

GRAN CANARIA

DEL 2 AL 6 DE OCTUBRE DE 2023

**Margarita Salas,
Una inventora y científica singular en un momento
singular**



ÍNDICE



**CÓMO LLEGÓ A SER
CIENTÍFICA**



**SUS PRIMERAS
INVESTIGACIONES**



**LA BIOLOGÍA MOLECULAR
EN ESPAÑA**



**MARGARITA MÁS ALLÁ
DEL LABORATORIO**



¿Cómo llegó a ser científica?

Formación global y pasión por divulgar

- Aunque Margarita nació en 1938 en el pequeño pueblo costero de Canero, con un año la familia Salas Falgueras **se trasladó a vivir a Gijón**, donde su padre, médico psiquiatra, tenía un sanatorio.
- 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 disciplinas, además de la música, el arte y la pintura, una inquietud, la de la **formación global**, que conservó toda su vida.



“Hay que salir a la sociedad y explicar la ciencia, haciendo divulgación y una difusión correcta de ella. Una persona es culta también cuando sabe de ciencia. Si alguien no sabe quién escribió el Quijote se le llama inculto, parece que todo el mundo debe saber quién lo escribió, pero no qué es el ADN.”



¿Cómo llegó a ser científica? El curso de su vida

Margarita nace en la
costa asturiana



Con 16 años obtiene el
título de bachiller

Conoce a su futuro marido
Eladio Viñuela, también
bioquímico

A sus 22 años obtiene la
Licenciatura en Ciencias Químicas
con sobresaliente

1938

1939

1954

1955

1960

Su madre era maestra y su
padre un médico psiquiatra con
contactos con grandes
intelectuales de la época
(Buñuel, Dalí, Lorca,
Severo Ochoa...), ya que había
estudiado en la residencia de
estudiantes de Madrid

La familia se muda a
Gijón



Este curso selectivo era
común para Medicina y
Química, dándole más
tiempo para tomar la
decisión, finalmente
optando por la segunda

Después de
un curso preuniversitario de ciencias,
realiza un curso selectivo en Madrid
(en la actual
Universidad Complutense)

Se
comprometen



¿Cómo llegó a ser científica? Su relación con Severo Ochoa

- El padre de Margarita y el bioquímico Severo Ochoa eran primos políticos y habían sido compañeros de curso en Medicina, ya que ambos habían estudiado en la Residencia de Estudiantes de Madrid.
- El hecho que marcó la decisión de Margarita de dedicarse a la investigación ocurrió mientras aún cursaba la carrera. En el verano de 1958, durante una visita del bioquímico a la familia Salas Falgueras, Margarita habló con él sobre sus proyectos y **asistió a una conferencia que dio él mismo sobre su trabajo.**
- Una vez regresó a Nueva York, Ochoa le envió el libro **“Bioquímica general” de Joseph S. Fruton y Sofia Simmonds**, tal como le había prometido en Gijón. Ese gesto determinó la decisión final de Margarita de dedicarse a esta especialidad.



“Doy las gracias a Severo Ochoa, a quien debo mi decisión de investigar en bioquímica y quien en Nueva York nos enseñó, a Eladio y a mí, la biología molecular para que pudiéramos enseñarla y desarrollarla después en España”.



Margarita comienza su tesis doctoral en Madrid bajo la dirección de Alberto Sols.

1961

Severo Ochoa le escribió una carta de recomendación. Sols no pudo negarse a esta petición, ya que en aquel entonces Ochoa ya había recibido el Premio Nobel.

Sus primeras investigaciones Margarita en el laboratorio

Empieza a recibir premios por su trabajo: Premio Leonardo Torres Quevedo (1963)

Obtiene el grado en Doctora en Ciencias con sobresaliente.

1963

La Fundación Juan March le concedió una beca de 12000 pesetas (sobre un total de 247 becas que fueron otorgadas ese año en todas las disciplinas, solo 27 de ellas fueron concedidas a mujeres)

Años más tarde, Sols reconoció lo que pensó: "Bah, una chica. Le daré un tema de trabajo sin demasiado interés, pues si no lo saca adelante no importa".

