



Curiosidades

Margarita Salas, apasionada de la biología molecular

Margarita Salas, junto a su marido Eladio Viñuela, inició el desarrollo de la biología molecular en España. Su estudio sobre el virus bacteriano Phi29 nos ha permitido conocer cómo funciona el ADN, cómo sus instrucciones se transforman en proteínas y cómo estas proteínas se relacionan entre ellas para formar un virus funcional.

Se define a sí misma como una persona sencilla y muy trabajadora. Se emociona con la suite de violoncello de Bach y recuerda el efecto que le produjo la lectura de *El segundo sexo* de Simone de Beauvoir.

Amante de la pintura y la escultura moderna, tiene un grabado de Chillida, que compró al regresar de Nueva York. La virtud que más admira y necesita es la honestidad y su paisaje favorito, después de la campiña asturiana, es el laboratorio. Allí se olvida del mundo.

Margarita nació en noviembre de 1938 en un pueblecito de la costa asturiana llamado Canero. Cuando contaba con un año de edad, se trasladó junto a su familia a Gijón, donde se criarían los pequeños. Vivían en la primera planta del sanatorio psiquiátrico que tenía su padre y los hermanos, muchas veces, jugaban con los pacientes. En el exterior, el centro contaba con un jardín con una cancha de tenis en la que Margarita desarrollaría su gran afición hacia este deporte.

Por lo que se refiere a su formación, sus padres siempre tuvieron muy claro que

sus tres hijos tenían que hacer una carrera universitaria y, en consecuencia, las hermanas no sufrieron ningún tipo de discriminación respecto a su hermano varón.

Margarita entró en un colegio de monjas a los tres años y prosiguió allí sus estudios hasta finalizar los seis años de bachiller. En el centro se daba una formación muy completa tanto

en humanidades como en ciencias y a Margarita le gustaban ambas. Sin embargo, en el curso preuniversitario que debía hacer para acceder a la universidad, se vio obligada a elegir y se inclinó por las ciencias. Le parecían más interesantes.

Al acabar este curso, llegó la hora de escoger carrera y no acababa de decidirse entre las Ciencias Químicas y la Medicina. Así que optó por ir a Madrid para estudiar un curso selectivo que le valdría para ambas. Este contaba con cinco asignaturas (Física, Química, Matemáticas, Biología y Geología) que había que aprobar para seguir la carrera de Química. Para hacer la de Medicina, en cambio, no hacía falta superar la Geología, asignatura que a Margarita no le entusiasmaba. Así y todo, la estudió la noche antes del examen y la aprobó. Abierta la posibilidad de cursar ambos estudios, finalmente se decidió por la Química, lo



Margarita Salas.
Fuente: Budibuno.



que fue una buena elección puesto que muy pronto se dio cuenta del entusiasmo que le generaba pasar horas en el laboratorio de Química Orgánica. Tanto es así, que al terminar el tercer curso pensó que su futuro podría ser la investigación en esta materia. Salas ha afirmado en diversas ocasiones que «la vocación científica no nace, se hace», y la suya surgió en aquella época. A las puertas de un verano que le cambiaría la vida.

Margarita conoció a Severo Ochoa comiendo paella. Su padre, primo político y compañero de la Residencia de Estudiantes del científico, le había invitado a comer. Durante el almuerzo, Severo Ochoa les propuso acompañarle a una conferencia que daba al día siguiente en Oviedo y aceptaron encantados. La charla, que versaba sobre su investigación, dejó fascinada a Margarita y despertó su atracción por la bioquímica. Todavía no la había dado en la carrera, puesto que se impartía en cuarto curso, pero al transmitirle a Severo Ochoa su interés, este le dijo que le enviaría un libro de bioquímica cuando llegase a Nueva York y así lo hizo.

