

TEXTO: PURA C. ROY · FOTOGRAFÍA: SANTI BURGOS

ENTREVISTA



MARGARITA

Bióloga molecular

SALAS

La vida de Margarita Salas está marcada por una fructífera vida profesional que la ha llevado a ser la primera científica en investigar en España sobre biología molecular, la primera mujer en ingresar en 1988 en la Real Academia de Ciencias y la primera mujer en presidir el Instituto de España. Pero además es también la primera científica en ingresar en la Real Academia de la Lengua.

Esta asturiana nacida en Canero el 30 de noviembre de 1938, reúne en su persona una gran calidad intelectual como investigadora y una gran calidad humana, ambas han sido reconocidas con prestigiosos premios. Desde su laboratorio del Centro de Biología Molecular "Severo Ochoa" de la Universidad Autónoma de Madrid, sigue prestando toda su atención a la pasión de su vida, la biología molecular y desea para el futuro que no queden muchos ámbitos donde para una mujer sea la primera vez y que el talento de las mujeres no esté discriminado por el hecho de serlo.

## "UNA PERSONA ES CULTA TAMBIÉN CUANDO SABE DE CIENCIA"

**Usted se califica de una apasionada de la biología. ¿Cuándo comenzó a sentir que su vocación estaría unida a la biología molecular?** Cuando me planteé estudiar una carrera no tenía claro si estudiar química o medicina, entonces hice un curso que se llamaba selectivo, que valía para las dos, y al final me decidí por la química. Estudiando, me gustaba el laboratorio de química orgánica, y justo el verano que acabé el tercer curso de la licenciatura conocí a Severo Ochoa. Él me habló y me introdujo en sus trabajos. Yo todavía no había estudiado bioquímica, en esos momentos se estudiaba cuarto, pero este encuentro me determinó hacía esta disciplina. Ochoa me alentó a que me doctorara aquí en España y que fuese hacer mis estudios postdoctorales con él a Estados Unidos, cosa que hice y allí comencé a trabajar en su laboratorio y a investigar en biología y desde estos primeros pasos me apasionó el trabajo.

**¿Cuánto tiempo estuvo en Nueva York?**

Estuvimos tres años.

**Luego vuelve a España.** Sí, volvimos mi marido y yo con la idea de emprender e iniciar conjuntamente un trabajo de investigación en el campo de la bioquímica y la biología molecular. Regresar a España en el año 1967 era volver a la nada. Para poder hacerlo nos trajimos una ayuda americana, porque aquí no había dinero para hacer investigación. Con esta ayuda compramos nuestros primeros equipos y material. También en aquella época se convocaron las primeras becas de personal investigador y así fuimos formando nuestro pequeño equipo de trabajo y elegimos el virus con el que sigo trabajando.

**Este virus es el FHI 29. ¿Qué características tiene para hacerlo objeto de su investigación desde sus comienzos hasta ahora?** Es un virus de tamaño muy pequeño, con tan

solo 19.000 pares de bases. Comparado con el genoma humano que tiene 320 millones de pares de bases, es una cosa muy pequeña. Tiene capacidad para codificar unos 20 genes, que son genes fundamentalmente implicados en la replicación del DNA viral, en el control de la expresión génica y después en la formación de la partícula viral.

Por todo ello nos parecía un sistema muy apropiado para estudiarlo a nivel molecular, y por otra parte, no había competencia en el estudio de este virus porque nadie lo investigaba. Era importante meter a España en el mundo de la biología molecular e impulsar un grupo de trabajo con algo que no fuese muy competitivo, ya que éramos muy conscientes que comenzar a trabajar nos iba a costar esfuerzo y tiempo y por eso lo elegimos.

**¿Este virus cumplió con sus expectativas profesionales?**

Ha resultado ser un virus con unas propiedades fabulosas para su estudio a nivel molecular, pues descubrimos pronto la existencia de una proteína en el DNA, y esta proteína era la primera vez que se describía. Esta proteína resultó ser necesaria para la iniciación de la replicación del DNA viral con lo cual abrió un nuevo mecanismo de iniciación de la replicación. También desde el punto de vista de la expresión génica ha dado mucho juego, y finalmente ha salido una aplicación práctica que es un enzima. El enzima que replica el DNA se llama DNA polimerasa y tiene propiedades que lo hacen muy bueno para su uso en biotecnología. Se está utilizando actualmente de un modo comercial para replicar DNA. Por lo tanto, nos ha dado mucho conocimiento básico y también una aplicación.

