

**ALUMNI**

# Nerea Castrillo

## «La química cada vez es más necesaria en la industria»

TEXTO *Laura Juampérez [Com 05]*  
FOTOGRAFÍA *Manuel Castells [Com 87]*



**Nerea Castrillo** [Bqm 07 PhD 14] trabaja en Palobiofarma, un pequeño laboratorio que ha desarrollado la patente más cara de la historia de la biotecnología en España. Su fármaco, el PBF-509 —que utiliza la inmunoterapia para luchar contra el cáncer de pulmón—, se ha vendido a la compañía Novartis por quince millones de euros. Ahora esta doctora en Química va a participar en un proyecto igual de prometedor: el primer fármaco oral para tratar el glaucoma, que ha comenzado ya los ensayos en fase 1 en la Clínica Universidad de Navarra.

**El laboratorio Palobiofarma ha hecho historia en España al firmar el mayor acuerdo de cesión de licencia en el ámbito de la biotecnología. ¿Cómo lo ha vivido?**

Desde dentro este acuerdo se percibe con mucha alegría, ilusión y satisfacción. Su firma significa para la empresa que todo el trabajo y esfuerzo realizados obtienen reconocimiento, y eso nos lleva a seguir investigando con más motivación.

**¿Qué aplicación puede tener el PBF-509 en el tratamiento del cáncer de pulmón?**

La aplicación principal de este fármaco es que ayuda a que el sistema inmunológico (nuestras defensas) detecte las células cancerígenas, las reconozca y, como consecuencia, las combata y elimine. Este tratamiento se denomina inmunoterapia. Una de sus principales ventajas es que puede llegar a ser un tratamiento único (monoterapia), en contraposición con el recurso a terapias combinadas. Asimismo, con mucha probabilidad, el cuerpo eliminará los residuos de este tratamiento de forma menos invasiva que en el caso de la quimioterapia. La quimioterapia, además de atacar a las células cancerosas, también ataca a las células sanas o normales, lo que puede provocar la aparición de efectos secundarios, como cansancio, caída del cabello, náuseas o vómitos...

**La ciencia avanza despacio y sin embargo siempre estamos «a punto de hallar el remedio contra el cáncer» ...**

Es muy difícil encontrar una cura contra el cáncer. Cada cáncer puede tener una causa diferente y, por lo tanto, no siempre se pueden utilizar los mismos tratamientos. Sin embargo, creo que, echando la vista atrás, el avance ha sido enorme. Muchos

de los cánceres que antes no tenían cura ahora la tienen. Como en casi todos los campos, realizar valoraciones requiere de perspectiva. Y la situación en la lucha contra esta enfermedad es muy diferente a la que vivíamos hace veinte años, por ejemplo.

**Desde su incorporación, ha estado involucrada en el descubrimiento de un fármaco que comienza ahora los ensayos en fase 1 en la Clínica Universidad de Navarra. ¿Qué aporta este nuevo tratamiento para el glaucoma?**

El glaucoma es una enfermedad de ojo que le roba visión gradualmente. Por lo general es asintomática y puede llevar a la pérdida de visión completa de manera repentina. Afecta entorno al 2 por ciento de la población —a un millón de personas en el caso de España— y es la segunda causa de ceguera en el mundo. Por todo ello, desarrollar un nuevo fármaco que se administre de forma más sencilla, por vía oral, puede suponer toda una revolución.

**Palobiofarma se ha alzado este año con el Premio Emprendedor XXI de la Obra Social La Caixa, concedido a los proyectos más innovadores en España. ¿El éxito llama al éxito?**

En cierta manera, sí. No obstante, este reconocimiento es también fruto de una idea y una estrategia innovadora defendida y desarrollada por los fundadores de la empresa, quienes en su momento creyeron en la posibilidad de contribuir desde su ámbito a luchar contra distintas enfermedades.

**Como investigadora, ¿qué le aporta la experiencia en la empresa?**

Me está permitiendo vivir desde dentro el desarrollo de nuevos fármacos y darme cuenta de lo complicado que puede ser. En

#### PALOBIOFARMA, EN CIFRAS

**Año de creación:** 2006

**Sede:** Navarra

**Finalidad:** desarrollar nuevos fármacos basados en la modulación de los receptores de la adenosina.

**Capital inicial:** 5 000 euros

**Facturación en 2015:** 12 millones de euros

**Trabajadores:** 11

**Formación:** 5 doctores en química, 2 doctores en biotecnología, 1 doctor bioquímica, 2 licenciados en bioquímica, y una ingeniero agrónomo

**Número de fármacos en marcha:** Ocho

**Fármacos en fase 1 (determinar la toxicidad):** 3  
**Fármacos en fase 2 (medir la eficacia en un grupo reducido de pacientes):** 1

**Fármacos en fase preclínica:** 1

**Proyectos en desarrollo:** 3

**Enfermedades para las que investigan:** asma, glaucoma, la enfermedad de Huntington, fibrosis pulmonar, nefropatía y cáncer de pulmón.

