeuden landareei buruzko ezagumendu guztiak bildu zituen. Behatzaile porrokatua zen eta landareen parte guztien azalpen zehatz eta osoa egin zuen.

Bernard Jussieu.
XVIII. mendeko
botanika Jussieu-ren
leinuarekin bukatu
zen. Bost belaunaldik
hartu zuten parte.



Mende hartan ikerketa enpirikotik hasi eta biologia esperimenteraino egin ziren estudioak: anatomia konparatua, arlo biologikoan eta fisiologian lehenengo esperimenduak egin ziren, etab. Giro hartan espezieen transformazioaren ideia, hots, gero eboluzionismoa izango den teoria, plazaratu zen.

XVIII. mendean biziaren zientziek pixkanaka, baina etengabe, biologia sistematizatzeko bidea hartu zuten; hasieran pentsakera filosofikoaren korrante berriak onartuz (hauek molde zaharrak apurtzen zituzten eta) eta gero beren estudio eta emaitzak errealitatean oinarrituz. Baina pentsakera errealitatearekin lotzen zen heinean, fenomeno fisiologikoen ezagutza zabaldu egin behar zen eta horrek esperimendazioaren premia sortu zuen. Giro horren gailur gisa izen bat ekarri behar dugu hona: Buffon, hain zuzen.

Georges Louis Leclerc jauna, bere lur-sail zabalak konderri izatera

pasatu zirenean Buffon izena hartu zuena, 1707an jaio zen Montbard-en eta 1788an hil zen Parisen. Menturazalearen gisa bizi zen, baina aldi behin bere Montbard-eko etxera erretiratzen zen eta bertan matematika, fisika eta botanika estudiatu zituen. 1734ean Frantziako Zientzi Akademiako partaide laguntzaile gisa hartu zuten eta bost urte iragan ondoren Bernard Jussieuren lekua bereganatu zuen. Denboraldi hartan botanikara mugildu zen buru-belarri. Ondorioz "Jardin et Cabinet du Roy"ko arduradun izendatu zuten.

Buffonek ezagutzen ziren sistema guztien (Lineorena barne)

aurkako kritika egin zuen eta "Jardin et Cabinet du Roy"ko espezieei buruz katalogo arrazonatua gertatu zuen. Hamabost ale osatzeko asmoa bazuen ere, lehenengo hirurak *Histoire naturelle générale et particulière avec la description du Cabinet du Roy* izenaz argitaratu zituen.

Buffon, ez bairik gabe, XVIII. mendeko zientzilari ospetsuenetakoa eta, bide batez, eztabaidatuenetakoa dugu. Bere lanek artean indarrean zegoen ezagutzaren funtsezko oinarriak astindu zituzten. Bestalde, bide berriak adierazi zituen, eta sailkapenen eta sailkatzaileen balioa zalantzan jarriz *hierarkia naturalaren* aurka altxatu zen. Espezie naturalak sailkatzeko eta definitzeko zailtasunak handiak ziren eta Buffonek, horiek ikusiz, nolabaiteko jarraipen baten ideia eman zuen, lehentxeago aipatutako bere liburu-*an argi eta garbi agertzen denez.*

Buffonen naturari buruzko kezkek, bere idazlan filosofikoetan maiz agertzen direnez, leku berezia dute. Lege-multzoko bati buruz bezala, XII. mendean Lille-k *Jainkoaren mirabe* izendatzen zuen izaki edo indar bati buruz arduratu zen. Buffonek kontraesanak ditu, baina bere ikerketa zientifikoaren oinarrian filosofia natural irmo baten errealitatea ikusten da.

Ezagutzen ziren familia, jenero eta klaseetan egindako sailkapenak jarraitasunik gabeko uztarketa batzuetara eramaten zuen. Buffonek fixismoaren ideia astindu egin zuen, bere *Histoire des animaux* lanean, heredentziaren legea adierazteko gai ez dela arrazonatuz, adibidez. *Familia* kontzeptua berrikustean ondorengo erlazioak transformismoaren kontzeptu batekin uztartuta aurkitu zituen. Labur esanda, filosofia natural baten barnean jarraipenak eta transformismoaren kontzeptuak goi-mailako biologoaren gradua ematen diote.

Buffonen emaitza handia XVIII. mendea definitzen duten bi korranteak elkartzea da: alde batetik, naturalista eta, bestetik, espezieen etengabeko aldaketa geldoa. Bere teoriak ez ziren onartu, baina behar bada, borroka hartan beren garrantzia izan zuten Buffonen ideiak ez ziren besterik gabe onartu ala baztertu; eztabaidak sortuz, baizik. Buffonen lanak zientzia biologikoa justifikatzen duten sail guztiak laburtzen, kritikatzeko, osatzen eta aurreratzen ditu.

LXI



Biologia arlo zientifiko berezi bezala XVIII. mendean agertu zen. Mende hartan ikerketa enpirikotik hasi eta biologia esperimenteraino egin ziren estudioak. Giro hartan espezieen transformazioaren ideia, hots, gero eboluzionismoa izango den teoria, plazaratu zen.