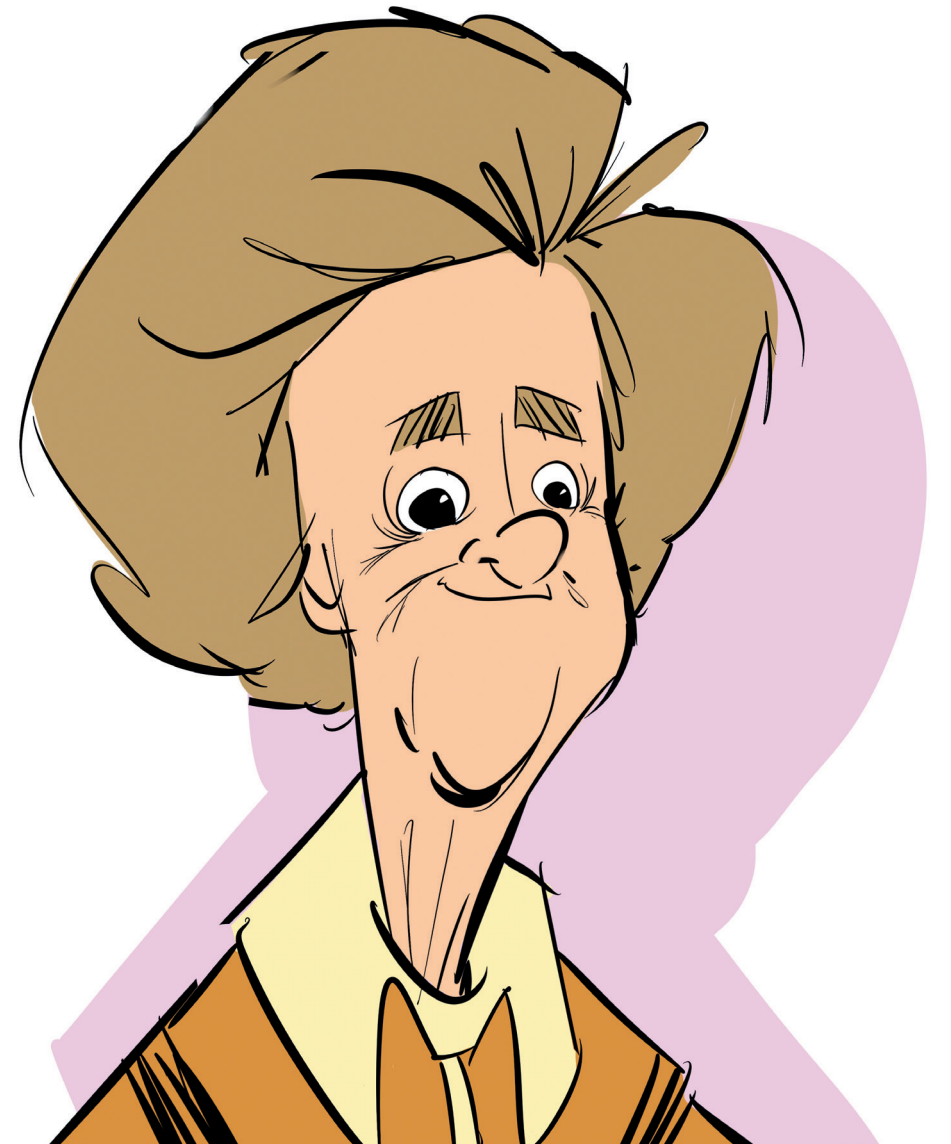


# Margarita Salas



# Margarita Salas: phi29 fagoaren sekretuak

Ba al zenekien birusek bakterioak kutsa ditzaketela? Bakterioak kutsatzen dituzten birusak dira fagoak. Phi29 fagoa *Bacillus subtilis* bakterioa kutsatzen duen birusa da, eta bakterioaren barruan ugaltzen da.

Oso birus txikia denez eta DNA-kate oso laburra duenez, 20 gene baino ez, eredu bikaina izan da aztertze fagoek bakterioa nola kutsatzen duten eta haren barruan nola ugaltzen diren.

70eko hamarkadan, ikertzaile-talde batek jakin zuen aparteko ezaugarriak zituen proteina bat sortzen zuela birus txiki horrek: DNA kantitate txikiak kopiatzeko gai zen, eta horrek aztertze aukera ematen zuen.

Gaur egun, proteina hori, phi29 fagoaren DNA polimerasa, mundu osoko laborategi askotan erabiltzen da, tresna oso baliagarria baita DNA azkar eta erraz anplifikatzeko.