**Socios inversores:** Inveready, Fitalent y Sodena (sociedad pública de Gobierno de Navarra).



De los once trabajadores de Palobiofarma en Navarra, cinco son doctores en Química.

ENTORNO HOSTIL

«La competencia en nuestro ámbito es feroz. Solo sigue adelante el compuesto que presente mejor perfil farmacológico»

LA PERSPECTIVA ES CLAVE

«Echando la vista atrás, el avance ha sido enorme. Muchos de los cánceres que antes no tenían cura la tienen ahora»

este tipo de proyectos se sintetizan muchas moléculas, pero al final solo se elige una para que llegue al campo farmacológico, porque sería muy caro llevar todas a la fase de ensayo. Tomar esa decisión con las mayores evidencias de éxito resulta fundamental. De otro modo sería como una apuesta a ciegas a un solo número... En este sentido, investigar presenta otra cara que no es tan científica sino más bien de gestión y económica, y que resulta fundamental también.

**Quince millones de euros son muchos, pero la investigación es muy cara. ¿Para qué pueden «dar» en el caso de Palobiofarma?**

Esta cuestión queda muy por encima de mi trabajo, pero supongo que este dinero permitirá seguir financiando futuros proyectos porque, efectivamente, la ciencia es realmente cara.

**Si Novartis, que ha comprado vuestra patente, es el laboratorio más grande del mundo, ¿por qué no ha desarrollado directamente el fármaco?**

Esta es la estrategia que están siguiendo

muchas grandes empresas en los últimos años. Como ponen en marcha numerosos proyectos al mismo tiempo, no alcanzan a realizar todas las investigaciones que cada uno de ellos requiere. En ese espacio entra el trabajo de pequeñas empresas y de las propias universidades.

**¿Dónde se encuentra la mayor dificultad para licenciar un fármaco?**

Cuando comenzó el proyecto del PBF-509, en 2008, yo no formaba parte de la empresa todavía. Entré en 2015. Pero por lo que a mi experiencia respecta, lo más difícil suele ser demostrar que tu molécula es mejor que otros compuestos en los que puede estar interesada la farmacéutica. La competencia en nuestro ámbito es feroz. Solo sigue adelante el producto que presente mejor perfil farmacológico. No solo tiene que ser activo, sino que tiene que ser metabólicamente estable, no tóxico, que no se elimine del cuerpo demasiado rápido, etcétera.


**Doctora en Química por la Universidad de Navarra, ¿se demuestra que la química está en todas partes y que además puede ser muy lucrativa?**

Yo cursé Bioquímica pero hice el doctorado en el laboratorio de Química Orgánica y Farmacéutica. Creo que la química está tomando mucha relevancia hoy, y cada vez es más necesaria en los diferentes campos, tanto de la investigación como de la industria.

**La mayoría de los investigadores del laboratorio son químicos, ¿por qué? ¿Qué aporta esta formación para alcanzar vuestras metas?**

En este caso, la formación en química aporta la base necesaria, tanto teórica como práctica, para poder desarrollar de manera eficaz el trabajo en el laboratorio.

**¿Qué proyección tiene una doctora en Química en un pequeño pero potente laboratorio como el vuestro?**

En este momento, aspiro a seguir formando parte de los proyectos de Palobiofarma, y que estos generen nuevos éxitos como el que hemos vivido en 2015. Ahora mismo trabajamos en distintas moléculas para tratar asma, glaucoma, la enfermedad de Huntington, fibrosis pulmonar, nefropatía y cáncer de pulmón. 

# Cien años después...



La Teoría de la Relatividad ha influido en el pensamiento del siglo xx. Dio nacimiento a la cosmología científica y soporte físico al evolucionismo, a nuestra perspectiva sobre el nacimiento y la evolución del universo, además de algunos dispositivos que usamos a diario.

