

# Rosalind Franklin: zientzialari deuseztatua

Guillermo Roa Zubia

Elhuyar

**Zeinek aurkitu zuen DNAREN egitura? James Watson eta Francis Crick biokimikariek, noski. 1953. urtean egin zuten, eta, lan horrengatik, Nobel saria jaso zuten 1962an. Baina emakume batek ere hartu zuen parte ikerketa horretan; beharbada, emakume horrek DNAREN egitura aurkituko zuen inongo laguntzarik gabe. Baina ikerketa hori ez zen lehia garbia izan. Ondorioz, ez zuen saririk eta esker onik jaso.**

OBARIOETAKO MINBIZIAK JOTA HIL ZEN ROSALIND FRANKLIN, 1958AN. Zientzialari aparta izan zen; emakume argia eta azkarra. Egin zuen guztian jarri zuen arreta berezia, eta zientzialari ospetsuen artean aritu zen lanean. Nobel saririk ez zuen irabazi, baina, ez dago zalantzarik, merezi izan zuen.

Bere datuak ezinbestekoak izan ziren DNAREN egitura argitzeko. Raymond Gosling biologoarekin batera, X izpien difrakzioaz oso argazki onak egin zituen Rosalindek. Ordura arte lortu ziren onenak. Lan horrek zientziaren historian aparteko aipamena merezi du,



ELLIOTT & FRY

argazki eta datu horietatik abiatu baitziren ofizialki DNAREN egitura aurkitu zuten zientzialariak, Watson eta Crick, alegia.

Historia iluna da, are gehiago Rosalindek ezin izan zuelako bere ekarpena defendatu. 1968an, hura hil eta hamaika urte geroago, James Watsonek *Helize bikoitza* liburu ospetsua argitaratu zuen. Testu hartan oso gaizki tratatu zuen Rosalind, eta haren ekarpena erabat ilunduta geratu zen. Rosalind ez zen Watsonen gustukoa. Dena dela,

paradoxa ugari daude historia horretan. Adibidez, gaur egun, Watsonek berak, Crickek eta Wilkinsek ematen dituzten hitzaldietan, Rosalinden lana gorai patzen dute, eta argazki eta datu horien garrantzia azpimarratu.

Helize Bikoitzak kritika ugari jaso zituen, eta Rosalinden lana historiagileek azaleratu zuten pixkanaka. Nolakoa izan zen zientzialari aparta horren bizitzaren eta lanaren historia? Zein sekretu gorde ziren haren balioa ezkutatzeko?

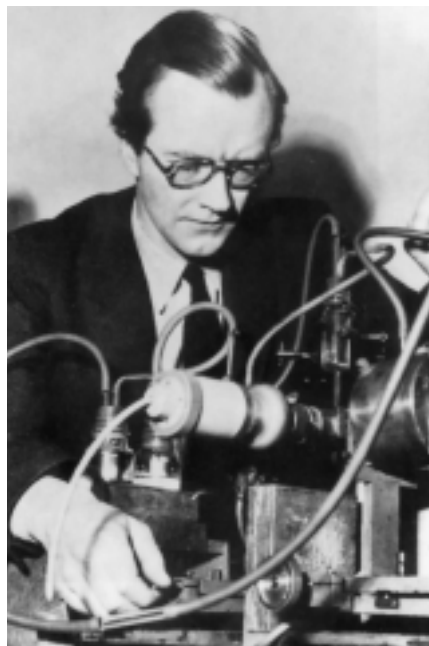
## DNAREN EGITURA

Rosalindek ikerketa nagusiak egin zituen garaia so eginez gero, Bigarren Mundu Gerraren ondorioak nabarmenak dira. Franklindarrak Londresko judutarrak ziren, maila sozial altukoak; Gerra Handian parte hartu ondoren, eta Europako egoera ikusita, inplikazio politiko eta soziala nahitaezkoak ziren familia hartan. Rosalind 1920an jaio zen, eta, beraz, Bigarren Mundu Gerra hasi zenean hemeretzi urte zituen.

Gerrarengatik erabat kezkatuta, zientziaren esparrutik lagundu nahi izan zuen. Frantzia naziek hartu zuten, eta

Inglaterra sartzeko arriskua handia izan zen. Gerra bukatuta, Londres suntsiturik zegoen; berreraiki beharreko hiria zen. Rosalindek garai gogor haietan ikasi zituen fisika, kimika eta matematika.

*“Rosalind 1920an jaio zen, eta, beraz, Bigarren Mundu Gerra hasi zenean, hemeretzi urte zituen”*



S. CHOMET

Rosalindek King's Colledge-ra iritsi zenean ezagutu zuen Maurice Wilkins.