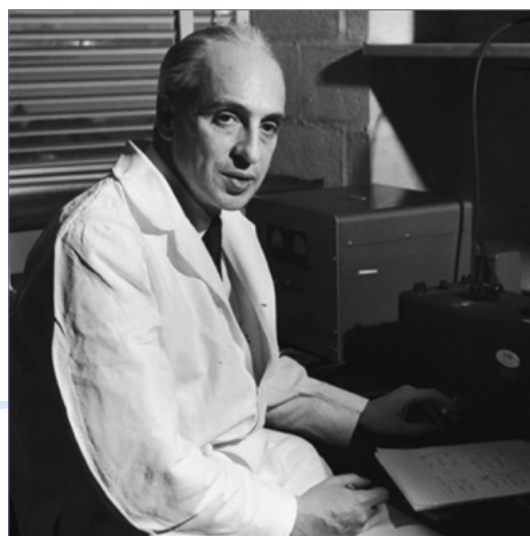
El cuarto curso no solo estaría marcado por el inicio del estudio de la bioquímica y la consolidación de su preferencia por la misma. También conoció al que sería el amor de su vida, su amigo y el mayor de sus maestros: Eladio Viñuela. Eladio era un hombre inteligente, guapo e interesante —la madre de Margarita le veía parecido con Marlon Brando— con múltiples intereses. Años antes se había trasladado a Madrid para estudiar Agrónomos, pero, más tarde, decepcionado con esta carrera, se cambió a Biología, que tampoco le satisfizo. Por aquel entonces esta licenciatura era muy descriptiva y lo que le gustaba a Eladio era la genética. Por esta razón

decidió pasarse a Químicas y allí compartió clases con Margarita. Ambos se gustaron enseguida y al acabar la carrera, se hicieron novios.

En sus conversaciones con Severo Ochoa, este le había aconsejado realizar una tesis doctoral en Madrid bajo la dirección de Alberto Sols, excelente bioquímico, para después hacer una estancia postdoctoral con él en el departamento de bioquímica de la Escuela de Medicina de la Universidad de Nueva York.

Para conseguir que Alberto Sols la admitiese como doctoranda, Ochoa le escribió una carta de recomendación. Por aquel entonces, Sols esperaba muy poco del trabajo científico de una mujer, pero no pudo negarse a la petición del premio Nobel. Años más tarde, en la entrega del premio Severo Ochoa de investigación de la Fundación Ferrer a Margarita, Sols reconocería que cuando esta fue a su laboratorio a pedir plaza para llevar a cabo su tesis, pensó: «Bah, una chica. Le daré un tema de trabajo sin demasiado interés, pues si no lo saca adelante no importa». Esta anécdota da idea del pensamiento de Sols en aquella época y del machismo que tuvo que sufrir Margarita durante toda su tesis doctoral.

Eladio, por su parte, empezó su doctorado en genética en el mismo centro de investigación biológica que ella, pero se dio



Severo Ochoa. Fuente: Medicusmeo.



cuenta de que el tipo de genética que se estudiaba no era el que le gustaba en realidad. Él estaba interesado en una genética más bioquímica, más molecular. En consecuencia, le pidió a Sols si podía hacer la tesis con él y este le acogió encantado.

Ambos contrajeron matrimonio en 1963, gracias a la beca que la Fundación March concedió a Margarita tras finalizar su tesis. La beca era de 12000 pesetas, una cantidad muy superior a las 500 pesetas que ganaba cada uno como becario del CSIC. Una suma que les permitió casarse y alquilar un piso.

Un año más tarde, al concluir los trabajos que estaban desarrollando en el laboratorio de Sols, decidieron seguir el consejo que Severo Ochoa le había dado a Margarita en su momento y se trasladaron al laboratorio que este tenía en Nueva York. De nuevo, pudieron hacer realidad sus deseos gracias al aporte económico de sus respectivas becas.

En el laboratorio de Ochoa, Margarita nunca se sintió discriminada por ser mujer. Sus logros obtenían el reconocimiento que merecían. Lo primero que hizo Ochoa fue poner a Eladio y a ella en diferentes grupos de trabajo. La razón que les dio fue que, de esta manera, al menos, aprenderían inglés. Pero parece más plausible, tal y como apunta la propia Margarita, que el premio nobel buscarse que cada uno de ellos desarrollase su propia personalidad científica.