**D**URANTE el último siglo la Física ha cambiado el aspecto del mundo conocido a través de aplicaciones de sus ideas a numerosos campos tecnológicos. Son esas ideas básicas las que permiten la existencia de las tecnologías que hoy nos rodean. En primer lugar, se difunden a otras ciencias como la Química, la Biología, la Ingeniería, etc. Las industrias que absorben esas ideas van desde la energía nuclear, la industria aeroespacial, los semiconductores, la robótica, a la informática, la bioingeniería o las comunicaciones.

La tecnología revierte sobre la propia cultura transformándola. Utilizamos teléfonos móviles, ordenadores, internet... Nuestro pensamiento sobre el mundo actual se ve influido por unos dispositivos que provienen de nuestra tecnología y que, a su vez, modelan nuestro pensamiento sobre el mundo contemporáneo. Nos costaría mucho readaptarnos a una situación vital de apenas cien años atrás.

Sorprende saber que las ideas seminales son reflexiones muy profundas sobre palabras tan comunes y familiares como espacio, tiempo, materia, y energía —y deberíamos agregar: información—. La Física contemporánea se apoya sobre ellas, y sus pilares son la Relatividad General, la Mecánica Cuántica y la Física de los Sistemas Complejos. Parecen conceptos abstrusos y poco relacionados con nuestra vida diaria pero tienen gran actualidad. En noviembre aparecieron tres noticias relacionadas. La primera fue el centenario

del nacimiento de la Teoría de la Relatividad General, de **Einstein**. La segunda: científicos del Proyecto ALICE, en el Gran Colisionador de Hadrones (LHC) de Ginebra, presentaron los resultados de un experimento de colisión de iones de Plomo (materia), donde se logró un nuevo récord en la densidad de energía que fue utilizada para crear un plasma de *quarks-gluones*, similar al que existió en los primeros instantes de vida del universo. La tercera fue una observación astronómica detallada del proceso de absorción de una estrella masiva, como el Sol, por un agujero negro. En las tres noticias está involucrada la Relatividad General.

¿Cuál fue esa idea genial de **Einstein** que modificó tan profundamente nuestra forma de pensar? Su explicación sobre la fuerza de gravedad. Para calcular sus efectos, durante doscientos años, la humanidad utilizó la teoría de **Newton**, que se basa en el concepto de masa. Pero a la pregunta sobre «¿Qué es la gravedad?», **Newton**, muy prudentemente, respondió: «No sé, no hago hipótesis».

**Einstein** no se contentó y planteó la primera respuesta a esa pregunta, una teoría de gravitación que transfiere el problema a propiedades del espacio: la presencia de una masa «curva» el espacio, y la atracción gravitatoria se debe a esa curvatura. Para la cuestión «¿Qué es la gravedad?», cada respuesta nos traslada a una nueva pregunta; en este caso, tenemos que una masa deforma el espacio. Pero ¿qué es la masa?... La respuesta a esta nueva pregunta nos lleva al «bosón de Higgs», a quien se atribuye dotar de esa propiedad a la materia, y cuya comprobación también necesita de los resultados que se obtienen en el LHC de Ginebra.

En resumen: con la Relatividad General, espacio, tiempo, materia (masa) y energía dejaron de ser conceptos separables. No podemos preguntarnos por uno de ellos sin considerar a la vez la existencia de los otros. Desde 1915, a partir de unas ecuaciones, fue posible obtener conocimientos que van desde la existencia del «Big-Bang» y la expansión del Universo, a las partículas elementales y sus interacciones fundamentales —lo más grande y lo más pequeño del universo—. Desde lo más antiguo en el tiempo, al futuro lejano más probable.

La capacidad predictiva de la Relatividad ha permitido realizar correcciones muy finas —una doble corrección relativista—, imprescindibles para construir dispositivos como el popular GPS (Global Position System). Un sistema de detección de posición, que involucra una constelación de veintiocho satélites sincronizados, que orbitan a 20.200 km de altura, cada uno con un reloj atómico, cuyo detector con los resultados podemos llevar en el bolsillo.

Mucha gente ha trabajado para desarrollar esta teoría, pero si viajáramos cien años atrás, allí estaría **Einstein**.

**Héctor L. Mancini** es físico y profesor emérito de la Universidad de Navarra.

#### LA PREGUNTA DEL AUTOR

¿Cree que algún día un ser humano podría viajar al pasado y participar en Revolución francesa? Si fuera posible, ¿qué es la causalidad?



@nuestrotiempo\_  
Opine sobre este asunto en Twitter. Los mejores tuits se publicarán en el siguiente número.