ARTXIBOKOA

Rosalindek DNAREN BI FORMAK AURKITU ZITUEN. EGITURA BAT BESTEA BIHURTZEN DA HIDRATAZIO-MAILAREN ARABERA.

Parisko Laboratoire Central des Services Chimiques de l'Etat laborategian ere aritu zen lanean hiru bat urtez, ikatzaren egitura aztertzen. Baina garai zoriontsu haiek bukatu egin ziren, eta Londresko King's Colledge-ra joan zen DNAREN EGITURA IKERTZEKO. 1951. urtea zen. Bi urteko lan gogorrak DNAREN EGITURAREN GAKOA EKARRI ZUEN.

Aurkikuntza 1953an egin zuten; baina Rosalindentzat urte hori ihes egiteko garaia izan zen. Paradoxa ederra. King's Colledge-n, Rosalind egitura aurkitzeko zorian zegoen. Gutxi falta

zitaion. Baina lan-giroa ez zen batere atsegina berarentzat. Gustura ez zegoela esatea gutxi esatea da. Alde egiteko premia zuen.

Arazo nagusia Maurice Wilkins lankidearekin sortu zen. Ez ziren ondo konpontzen. Izaeraz ere, Wilkins eta Rosalind kontrakoak ziren. Rosalindek ezin zion egoerari aurre egin. Denboraren poderioz, bien arteko harremana asko okertu zen. Baina ez zen izaera-kontu soila izan. ➔

## 1962ko Medikuntzako Nobel saria

Rosalind Franklinek ez zuen Nobel saririk jaso. Ez jasotzeko behin betiko arrazoa heriotza izan zen. Saria ez zaio inoiz hildako bati ematen, eta Rosalind, jasotzeko aukera izan zuenerako, hilda zegoen. Hala ere, 1962an bizirik egon balitz, emango zioten saria? Badago horri buruz espekulatzeko aukera.

Bidezkoa izan ala ez, Watsonek eta Crickek 'lehenasuna' zuten. Haiek aurkitu zuten DNAREN EGITURA. Hori bai: Rosalinden datuez baliatu ziren horretarako. Eta datu horiek, gehienbat, Wilkinsek eman zizkien Watson eta Cricki.

Rosalind soluziotik oso gertu egon zen, baina pare bat xehetasun falta izan zitzaizkion. Alde batetik, ez zuen baseen kopuruen arteko erlazioa ulertu. Kopuru horiek binaka berdinak dira paretatuta daudelako; horrela eusten diete kateek elkarri.

Bestalde, DNAREN KRISTALEN SIMETRIA AURKITU ZUEN ROSALINDEK, baina ez zuen simetria hori interpretatzea lortu. Simetria monoziklikoa zuten kristalek, eta horrek esan nahi zuen bi kateak

elkarren aurkako norabidean doazela. Bata goitik behera badoa, bestea behetik gora dago antolatuta.

Beste guztia aurkitu zuen Rosalindek. Guzti-guztia. Baina hori ez zen Nobel saria jasotzeko nahikoa. Ala bai?

Espekulatzeko, beste gauza bat hartu behar da kontuan: Nobel Saria ez zaie hiru pertsonari baino gehiagori ematen (ez bada erakunde bat saria jasotzen duena). Beraz, Watsonek eta Crickek lehenasuna zuten, beste postu bat zegoen aukeran, baina bat bakarrik. Logikoa da pentsatzea postu horretan Wilkinsek edo Rosalindek egon behar zutela. Dena dela, oso zaila izango zen Wilkins kanpoan uztea Rosalind sartzeko; baina zeinek merezi zuen gehiago?

Hori guztia espekulazio hutsa besterik ez da; 1962ko abenduan, James Watsonek, Francis Crickek eta Maurice Wilkinsek jaso zuten Medikuntzako Nobel saria.

## Brenda Maddox

Rosalind Franklinen biografia idatzi berria du Brenda Maddoxek. Kazetari eta idazle hau jaiotzez estatubatuarra da, baina Erresuma Batuan bizi da. DNAREN egitura argitu zen garaian, Maddox Estatu Batuetan bizi zen, eta bere senarra *Nature* aldizkariako editorea zen; beraz, ikerketa historikoa egiteko abiapuntu pribilegiatua izan du.