**¿Qué otros secretos quieren sacar a la luz con el estudio de este virus?** Todavía nos queda mucho trabajo por hacer.

Ahora tenemos mucho interés en estudiar la relación virus-huésped, porque es algo en lo que no nos habíamos centrado hasta

ahora. Esta relación tiene una serie de aspectos interesantes, pues el DNA del virus tiene secuencias que comparte con el huésped. Hay proteínas del huésped que se pueden unir al DNA del virus, lo cual nos da mucho juego, ya que entonces no son sólo los 20 genes del virus, sino los que aporta la bacteria cuando ésta es infectada.

**Para la mayoría de las personas los virus son algo peligroso. ¿Qué son para una científica?** Nuestro virus, con el que yo trabajo, infecta a bacterias, y por tanto, no es nada peligroso para nosotros. Para mí este virus es un sistema modelo con el cual estudiar una serie de propiedades básicas que después podemos extrapolar a otros virus que tienen interés sanitario y que se comportan de manera similar al FHI 29 para así conocerlos mejor. Estos virus son, por ejemplo, el de la poliomielitis, el virus de la encefalomiocarditis, el de la hepatitis C, el adenovirus que causa transformación oncogénica.

**¿Cree que en España se recuerda a Severo Ochoa en su justa medida?** Precisamente, hace poco celebramos el décimo aniversario de su fallecimiento. Fue un acto que realizamos en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Estuvieron los Reyes presidiéndolo, vinieron una serie de personalidades, nacionales y extranjeras, pero quizá es cierto que en general no se le recuerda lo suficiente. En el 2005 se cumplirá el centenario de su nacimiento y pretendemos que sea un año Severo Ochoa, que no sea un solo día el que se le recuerde, sino que sea todo un año con distintas manifestaciones, reuniones y acontecimientos.

**¿Vio la serie de televisión sobre su vida?** Sí la vi y tengo que comentar que no refleja lo que era Severo Ochoa. Concretamente las relaciones con su mujer eran unas relaciones fantásticas, y en esta serie parece que hay un distanciamiento entre los dos. Hay también bastantes inexactitudes con respecto a la posible competitividad con la persona con la que compartió el premio Nobel, que fue su discípulo. Esta competencia no existió. Quizá esto se hace en la serie para darle algo más de interés, porque se piensa que la gente se sentirá más atraída si se añaden algunos problemas, pero realmente no queda bien reflejada la figura de Severo Ochoa.

**¿Por qué suscita tantos recelos todo lo relacionado con la biotecnología y más concretamente con las posibilidades de la ingeniería genética?** Yo creo que porque no se conocen suficientemente estas disciplinas. Por ello hay que hacer una labor de dar a conocer lo que son y lo que hacen y sobre todo que tratan de dar algo positivo a la humanidad: han permitido conocer el genoma humano, prevenir o curar enfermedades gracias a sus conocimientos.

**¿Ni siquiera hay que asustarse de la posibilidad de la clonación?** Todas estas noticias son falsas, todavía no es posible clonar al ser humano. Sí hay clonación de animales: la oveja, la ternera, el ratón. No la hay humana porque para esta reproducción no tenemos suficiente tecnología. Muchas veces se confunde la clonación terapéutica con la clonación

reproductiva. No olvidemos que la reproductiva humana está prohibida y es un disparate pensar hacerla.

**¿Existen limitaciones en la clonación terapéutica?** Lo que llamamos clonación terapéutica sirve para aislar lo que se denomina células madre de embriones humanos. Hay dos técnicas o dos posibilidades. La primera, por decirlo así, sería a partir de embriones congelados, producto de los procesos de la fertilización *in vitro*. Cuando estos embriones se descongelan y se ponen a desarrollar, al llegar al cuarto o quinto día de desarrollo se produce lo que se llama un blastocito y dentro de este blastocito hay una masa interna de la cual se pueden aislar las células madre, y en estas células madre se pueden diferenciar distintas células y tejidos. Este es un método con el cual es relativamente fácil obtener células madre para su posterior diferenciación. Teniendo en cuenta la cantidad de embriones que existen actualmente que ya han pasado la moratoria de cinco años y que ya no son viables, qué otra cosa mejor se puede hacer con ellos, por supuesto siempre dentro de la ley y, el consentimiento de la pareja que es la propietaria de estos embriones. Es la mejor salida a estos miles de embriones congelados que ahora no se sabe qué hacer con ellos.