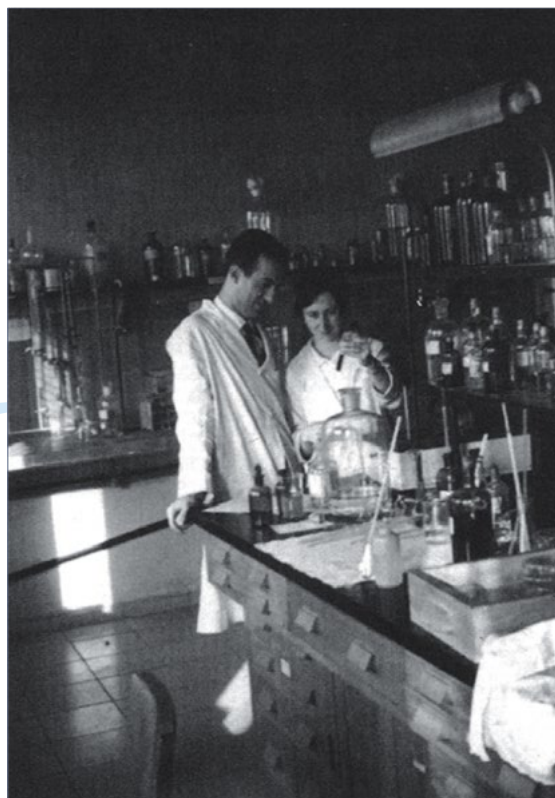
Después de tres años en el laboratorio de Ochoa, de disfrutar de la oferta cultural de Nueva York, decidieron volver a España para desarrollar la biología molecular. O, al menos, intentarlo. Eran muy conscientes de que podían encontrarse con

un desierto científico en el que fuese imposible investigar. En caso de darse esta situación, volverían a Estados Unidos.

La primera cuestión importante que debían plantearse era la elección del tema de trabajo. No tenía sentido seguir con las investigaciones que habían llevado

a cabo en el laboratorio de Ochoa puesto que en España no podrían competir con dicho centro. Lo más sensato era unir esfuerzos y trabajar en un tema común. El elegido para hacerlo fue el estudio del fago Phi29, pequeño, pero morfológicamente complejo. Ambos habían hecho un curso sobre fagos, virus que infectan bacterias, en EE.UU. y les parecían muy interesantes puesto que este tipo de virus había dado lugar a las primeras aportaciones a la genética molecular en la década de los cincuenta. Querían desentrañar los mecanismos utilizados por el virus para su morfogénesis, es decir, para formar las partículas del virus a partir de sus componentes: las proteínas y el material genético.

Pero para poder cumplir con su objetivo, necesitaban capital extranjero. En España no había dinero para investigación y Severo Ochoa les consiguió financiación de



Eladio y Margarita. Fuente: Budibuno.

la Memorial Fund for Medical Research. Iniciaron su andadura española como únicos investigadores de un laboratorio todavía por equipar.

Afortunadamente, pocos meses después se convocaron las primeras becas del plan de formación de personal investigador y pudieron seleccionar a su primer estudiante de doctorado, Enrique Méndez. Después de él se incorporaron Jesús Ávila, Antonio Talavera, Juan Ortín, José Miguel Hermoso y Víctor Rubio. Margarita dirigía de una forma más directa a tres de los seis estudiantes y Eladio a los otros tres. Seis doctorandos hombres porque ninguna mujer había solicitado realizar la tesis doctoral en el laboratorio. Las únicas dos mujeres que entraron a formar parte del equipo fueron dos técnicas de laboratorio facilitadas por el centro.

En España volvió a sentirse discriminada. Si bien dentro de su equipo nunca tuvo ningún problema con sus doctorandos, de cara al exterior solo era la mujer de Eladio Viñuela. Algo que a Eladio le parecía terriblemente injusto. Por ello, con el fin de que el trabajo de Margarita fuese valorado como merecía, en 1970 decidió iniciar el estudio del virus de la peste porcina africana y la investigación del Phi29 quedó, exclusivamente, bajo la dirección de Margarita. De esa forma pudo demostrar que era capaz de sacar adelante la investigación por sí misma y se convirtió en una científica con nombre propio y no solo en “la mujer de”.

Eladio era extremeño y había visto los destrozos que causaba el virus de la peste porcina africana en esas tierras. Sentía un gran interés por estudiar el virus a nivel molecular y encontrar una aplicación para erradicarlo. Logró secuenciar todo el ge-

noma del virus y hacer grandes avances, pero, por desgracia, descubrió que no hay vacuna contra este virus porque produce anticuerpos que no lo neutralizan. La única forma de erradicarlo es sacrificar a los animales.



Severo Ocha y Margarita Salas. Fuente: El País.

El fago Phi29 es un virus inocuo para el hombre que infecta a *Bacillus subtilis*. Lo primero que descubrió el equipo de Margarita fue que el ADN del Phi29 tiene, unida a sus extremos, una proteína esencial para que comience la duplicación del ADN. Fue la primera vez que se encontraba una proteína de este tipo unida al ADN, lo que supuso el descubrimiento de un nuevo mecanismo de inicio de la replicación del material genético, y ha servido como modelo para el análisis de otros virus que, si bien también cuentan con este tipo de proteína, son de más difícil manejo.