Proteina hura patentatu egin zen, eta Espainiako zientziaren historiako errentagarriena izan da patente hura: 2003tik 2009ra bitartean bakarrik hainbat milioi euroko irabaziak sortu zituen.



Phi29 fagoaren polimerasa aurkitu zuen ikerketa-taldea emakume batek gidatzen zuen, eta Margarita Salas zen emakume hura.

Margarita 1938ko azaroan jaio zen, Espainiako Gerra Zibilaren erdian, Asturiasko kostaldeko Canero izeneko herri txikian. Ama eskolako irakaslea zen eta aita, berriz, medikua.

Bere familia Gijonera joan zen Margaritak urtebete zuenean. Han mojen ikastetxe batean ikasi zuen batxilergoa amaitu arte, eta bertan zientziekiko interesa garatu zuen. Zientzia Kimikoak ikasi zituen Madrilén.

Uda batean, Margarita unibertsitariora zela, aitak Severo Ochoa gonbidatu zuen familia-bazkari batera. Hark Oviedon eman behar zuen hitzaldi batera joatera animatu zuen Margarita. Orduan liluratuta geratu zen zientziarekin eta ikerketarekin, eta zehazki biokimikarekin.

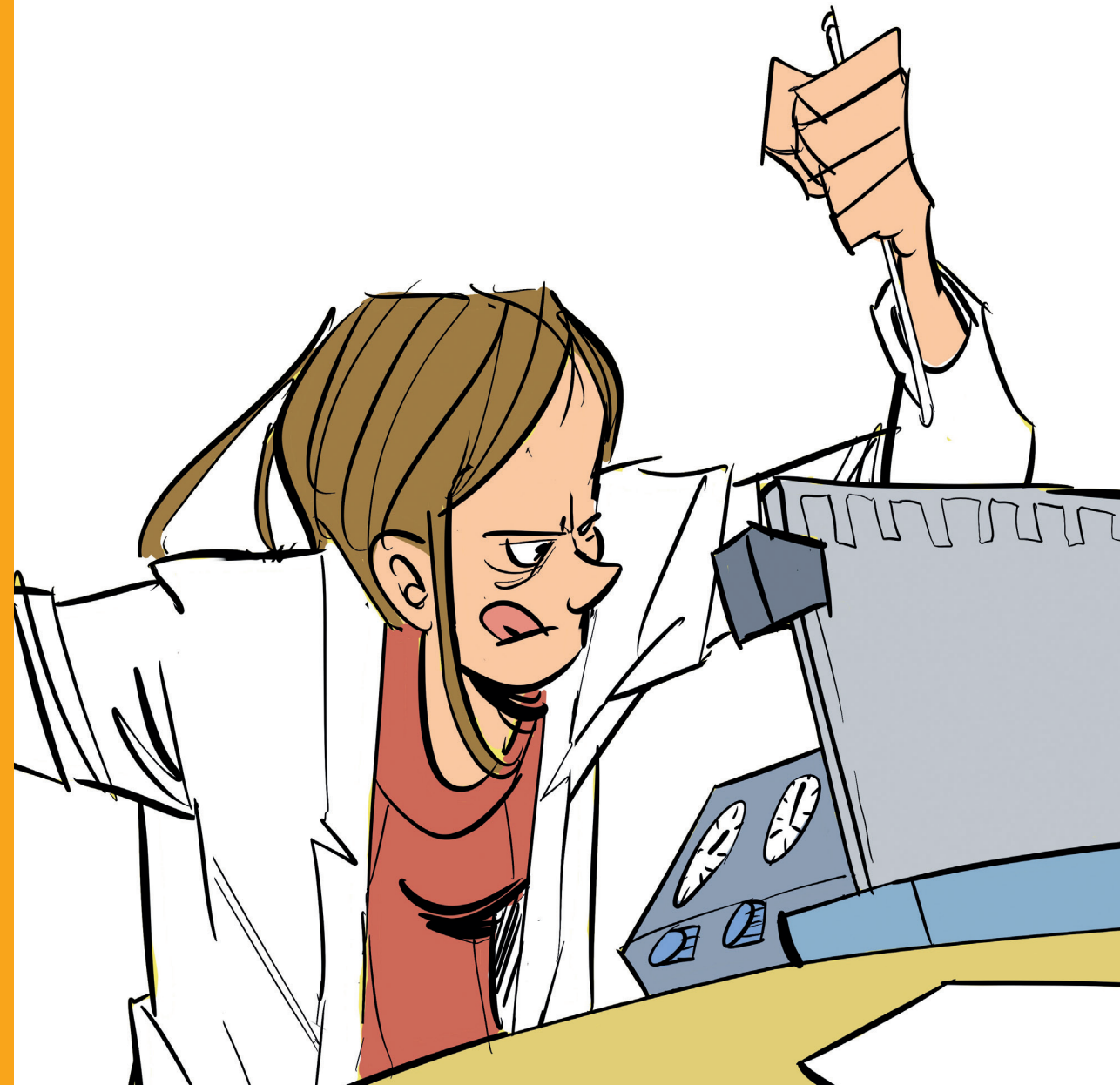
Urte hartan ezagutu zuen bere bizitzako amodioa izango zena ere, bere lagun eta lankide Eladio Viñuela, eta harekin ezkondu zen urte batzuk geroago.