Margarita y su marido se trasladan a EE.UU para sus estudios posdoctorales en el laboratorio de Severo Ochoa.

1964

"Tengo muy buenos recuerdos de mi estancia en el laboratorio de Severo Ochoa. Los tres años que pasé allí fueron los mejores de mi vida científica".



Regreso de EEUU

Arranque de la biología molecular en España



A sus 42, Margarita obtiene una subvención que se mantiene durante 24 años

"Yo sería el único investigador líder de este proyecto. Esto me permitiría mostrar a mis colegas que yo era capaz de desarrollar investigaciones por mi cuenta. En ese momento, el trabajo científico de las mujeres era muy poco apreciado" Dijo Margarita

A principios de los años 70 Eladio decide emprender otro proyecto por su cuenta

"Teníamos que conseguir dinero americano, porque en España no había financiación para hacer investigación, es decir, que gracias a una ayuda de la Fundación Jane Coffin pudimos empezar a trabajar con el fago $\Phi 29$;

Con 29 años, Margarita y Eladio vuelven a España y abren su laboratorio en el CIB (Centro adscrito al CSIC)



Esta subvención es de los Institutos Nacionales de la Salud (NIH, por su sigla en inglés, la principal agencia del gobierno de los EE. UU., responsable de la biomedicina y la salud pública)

Con 39 años, el grupo de Margarita se trasladó al CBMSO bajo el nombre: "Replicación y Transcripción del ADN del bacteriófago $\Phi i29$ "

En 1969 se creó en este Centro la Sección de Biología Molecular, que en 1971 se convertiría en el primer departamento de Biología Molecular en España (primera secuenciación en nuestro país)

Se concedieron las primeras becas predoctorales, Margarita y Eladio empezaron la Escuela de Biología Molecular en España, e impartieron un primer ciclo de conferencias



ADN-polimerasa del Phi 29

- Una minúscula proteína asociada a un virus se convirtió en una auténtica **mina de oro para la ciencia española** gracias a Margarita Salas. La **polimerasa Phi29** permite multiplicar por miles o millones de veces una pequeña muestra de ADN, **amplificando de manera sencilla, fiable y rápida el material genético.**
- Este descubrimiento es uno de los mejores ejemplos de **cómo la ciencia básica también puede ofrecer aplicaciones reales y útiles y un importante rendimiento económico.**
- Tiene múltiples aplicaciones utilizadas **en análisis genéticos, medicina forense, policía científica o estudios arqueológicos.**
- También **múltiples aplicaciones biotecnológicas** debido a su altísima capacidad de amplificación del ADN desde cantidades ínfimas.



ADN-polimerasa del Phi 29



Cuando tienes cantidades muy pequeñas de ADN, con esta polimerasa se producen millones de copias **para su posterior análisis, estudio, secuenciación, etc.**



Paleontólogos y forenses de todo el mundo la emplean para amplificar pequeñas muestras de ADN y así dar con criminales o reescribir el pasado de nuestra especie.



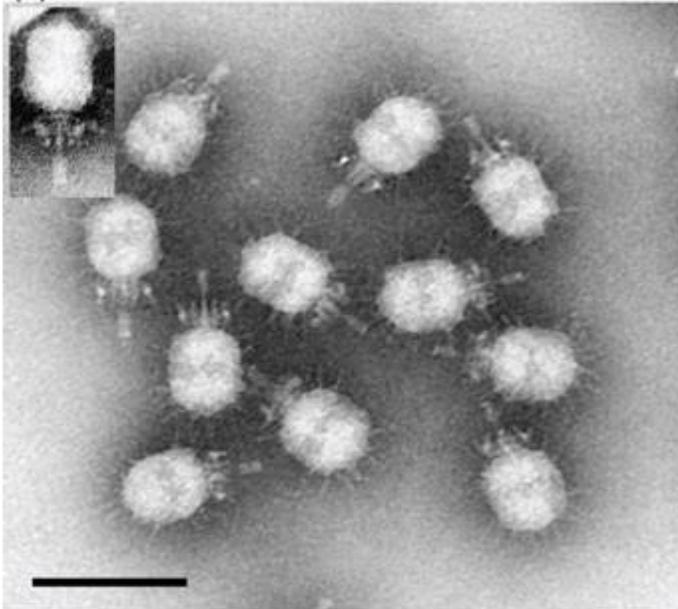
Esta técnica también permite a los oncólogos ampliar pequeñas poblaciones de células que podrían dar lugar a tumores y prevenir así el cáncer.