"TODAVÍA NO ES POSIBLE CLONAR AL SER HUMANO Y ES UN DISPARATE PENSAR HACERLO"

**¿Cuál sería la otra?** La otra técnica es lo que se llama transferencia nuclear, que es la primera parte de la técnica que se utilizó para la clonación de la oveja Dolly, que es transferir el núcleo de una célula madura a un óvulo al que se le ha quitado el núcleo, y una vez insertado se activa y comienza su desarrollo; y también, al cuarto o quinto día se forma un blastocito y de ahí, de esa masa interna, se sacan las células madre. También hay una tercera, que es conseguir células madre de tejido adulto, como por ejemplo de médula ósea, lo que pasa con ellas es que no se pueden conseguir de muchos tejidos sino solamente de algunos, y además no son pluripotentes, no se pueden diferenciar en todos los tipos de células que hay en el organismo, sino que son multipotentes, que quiere decir que sólo se pueden diferenciar en algunos tipos.

**Pensando que todos estos temas suscitan por una parte esperanza y por otra miedo. ¿Qué deben hacer los científicos para generar confianza en la opinión pública?** Tal vez afirmando que el desarrollo de estas técnicas de clonación terapéutica no va a significar que vayan encaminadas a conseguir la clonación reproductiva. No va a dar lugar a seres humanos clónicos. Esto es una primera medida para que la gente no se asuste. Por otra parte, explicar que este tipo de trabajos van a servir en un futuro para curar enfermedades que en estos momentos son incurables, tipo diabetes, parkinson, alzheimer, cirrosis, enfermedades cardiovasculares.

**¿Cuánto tiempo calcula que se tardará en tener un conoci-**

miento exhaustivo del genoma humano? Se calcula que todavía faltan entre 30 y 40 años, porque hasta ahora conocemos la secuencia, que tiene unos 30.000 o 40.000 genes, pero lo que nos falta por conocer es la parte más importante, qué es cuál es el producto de estos genes, que proteínas producen y cuál es la función de estas proteínas, esto es lo que se llama ahora proteómica, y se calcula que en conocerla completamente se tardará los años que anteriormente he dicho.

"EN ESPAÑA LAS MUJERES HEMOS LLEGADO MUY TARDE AL MUNDO CIENTÍFICO"

¿Tal vez nunca llegue a conocerse? No, porque la tecnología está ahí. Sí va a ser mucho trabajo, pero el hecho de que otras secuencias de otros organismos como la del ratón cuenten con el 99% de sus genes iguales a los humanos, nos puede ayudar mucho, porque los ratones se pueden manipular genéticamente. Con los humanos no podemos hacer experimentos, pero si en el ratón hay un gen que es homólogo al del ser humano y que produce una enfermedad, vamos a poder manipular este gen del ratón y conocer mucho más sobre este gen y sobre los posibles tratamientos en humanos.

En España, tanto el suyo como otros equipos, ¿tienen suficiente ayuda para llevar a cabo sus investigaciones? Hay ayuda para las personas que llevamos años establecidas en España, y son ayudas más o menos suficientes. Nunca los recursos sobran, pero no por falta de ellos dejaremos de hacer experimentos, y los mejores que podamos hacer, pero hay un problema muy grande: las personas jóvenes, ya que no hay puestos de trabajo para ellas y existen muy pocas posibilidades para que se puedan incorporar al sistema español de ciencia y tecnología, y esto es, evidentemente, porque no hay recursos suficientes.

Pero supongo que habrá aumentado el número de investigadores en biología molecular en España. Sí, por supuesto, pero todavía somos pocos. Si nos comparamos con Francia, somos tres veces menos. Entonces hace falta aumentar los investigadores, y esto pasa por aumentar los presupuestos; si no, la tarta no se puede repartir entre todos, ya que si se reparte con lo que hay no tocaríamos a nada.