Severo Ochoak doktore-tesia Madrilen egitea proposatu zion Margaritari, Alberto Solsen zuzendaritzapean (CSICeko ikertzailea, urte batzuk lehenago Carl eta Gerty Corirekin AEBetan lan egin zuena).

Ochoak gomendio-gutun bat idatzi zion Solsi doktoregai gisa onar zezan. Solsek, une hartan oso gutxi espero bazuen ere emakume baten lan zientifikotik, ezin izan zion ezezkoa eman.

1964an, Margarita eta bere senarra doktorego ondoko ikertzaile gisa onartu zituzten Severo Ochoaren laborategian, New Yorkeko Unibertsitatean. Informazio genetikoaren DNAtik proteinetara transferitzeko mekanismoak ikertzen aritu ziren laborategi hartan.

Margaritak funtsezko bi aurkikuntzekin lagundu zuen: DNAREN irakurketa norabide bakarrean egiten dela jakin zuen (5'-3' norabidean); eta UAA nukleotidoen hirukoak proteinen sintesiaren amaiera adierazten duela.



New Yorken egindako egonaldian, Margarita ez zen inoiz diskriminatua sentitu emakume izateagatik, baina Espainiara itzuli zenean, aldatu egin zen egoera.



Bere senarrarekin batera proiektu berean lan egin arren, senarraren itzalpean egoten hasi zen phi29 fagoaren ikerketa, jendearen interesa harengan bakarrik oinarritzen baitzen gizona izateagatik.

Horregatik, bere garaian ohikoa ez zena egin zuen: Eladio aldentu egin zen emazteak aurrera egin zezan, Margaritak talentu handia zuela bai baitzekien.

Proiektua aldatzea erabaki zuen eta Afrikako txerri-izurriaren birusarekin hasi zen lanean. Hala, erabat utzi zuen Margaritaren esku phi29 fagoari buruzko ikerketa, eta izen propioa zuen zientzialari bihurtu zen, eta ez bakarrik ".....ren emaztea".

Margarita Salas izan zen Severo Ochoa Biologia Molekularreko Zentroa (Madril) zuzendu zuen lehen emakumea, baita Biokimika eta Biologia Molekularreko Espainiako Elkarteko lehen emakume presidentea ere.

Besteak beste, Jaime I.a Saria (1994), Ramon y Cajal Ikerketa Sari Nazionala (1999) eta Europako Asmatzaile Saria (2019) jaso zituen. 2019ko abenduaren 10ean, Margarita Salas Ikerketa Biologikoen Zentroa izena hartu zuen CSIGeko Ikerketa Biologikoen Zentroak.

Espainiako zientzialari gazte guztientzat eredu izan zen, motibazioari, sormenari, zorroztasunari eta jarraitutasunari dagokienez.

Laborategian lanean jarraitu zuen hil baino aste gutxi batzuk lehenagora arte. 2019ko azaroaren 7an hil zen, 80 urte zituela. Margaritak beti defendatu zuen oinarrizko ikerketaren garrantzia, norik pentsatuko zuen birus txiki bat aztertzeak hainbeste onura eta etekin ekarriko zituenik?

Gainera, zientzia zabaltzeko beharrean sinesten zuen, gizarteak balora ditzan ikerketaren abantailak eta egiten ari diren aurkikuntzak.

“Ikerketarik gabeko herrialdea garapenik gabeko herrialdea da”. Margarita Salas.



# Ikertu eta osatu



Testua irakurri ondoren, sartu QR kode honekin Margarita Salasi buruzko bideoan. Gero, ordenatu zenbakien bidez haren bizitzari buruzko informazioa.

Aitak Severo Ochoa Nobel sariduna gonbidatu zuen egun batean bazkaltzera. Hark lagundu zidan ikerketaren bidea hartzen.