La patente del método de la ADN polimerasa phi29 **es la más rentable del CSIC** y ha generado millones de euros en derechos de autor para el organismo público.



Margarita Salas nunca dejó de estudiar esa polimerasa y continuó durante toda su vida investigando **variantes para mejorarla.**

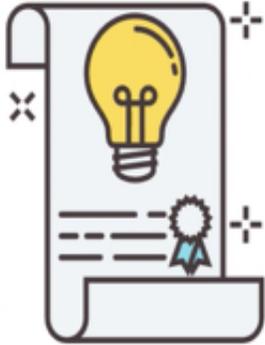


Fago phi29. Microscopía electrónica de transmisión. Escala: 100 nm.

(Fuente: [Cohen et al., J Mol Biol 2008. PMID 18394643](#)).

Patente del ADN-Polimerasa Phi 29

Junto con Luis Blanco, Antonio Bernad y José María Lázaro, Margarita Salas patenta la ADN-polimerasa de Phi29



La patentan por primera vez en Estados Unidos en 1989 y en Europa en 1997 a nombre del CSIC, convirtiéndola en la patente más rentable de la ciencia española



La patente caduca en 2009, pero Margarita y su equipo desarrollan variantes de la proteína que tienen mejores prestaciones, y las patentan también

La ADN-polimerasa de Phi29 es actualmente utilizada en laboratorios de todo el mundo y sus aplicaciones abarcan varios ámbitos como estudios genéticos, arqueológicos o criminológicos.

Uno de los brands que la comercializan en la actualidad



phi29 DNA Polymerase



La polimerasa que Margarita patentó se incluyó en kits de amplificación de ADN usados en laboratorios de biología molecular de todo el mundo. Estos kits fueron comercializados por una empresa americana, New England Biolabs.