¿El ser una pionera en este campo la ha beneficiado o le hubiera gustado no abrir el camino y que hubieran sido otros? No, ha sido positivo. Al principio luché mucho por conseguir un puesto dentro de la comunidad científica. Cuando llegue ahí, todo ha sido positivo.

No sólo ha sido pionera en el campo científico, sino también en otros: primera mujer en la Academia de Ciencias y primera mujer científica en la Academia de la Lengua. Sí, es verdad que he sido algunas veces la primera mujer, lo que desearía es que en el futuro no quedasen muchos ámbitos donde

una mujer sea la primera, sino que fuese una cosa natural el ser académica, el tener un puesto de responsabilidad.

¿En la Academia de Ciencias sigue siendo la única! Sí es verdad, el problema que ha pasado en España es que las mujeres hemos llegado muy tarde al mundo científico. Ahora el número de mujeres que se incorporan a los laboratorios es muy grande, incluso sobrepasa al de hombres. Y es porque también ha cambiado la mentalidad de las mujeres. En mi época no tenían la mentalidad de seguir una carrera científica o profesional, sino que terminaban la carrera, se casaban, tenían hijos. Así que había muy pocas mujeres que decidían seguir una vida profesional; por el contrario, ahora las mujeres han salido al mundo laboral y por supuesto al mundo científico, y si siguen adelante dentro de 20 años llegarán de manera óptima a un desarrollo profesional. Tampoco es que tengan que llegar todas a la cumbre, sino aquellas que tengan el talento, pero que no se las discrimine por ser mujeres.

¿Disfruta siendo académica de la Lengua? Todavía no he tomado posesión del sillón. Yo ahora asisto a la comisión científica. Y dentro de esta comisión hay otro científico, Antonio Colino, y dos lingüistas y es bueno compaginar lo que dicen los lingüistas con lo que dicen los científicos. Antes estaba Ángel Martín Municio, otro científico, pero yo ya no he coincidido con él.

¿En qué consiste esta comisión? Consiste en definir una serie de términos y ponernos de acuerdo en ello. Hay un problema con los términos científicos nuevos, y eso todavía no lo hemos abordado, y es que hay muchos términos de origen inglés. Primero es necesario realizar la traducción correcta.

¿En esos casos se cambiaría el inglés por el español? Debemos tratar de acercarnos lo posible al significado del término, pero a veces no es fácil porque en inglés el idioma es más conciso, con una palabra se dice mucho y no así en español. Por ejemplo, hay unas secuencias del DNA que son importantes en cuanto a la regulación genética, se dice que están *upstring* o *downstring*. Si se traduce, hay gente que dice corriente arriba corriente abajo, otros aguas arriba, aguas abajo. Estas traducciones literales me resultan horribles y no me parecen correctas; yo diría por delante o por detrás del gen o por encima o por debajo. En fin, no sé, habría que verlo.

En términos más coloquiales ¿ha encontrado palabras que se estén usando y que no se corresponden con el significado que habría que darles? No creo, lo que pasa es que si la traducción del inglés no llega a tiempo, se impone este idioma y es el que se utiliza, por ejemplo con el término correo electrónico mucha gente dice e-mail. Hay palabras instauradas en inglés y es difícil imponer su uso en español.

¿Cómo se puede romper la dicotomía de las dos culturas? Creo que saliendo a la sociedad y explicando la ciencia, haciendo una divulgación de la ciencia, una difusión correcta. Una persona es culta también cuando sabe de ciencia. Si alguien no sabe quién escribió el *Quijote* se le llama inculto; parece

como que todo el mundo debe de saber quién lo escribió, pero no qué es el ADN o DNA (las siglas también son tema de discusión).

**En estos tiempos bélicos en que vivimos tengo que hacerle una pregunta obligada. Cuando escucha hablar de armas bacteriológicas, ¿qué piensa sobre ello?** Es una autentica salvajada, un disparate. Esto debería estar prohibido, evitado por todos los medios. Las armas bacteriológicas son terribles pueden destruir la sanidad y la vida de un país.

**¿Se puede destruir este tipo de armamento?** Claro que se pueden desactivar, es fácil. El antrax es una bacteria, hay técnicas de calentamiento y otro tipo de técnicas, hay tecnología suficiente para destruir una bacteria o un virus.