Mojen ikastetxe batean ikasi nuen batxilergora arte.

Nire ama irakaslea zen eta aita, berriz, medikua; etxean bazegoen zientziarekiko interesa.

Oso zoriontsua izan nintzen nire laborategian nire egunen ia amaierara arte, 2019-11-7an. Saiatua eta sortzailea izan nintzela diote.

Caneron jaio nintzen, Asturiasen, gerra zibilaren erdian, 1938an.

Ikertzeaz gain, genetika molekularreko irakaslea izan nintzen. Sari eta aintzatespen asko jaso nituen.

AEBn, DNArekin lotutako bi aurkikuntzekin laguntzeko zortea izan nuen.

Eladio Viñuela ezagutu nuen, nire bizitzako amodioa. Harekin lan egin nuen eta 1963an ezkondu ginen. Handik urtebetera New Yorkera joan ginen lanera.

Espanian Phi29 fagoa ikertzen aritu nintzen eta DNA erreplikatzeko duen proteina aurkitu nuen: DNA polimerasa. Lan hura oso errentagarria izan zen CSICentzat.

Espaniara itzuli ginenean lanera, Eladiok proiektuz aldatu zuen, nire lana behar bezala aintzatetsia izan zedin.



Orain, pentsatu zu zarela Margarita. Nola kontatuko zenioke zure bizitza beste pertsona bati aurreko orriko datuak erabiliz? Idatzi autobiografia hurrengo orrialdeetan.

Saiatu zure historia erakargarria eta interesgarria izan dadin. Emaiozu emozio pixka bat!

Margarita Salas dut izena ..... jaio nintzen.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



# Lotu

Bideoa ikusi ondoren, biologia molekularrekin lotutako ideia batzuk ikasi dituzu.

Saiatu orain lehenengo zutabeko termino bat bigarreneko azalpen batekin lotzen. Saiatu lehenengo bideoan agertzen direnak ebazten; hala, erraz asmatuko dituzu gainerakoak.

Bakterioa	•	•	Bakterioak kutsatzen dituen.
DNA polimerasa	•	•	Beti apopiloa behar duen agente infekzioso.
Birus bakteriofagoa edo fagoa	•	•	Lotura kimikoen bidez antolatua eta elkarri lotuak dauden atomoen multzoa.
Birusa	•	•	Izaki bizidun guztien informazio genetikoaren duen molekularren izen kimikoa.
Molekula	•	•	Nukleorik ez duen mikrobio zelulabakarra.
Phi29 birusa	•	•	DNAren milioika kopia sortzeko gai den proteina.
ADN	•	•	Birus honek bacillus subtilis bakterioa kutsatzen du eta 20 gene baino ez ditu.

# Ebatzi

Ebatzi gaiarekin lotutako bi kriptogramak. Saia zaitez hitz bakunen bat aurkitzen lehenik, jarri zenbaki bera duten letrak eta esaldia ateratzen joango da. Zorte on!

A 6	B	C	D	E
F	G	H	I	J
K	L	M	N 20	O 17
P	Q	R	S 7	T
U	V	W	X	Y
Z				

S \_ \_ \_ \_ O O \_ \_ O A NO \_ \_ \_  
7 21 18 21 12 17 17 22 24 17 6 20 17 13 21 26

SA \_ \_ A \_ \_ ANA \_ S \_ A \_ N \_  
7 6 12 9 6 11 26 6 20 6 21 7 11 6 9 20 9

\_ \_ ON \_ A \_ \_ A \_ \_ \_ A SA \_ AS \_  
2 9 17 20 14 6 12 1 6 12 9 5 6 7 6 26 6 7 9

N \_ \_ \_ O \_ \_ \_ N  
20 21 19 23 17 12 11 22 20

# Ebatzi

A 26	B	C	D	E
F	G	H	I 18	J
K	L	M 6	N	O
P	Q	R	S 4	T
U	V	W	X	Y
Z 17				

\_ \_ \_ \_ A \_ Z I \_ \_ \_ IMI \_ \_ A \_  
 24 11 11 24 26 19 17 18 9      19 18 6 18 19 9 26 19

\_ \_ \_ AZ \_ \_ \_ \_ \_ I \_ \_ Z \_ \_ \_ \_  
 24 11 11 26 17 14 24 12      3 18 14 7 17 14 24 12

M \_ \_ \_ \_ \_ A \_ \_ I \_ A  
 6 9 25 24 19 7 25 26 19      3 18 11 26

\_ \_ \_ Z IMA \_  
 24 12 14 17 18 6 26 19