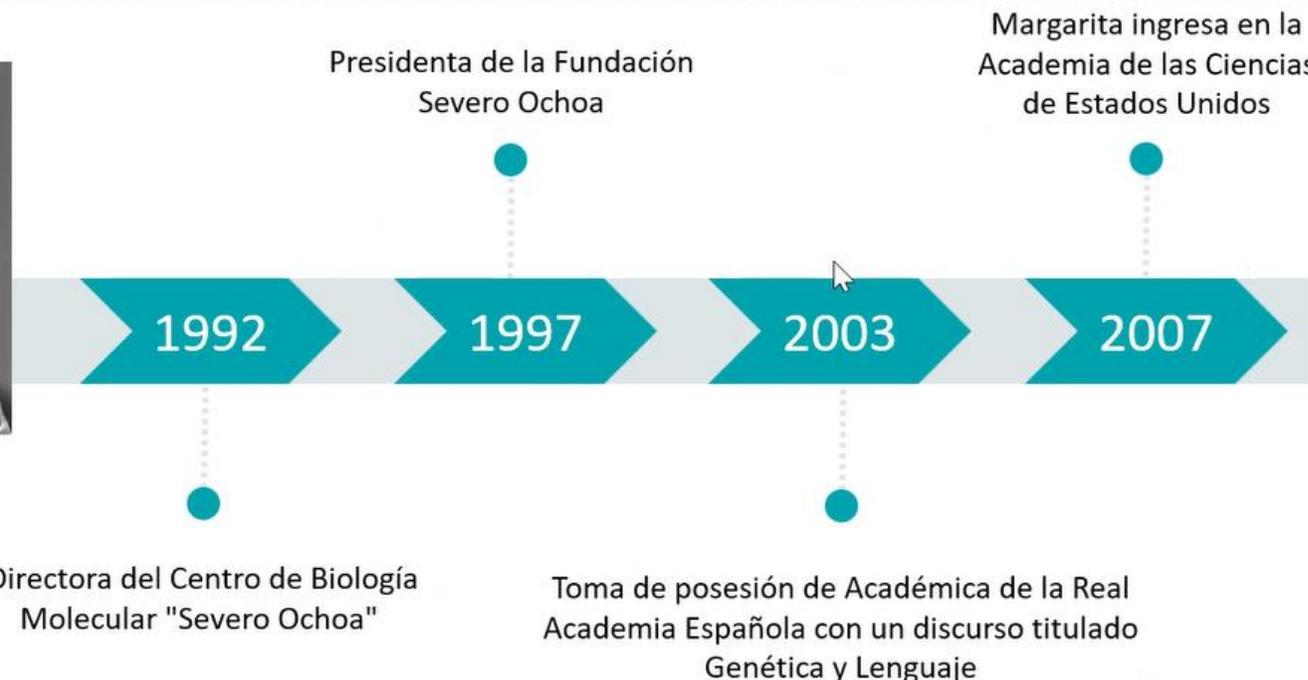
Su carrera más allá del laboratorio

Premios y reconocimientos



Margarita fue la primera mujer en dirigir el Centro de Biología Molecular Severo Ochoa y en ser la presidenta de la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular. A su vez, fue la primera científica española que entró en la Academia de las Ciencias de Estados Unidos.

Cada cuatro años desde 1980 hasta 1996 Margarita organizó en Salamanca, el International Workshop on Bacteriophages, lo que le dio prestigio internacional