**Siguiendo con los miedos actuales, ¿debemos temer a los alimentos transgénicos?** No, yo no tengo miedo a las plantas transgénicas, sino todo lo contrario. Creo que son plantas que van a permitir a muchos países que pasan hambre poder sobrevivir. Hay una planta que se denomina el arroz dorado, que tiene una vitamina incorporada lo que mejora sus nutrientes. Lo que es cierto es que en una superficie de suelo cultivable que es limitada, con las plantas transgénicas se puede aumentar el rendimiento de las cosechas, y esto es positivo para muchos países que tienen millones de habitantes que pasan hambre.

**Entonces, ¿por qué las posturas entre científicos y ecologistas están siempre enfrentadas?** La verdad, no lo entiendo. Realmente si los ecologistas, no todos, sino los que están enfrentados, supieran de verdad en qué consiste una planta transgénica no deberían tener miedo.

**Bueno, ellos alegan que no está todo controlado. Cuando se saca una planta transgénica al mercado está todo controlado, ya que tienen que pasar por controles rigurosos.**

**Pero, ¿y las patentes? Algún día la vida va a pertenecer a las multinacionales.** No, ni la secuenciación ni el genoma humano se han patentado, gracias a que esto se realizó mediante un consorcio público que lo dio a conocer. Los genes no se patentan. Lo que sí puede patentarse son las aplicaciones, como por ejemplo la síntesis de alguna sustancia útil en medicina.

**Pero en el caso de las semillas la situación puede ser distinta. Bueno, tal vez, ahí intervienen las empresas privadas, son modificaciones genéticas para mejorarlas, y si es así, habrá que pagarlo.**

**¿Qué piensa que nos deparará el siglo XXI?** Pues aparte de un conocimiento más completo del genoma humano, que nos permita curar enfermedades, yo creo que el tema, el gran reto de la biología es el conocimiento del cerebro, así como en los años 60 del siglo XX se descubrió la clave genética, en el XXI es conocer la clave del funcionamiento del cerebro.

**¿El siglo XXI deparará más premios Nobel para las mujeres?** Esperemos que sí.

## MUY PERSONAL



**¿Qué libro está leyendo ahora?**

Voy a empezar la biografía de Isabel García Lorca.

**¿Qué libro la ha influido notablemente?**

*El segundo sexo* de Simone de Beauvoir. No sólo me abrió los ojos, sino que estaba perfectamente en línea con mi pensamiento.

**Otra científica que admire.**

Marie Curie. Merece todo el respeto y la admiración.

**¿Los biólogos creen en Dios?**

Bueno, yo creo que algunos sí.

**Un recuerdo.**

Recuerdo con mucha emoción algunos descubrimientos que hice, en particular uno en el laboratorio de Severo Ochoa, cuando estaba de post doctoral, el de dos proteínas que se requieren para iniciar las síntesis de proteínas.

**Algo que hubiese cambiado dentro de su trayectoria.**

Nada de todo lo que he hecho. El azar influyó en lo que he acabado siendo, porque el azar hizo que conociera a Severo Ochoa.

**¿Conserva algún mito?**

Creo que no. No soy persona de mitos.

**Una utopía.**

Tampoco, soy una persona muy realista.

**Un deseo para la humanidad.**

La paz, el bienestar, que todo el mundo pueda vivir de un modo razonable, que no haya esas diferencias entre unos y otros. Que haya generosidad.

**Un país para nacer o vivir.**

Yo estoy contenta con mi país, también me gusta mi patria chica que es Asturias.

**Otra pasión.**

La música. Me gusta el arte en general pero si tuviera que elegir un campo, elegiría la música. Toqué el piano de pequeña. Hay una frase de un científico, el padre de la genética molecular, que a mí me gusta mucho: "Si uno no tiene la capacidad o las dotes para ser artista qué puede ser si no más que un científico". No he tenido las dotes para ser artista pero soy científica.

**Un hombre que admire aparte de Severo Ochoa.**

Mi marido. Eladio Viñuela [recientemente fallecido; al recordarlo Margarita Salas todavía se emociona y le hace el honor a esta periodista de derramar unas lágrimas] es el hombre que realmente me ha enseñado, me ha ayudado en mi labor científica. Ha buscado siempre mi independencia como mujer científica. Ha sido mi modelo. Ha sido un hombre extraordinario.