Otro de los hallazgos, el más relevante, fue descubrir el mecanismo mediante el cual un fago infecta a una bacteria y se reproduce en su interior. El Phi29, al infectar el *Bacillus subtilis*, introduce su ADN

dentro de la bacteria y produce una serie de proteínas, entre las cuales se encuentra la ADN polimerasa, que es la responsable de la replicación del ADN viral y cuenta con propiedades que la hacen única para la amplificación del ADN. Partiendo de cantidades muy pequeñas de ADN puede producir miles o hasta millones de copias del mismo.



Margarita Salas. Fuente: Instituto Cervantes.

En su momento, patentaron la ADN polimerasa y concedieron la licencia de explotación a una empresa americana que comercializó una serie de kits con gran éxito. Tanto es así que, durante sus años de explotación hasta que expiró en 2009, fue la patente que más regalías dio al CSIC. La aplicación práctica del Phi29 junto a su importante repercusión económica muestra, una vez más, como los resultados prácticos en muchas ocasiones no son previsibles a priori. Margarita es una firme defensora de la investigación básica,

a la que considera el motor de la investigación aplicada y la tecnología. Los logros obtenidos a lo largo de su carrera científica son una buena prueba de ello.

La otra gran recompensa de esta carrera ha sido la docencia, tanto a nivel de licenciatura como a nivel de doctorado y postdoctorado. Para Margarita «es una enorme satisfacción formar a futuros científicos, dirigirlos y alentarlos a lo largo de la tesis doctoral y, sobre todo, ser testigo de sus logros». Durante 23 años fue profesora de Genética Molecular en la facultad de Químicas de la Universidad Complutense de Madrid, lo que le permitió seleccionar a excelentes estudiantes de doctorado que hicieron su tesis en el laboratorio. En sus cincuenta años de carrera en España, ha formado a más de cincuenta doctorandos que, junto a otros muchos doctores que han obtenido una formación postdoctoral y los técnicos, forman una gran familia de hijos, nietos y hasta bisnietos científicos.

Durante mucho tiempo Margarita se mostró reacia a ocupar puestos científicos administrativos. No quería perder tiempo en actividades que la alejasen de su investigación. No obstante, hubo un momento en el que tuvo que ceder y, en 1988, aceptó dos cargos de cuatro años de duración, casi de forma simultánea. Por un lado la presidencia de la Sociedad Española de Bioquímica y, por el otro, la dirección del Instituto de Biología Molecular del CSIC en el Centro de Biología Molecular Severo Ochoa. Pasados los cuatro años, en 1992, se la nombró directora del Centro de Biología Molecular Severo Ochoa y, en 1997, presidenta de la Fundación Severo Ochoa. También pasó a formar parte de la Junta de Gobierno del CSIC y, más tarde del Consejo Rector del mismo. Desde 1989 hasta 1996, fue miembro del Comité Cien-

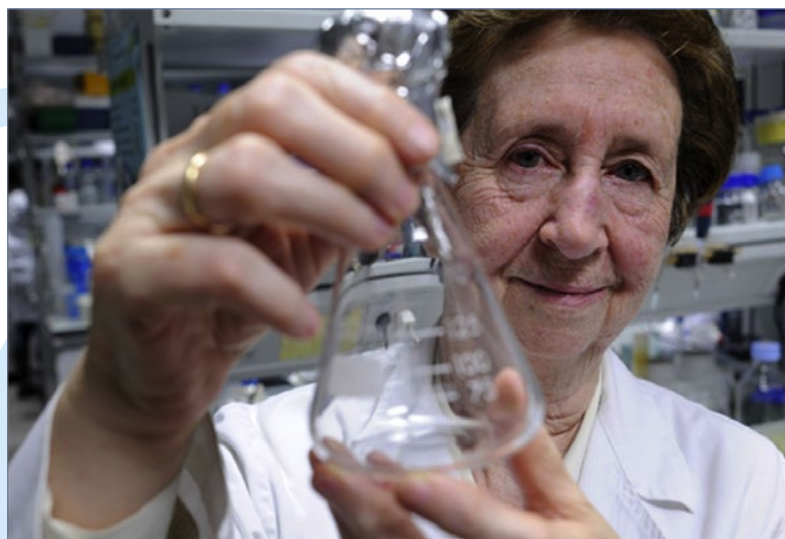
tífico Asesor del Max-Planck Institut für Molekulare Genetik de Berlín y, en 2001, del Instituto Pasteur. Es académica de la RAE desde el 4 de junio de 2003 y pertenece a la comisión de vocabulario científico junto a un médico, un físico, un arquitecto, un traductor y tres filólogos. En 2007 se convirtió en la primera mujer española en ingresar en la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos y pertenece, también, a la European Molecular Biology Organization, a la Academia Europaea, a la American Academy of Microbiology y a la American Academy of Arts and Sciences. El 18 de julio de 2016 inauguró la XVII Escuela de Biología Molecular Eladio Viñuela, que ella misma dirige en los cursos de verano de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo.