"James Watson familiaren laguna da, eta Crick lehenagotik ere ezagutzen nuen" azaldu zigun Maddoxek. "Asko lagundu zidaten ikerketa-prozesuan, eta liburuaren zirriborroa bukatu nuenean irakurri egin zuten. Asko errespetatu dute liburuaren ikuspuntua". Besteak beste, liburuak dio Watsonek ez zuela ironiarako senik, eta, noski, Watson bera ez dago ados; hala ere, errespetatu egin zuten iritzia hori.



E. CARTON

King's Colledgen lanean hasi eta segituan, John. T. Randall fisikariak, hango nagusiak, DNAREN egitura aztertzeke agindu zion Rosalindi. Molekula hori garrantzitsua zelako susmoa zuen Randallek. Eskaera bitxia zen: Rosalindek ez zekien ezer biologiar buruz. Parisen egin zuen ikerketak ez zuen zerikusirik DNAREkin. Baina baietz erantzun zuen, eta lanean hasi zen. Randallek esan zion Goslingekin batera ikertuko zuela, baina beste inork ez zuela esparru horretan ezer egingo, ezta Maurice Wilkinsek ere.

Rosalindek eta Goslingek aurkitu zuten DNAk bi forma zituela, A eta B, eta hezetasun-mailaren arabera batetik bestera pasatzen zela. Rosalinden lana oparoa zen. Hezetasun-maila kontrolatzeko aukera ematen zuen X izpien difrakzioa aztertzeke makina bat diseinatu eta egin zuten berak eta Goslingek.

Baina Wilkinsek, noizean behin kanpoan ematen zituen hitzaldietan, Rosalinden argazkiak eta emaitzak erabiltzen zituen King's-eko laborategietan egiten zen ikerketaren eredu bezala. DNARI buruzko ikerketarik onena bertan egiten zuten. Hitzaldi horietako batzuetan konturatu ziren bai Watson eta bai Crick DNAk helize-itxura izan behar zuela.

## Haserrea

Rosalind oso haserre zegoen. Wilkins eta Crick lagunak ziren, eta, beraz, Wil-

kinsek ematen zion besteari Rosalinden lanaren berri. Egoera jasangaitza bilakatu zenean, Randallek erabaki bat hartu zuen: banatuta egingo zuten lan Rosalindek eta Wilkinsek, A eta B formekin, hurrenez hurren.

*“DNA helize bikoitza zela aurkitu zuen, baina ez zekien nola heltzen zioten elkarri bi kateek”*

Watson eta Crick Cambridgeko Cavendish laborategian hasi ziren elkarrekin lanean. Esperimenturik ez zuten egiten; aldiz, eredu teoriko soilak erabiltzen

zituzten. Datuak kanpoko iturrietatik hartzen zituzten: argitaratutako artikuluetatik eta Rosalinden lanetik, bai Wilkinsek ekarrita, bai eta MRC erakunderako nahitaez egin behar ziren txostenetan irakurrita.

DNAREN osagaiak jakinak ziren, puzzlearen piezak, alegia, baina bakoitza bere lekuan jartzea zaila zen. Rosalindek ez zuen inoiz espekulaziorik egiten. Datu argiak bakarrik erabiltzen zituen. Halako batean, ikertzen ari zen A formaren lagina B forma bilakatu zen. Nahi gabe. Orduan lortu zuen 51. argazki ospetsua, ordura arte lortutako argazki onena. Baina B formakoa zenez, Rosalindek baztertu egin zuen eta A formarekin egin zuen aurrera.

Horrela, esperimenez esperimenez, DNA helize bikoitza zela aurkitu zuen, baina ez zekien nola heltzen zioten elkarri bi kateek. Bestalde, fosfotaledeak helizeen kanpoaldera daudela konturatu zen. Dena ondo ulertu arte, ez zuen ezer argitaratuko.