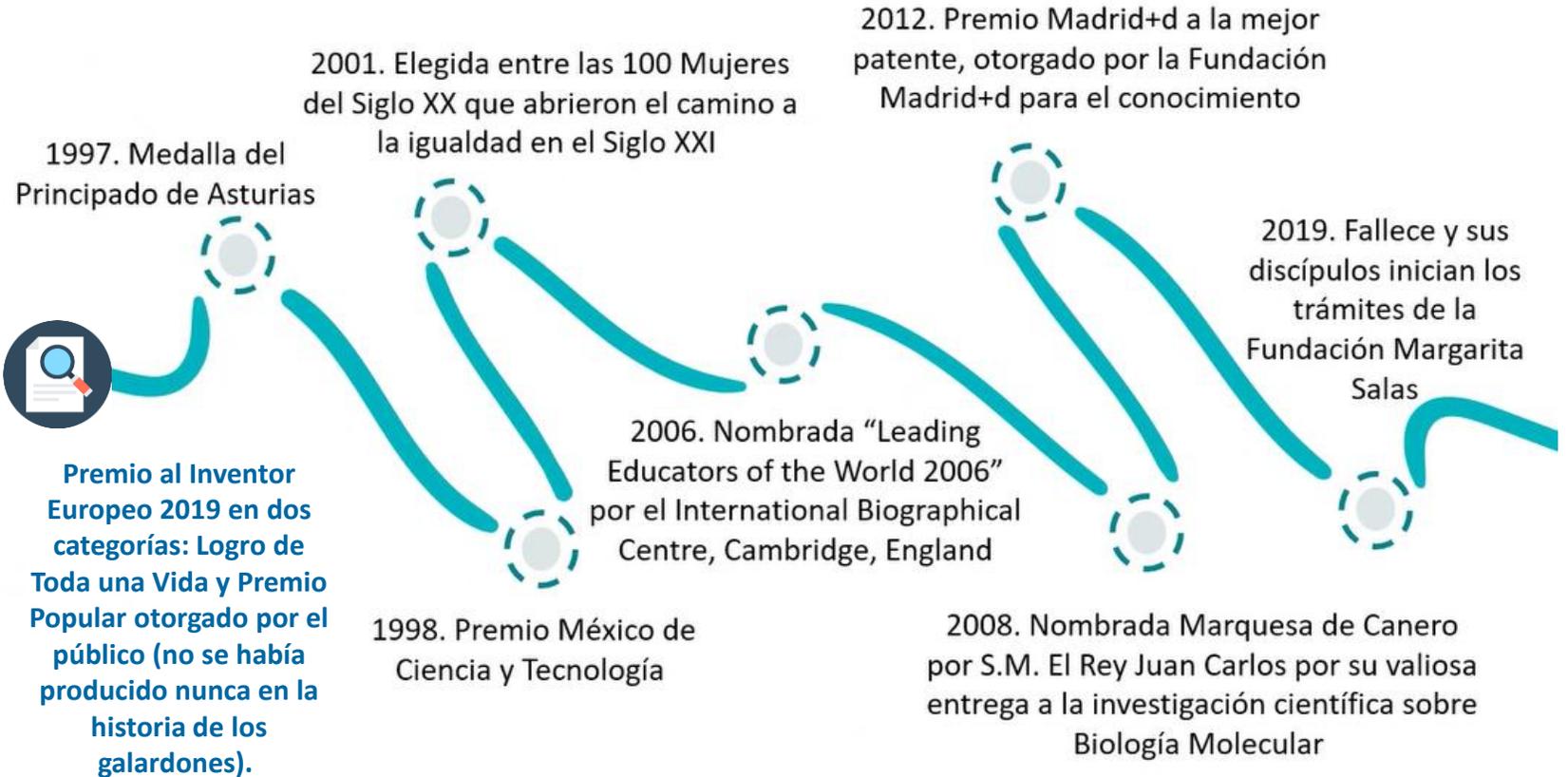


Fuera del entorno científico, Margarita desarrolló importantes investigaciones sobre el lenguaje, vinculando las ciencias y las letras y los paralelismos entre la genética y el lenguaje, las letras del alfabeto y los nucleótidos. Lo hizo como Académica de la Comisión de Vocabulario Científico de la RAE.



Su carrera más allá del laboratorio

Premios y reconocimientos



Margarita Salas ha obtenido más de 50 premios y reconocimientos a lo largo de su vida



Las 4 'p' de la ciencia... ¡y de la vida!



P

Pasión

“Cuando entro en el laboratorio me olvido del mundo, disfruto mucho. Descifrar algo que no se conocía antes es una sensación indescriptible”.

P

Perseverancia

“Hay que hacer investigación básica de calidad porque de ella saldrán resultados no previsibles a priori que aportarán beneficios para la sociedad”.

P

Paciencia

“La labor más gratificante para mí es la enseñanza en la investigación. Formar a discípulos me ha dado grandes satisfacciones y orgullo”.

P

¡Patente!

“Uno nunca sabe lo que se va a encontrar en la investigación, o dónde aparecerá el hallazgo más importante”.

Fundación Margarita Salas

La **Fundación Margarita Salas** nace con el objetivo de despertar vocaciones científicas en todas las edades que proyecten la investigación en nuestro país a través de la inspiradora figura de la científica asturiana.

Tenemos el compromiso social de impulsar una visión humanista y global del conocimiento y apoyamos la divulgación científica como herramienta indispensable para hacer accesible este conocimiento, un nexo entre el mundo científico y la sociedad que Margarita Salas encarnó a la perfección en su larga y fructífera carrera como mujer de ciencia ampliamente conocida y reconocida por los ciudadanos e investigadora con proyección internacional.

Excelencia Pasión Compromiso
Creatividad Transparencia
Rigor Innovación

“
HAY QUE TENER
ENTUSIASMO Y
PACIENCIA PARA
TRANSMITIR PASIÓN
POR LA INVESTIGACIÓN
DEDICACIÓN Y
RIGOR EXPERIMENTAL
PERO CON BUENOS
ESTUDIANTES,
NO ES DIFÍCIL
HACER ESCUELA.”



MARGARITA
SALAS

“
UN PAÍS SIN
INVESTIGACIÓN
ES UN PAÍS
SIN DESARROLLO.”



MARGARITA
SALAS



www.fundacionmargaritasalas.com

¡ Muchas gracias !



laura.martin@fundacionmargaritasalas.com