A Margarita le da la sensación de que, hubo un momento a partir del cual todo lo que en su día había sido negativo por el hecho de ser mujer, se había convertido en positivo. Todos sus premios tenían mayor repercusión mediática que los de sus colegas por ser la primera vez que habían sido concedidos a una mujer y a pesar de que sus méritos científicos fueran similares a los de sus colegas varones. Eso no quita que también crea firmemente que nunca le han dado un premio por el mero hecho de ser mujer. Se ha ganado su puesto en la sociedad con esfuerzo y trabajo.

En los últimos tiempos ya no se ha visto discriminada por su género, sino por su edad. La única manera de seguir investigando después de la jubilación a los setenta años ha sido el nombramiento como profesora ad honorem del Centro de Biología Molecular Severo Ochoa por parte del CSIC. Y esta es una vía que depende del presidente del CSIC y con la que no todo el mundo puede contar. Margarita afirma

que cuando sea mayor quiere ser como Rita Levi-Montalcini, quien fue todos los días al laboratorio hasta los cien años.

Ella, por su parte, los días laborables en los que no tiene otros compromisos, llega al laboratorio sobre las 10 de la mañana



Margarita Salas. Fuente: C. G. Colegios Oficiales Químicos de España.

para no coger atasco, come un sándwich, una manzana y un té en el despacho y deja las instalaciones hacia las 20. Los miércoles por la tarde y los jueves son los días destinados a la RAE.

Margarita cree en la necesidad de divulgar la ciencia a la sociedad para que esta comprenda las ventajas que tiene la investigación y los descubrimientos que se están haciendo. Piensa que en el sector científico todavía no se está haciendo la suficiente divulgación y que en el sector periodístico, si bien se divulga más y mejor, todavía falta que las televisiones hagan una clara apuesta por la ciencia y emitan programas científicos en prime time.

Durante su carrera como investigadora, Margarita ha sido reconocida con numerosas distinciones, como el Premio Rey

Jaime I de Investigación (1994), el Premio de Investigación e Innovación Tecnológica de la Comunidad de Madrid (1998) y el Premio Nacional de Investigación Santiago Ramón y Cajal (1999). Ha recibido, asimismo, la Medalla del Principado de Asturias (1997), la Medalla de Oro de la Comunidad de Madrid (2002), la Medalla de Honor de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo (2003), la Gran Cruz de la Orden Civil de Alfonso X el Sabio (2003), la Medalla de Honor de la Universidad Complutense (2005) y la Medalla de Oro del Mérito al Trabajo (2005). En 2008 depositó en la Caja de las Letras del Instituto Cervantes dos cuadernos con la investigación realizada en el laboratorio de Severo Ochoa en la Universidad de Nueva York.

En octubre de 2014 el Consejo General de Colegios Oficiales de Químicos de España le concedió el Premio a la Excelencia Química y en 2015 fue nombrada Asturiana Universal. En noviembre de 2016 la Universidad de Burgos la propuso como doctora honoris causa de la institución y el 7 de marzo de 2017, recibió el premio especial «Talento sin género», entregado en Madrid por la asociación Eje&Con. Desde 2015 tiene su propio museo en Luarca y es la única mujer que tiene su figura en la galería de la ciencia en el Museo de Cera de Madrid.



Fuente: Foro de la Cultura

“Un país sin investigación es un país sin desarrollo”

Margarita Salas

Margarita Salas es todo un referente de la investigación en España, una investigación que cuenta con profesionales de alto nivel que cada vez reciben menos apoyo y financiación pública. El mejor homenaje a Margarita, a todos ellos, sería recompensar su dedicación facilitándoles las herramientas necesarias para llevar a cabo su trabajo. Si no se toman las medidas necesarias para hacerlo posible, nos quedaremos sin futuro.