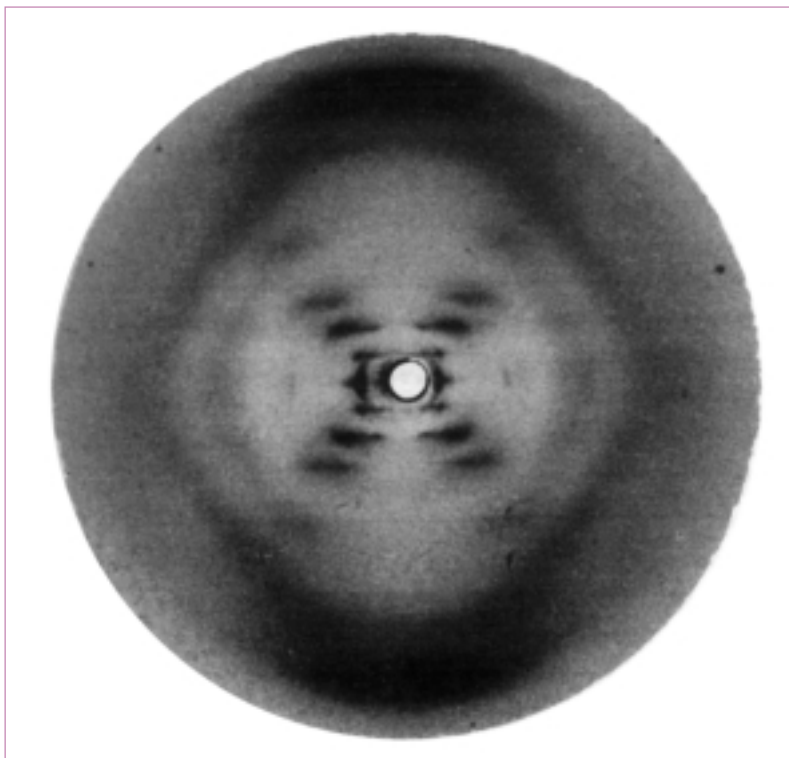
Watsonek eta Crickek hiru katez osatutako eredu bat egin zuten, fosfotaledeak barrualdean zeudela. Rosalindek, ikusi zuenean, hori ezinezkoa zela esan zien: egitura horretan ez zegoen tokirik ur-molekulentzat; fosfatoek nahitaez kanpoaldekotik izan behar zuten.

Orduan gauza bitxi bat gertatu zen: Randall eta William Lawrence Bragg, Cambridgeko burua, elkartu egin ziren



Rosalind Franklin, mendiko oporraldi batean.

V. LUZZATI



J. NORMAN

Rosalinden eta Goslingen 51. argazki ospetsua. Hau ikusita ulertu zuen Watsonek DNA helizea zela.

eta erabaki zuten DNAREN esparrua King's Colledgen soilik ikertuko zela. Ondorioz, Watsoni eta Cricki debekatu egin zieten ikerketarekin jarraitzea.

Estatu Batuetan, Linus Pauling kimikari ospetsua (proteinen  $\alpha$ -helizea aurkitu zuena) DNAREN egitura aztertzen ari zen, eta, halako batean, soluzioa argitaratu zuen. Baina gaizki zegoen! Hiru kate ziren, eta fosfatoak barruan zeuden. Rosalindek Paulingi ere idatzi zion zer zegoen gaizki azaltzeko.

*“Rosalind soluziotik oso gertu egon zen, baina xehetasun pare bat falta izan zitzaizkion”*


Watsonek eta Crickek, Paulingen saioa ikusita, ez zioten debekuari jaramonik egin eta DNAREN egituraren beste

### Hiru artikulu ospetsu

DNAREN aurkikuntza *Nature* aldizkarian iragarri zen. Zenbaki berean hiru artikulu argitaratu zituzten, ordena jakin batean. Lehenengoan, Watsonek eta Crickek Rosalind eta haren datuak ez aipatzea lortu zuten. Bigarrena Wilkinsena eta beste bi lankiderena zen, helizeei buruzko kalkulu teorikoen gainekoa; arrakastan parte hartzeko balio izan zion Wilkinsi. Hirugarrenean, besteak beste, Rosalindek eta Goslingek 51. argazkia argitaratu zuten; artikulu horretan esaten zuten Watsonen eta Cricken eredia berresten zutela beren emaitzek. Berez, aurrez idatzitako artikuluak zen, baina gerokoa balitz bezala argitaratu behar izan zuten Rosalindek eta Goslingek.

Beste bi artikuluak baino lehenago idatzita zegoen arren, beren emaitzak Watsonen eta Cricken ereduarekin bat zetozela idaztera behartu zituzten.

eredu bat egin zuten, oraingoan bai, bi katerekin eta fosfatoak kanpoaldean jarrita. Watsonek orduan ulertu zuen Rosalindek ulertu ez zuena: bi kateek baseak parekatuz heltzen diotela elkarri. Hori ulertzeko gakoa Erwin Chargaff austriarraren lana zen. Chargaffek aurkitu zuen lau baseen kantidadak binaka berdinak zirela. Watsonek egin zuen horren interpretazio zuzena, hau da, bikoteka antolatuta zeudela, baina ez edozein modutan, baizik eta bikote jakin batzuk osatuz.

1953ko otsailaren 28an aurkitu zuten soluzioa Watsonek eta Crickek. 



Watson (ezkerrean) eta Crick, DNAREN ereduarekin.

WWW.SCIENCEPHOTOGALLERY.COM

zure galderei  
erantzuna

zientzia.net

www.zientzia.net