

NEUS SABATÉ, FÍSICA Y PROFESORA ICREA DE INVESTIGACIÓN EN EL IMB-CSIC

“Las baterías de papel biodegradables se convertirán en una necesidad”

Esta investigadora del Instituto de Microelectrónica de Barcelona acaba de ganar el Premio Física, Innovación y Tecnología de la Real Sociedad Española de Física por su trayectoria científica y tecnológica. Gracias a sus baterías ecológicas de papel también ha conseguido una beca del Consejo de Investigación Europeo y una subvención de la Fundación Gates.

José Luis Zafra

2/11/2020 08:00 CEST



Sabaté recibió el premio de la Real Sociedad Española de Física “por su trayectoria científica y tecnológica de excelencia, destacando la visión pionera y la gran creatividad en el campo de las baterías biodegradables”. / Shooting

El momento eureka de [Neus Sabaté](#) (Tarragona, 1975) llegó cuando se realizó un test de embarazo en 2012 y descubrió que estos dispositivos contienen una pila de botón. Pensar en el [problema ecológico](#) que conlleva si no se gestiona bien su reciclaje acabó determinando un nuevo enfoque en su carrera científica.

Ocho años después, Sabaté cuenta con una 'Consolidator Grant' del [Consejo de Investigación Europeo](#) (ERC, por sus siglas en inglés) de dos millones de euros, una beca de la [Fundación Bill & Melinda Gates](#), una nominación al premio Women Innovators 2020, dos premios de la Asociación de Electrónica Orgánica y el Premio Física, Innovación y Tecnología de la [Real Sociedad Española de Física](#).

Las **baterías biodegradables de papel** no solo son toda una innovación en su principal aplicación, los test de diagnóstico de bajo coste para enfermedades como la malaria, el dengue, la tuberculosis o la [fibrosis quística](#); sino que cada vez son más exigidos por la propia ciudadanía, que vive los efectos de la crisis climática y toma conciencia de la gestión de sus residuos.

¿Qué ha supuesto el Premio Física, Innovación y Tecnología?

Lo considero un éxito más a nivel personal porque me hace especial ilusión la categoría en la que me la han dado: Innovación y Tecnología, una cosa por la que yo hace tiempo había apostado. A nivel personal y curricular estoy encantada, es un reconocimiento muy agradable por el trabajo de transferir la ciencia aplicada al mercado.

El jurado indicó que representas “una inspiración para las jóvenes investigadoras en un área donde la presencia de la mujer es aún minoritaria”. ¿Cómo te tomas esto? ¿Un halago, una responsabilidad?

“La figura de la mujer directiva, la gran empresaria, nunca se mencionaba e iba junto a una especie de soledad del emprendedor. Las que emprendemos y tenemos deseos de formar una familia no tenemos por qué renunciar a nada”

Las dos cosas. Lo que veo que puede inspirar más a las mujeres es que, cuando presento mis ideas en una charla, cuento que fue un test de embarazo lo que me inspiró a llegar a hacer una aplicación muy práctica que solucionaba un tema ecológico. Ahí las chicas ven que yo he sido madre y

dicen “científica, emprendedora, madre... ¿cómo puedes con todo?”. En esto subyace la idea de que hay que escoger entre vida personal o una vida profesional muy plena y competitiva, pero yo no tengo que renunciar a nada.

Antes, la figura de la mujer directiva, la gran empresaria, nunca se mencionaba e iba junto a una especie de soledad del emprendedor. Ahora los hombres reconocen lo que es ser padres y la diferencia entre vida personal y profesional, hablan de conciliación. Las mujeres que emprendemos y tenemos deseos de formar una familia no tenemos por qué renunciar a nada.

Eres un ejemplo de lucha contra el estereotipo: si una mujer elige emprender y llevar una familia, tiene que ser una superheroína o escoger...

Lo que hace falta es tener un buen equipo detrás: una pareja con la que decides fundar una familia y unos buenos socios para montar una sociedad limitada. Unos buenos socios no solo en su contenido, que sean buenos trabajadores, sino que a nivel personal se entiendan muy bien.

Una *startup* tiene altos y bajos, decisiones difíciles, y es cuando se ve si hay *feeling*, si van todos a una o no. Llevar una familia es lo mismo, tener una buena socia como es mi caso, que te apoye y te ayude a crecer. Rodéate de personas que estén para apoyarte en el camino y el mensaje importante: no hay que renunciar a nada.

A día de hoy, ¿te sientes más emprendedora que científica?

Me siento muy emprendedora. Con la crisis económica de 2013-2014 llegó un momento en el que mi puesto de trabajo como científica peligraba porque no se ofrecían plazas públicas y me vuelco completamente en el emprendimiento y transferencia de tecnología de laboratorio.

Aquí descubro que es un mundo apasionante, con mucho entusiasmo e ideas para llegar e impactar en la sociedad. Descubro que hay multitud de métodos útiles que usa el mundo del emprendimiento, como expresar ideas en pocas frases, transmitir con imágenes, convencer a un posible inversor de la necesidad de esa aplicación, calcular costes, hacer planes de desarrollo...

Pero luego continuaste investigando...

“Cuando recibí la beca de dos millones de euros del ERC, vi que todo lo de la fase emprendedora puede aplicarse y enriquecer la investigación”

Después volví a la investigación con la beca de dos millones de euros del European Research Council. Ese dinero era un lujo y vi que todo lo de la fase emprendedora puede aplicarse perfectamente y enriquecer la manera de enfocar los dispositivos de laboratorio.

Ahora he decidido volver [al emprendimiento], he disfrutado durante cinco años de una investigación muy interesante desarrollando dispositivos de diagnóstico, y lo que estoy haciendo es incentivar a gente de mi equipo a impregnarse de ese espíritu de transferencia en sociedad. No solamente ser directora de tesis y de grupo.

La brillante idea que está detrás de todos estos reconocimientos, baterías biodegradables en papel que no requerirán reciclaje, nació durante un test de embarazo. ¿Cómo ocurrió este acontecimiento?

Aquí hay un poco de 'que la inspiración te pille trabajando'. En 2012 ya llevábamos unos 10 años desarrollando pilas de combustible y baterías de muy pequeño formato para dispositivos portátiles. Lo hacíamos con tecnologías de muy alta duración, muy fiables, usando silicio, vidrio, oro, platino... materiales destinados para hacer baterías nuevas pero de uso convencional, por ejemplo en móviles y portátiles. Estas baterías deben durar muchísimo, tienen que soportar grandes ciclos de carga y descarga.

Publicábamos, era exitoso en el mundo científico, y luego teníamos ese puntillo de preguntarnos: ¿esto va a llegar de alguna manera al mundo real? Dudábamos un poco porque veíamos que las grandes empresas como Samsung o LG diseñaban baterías mucho mejores que las nuestras y cada día lo hacían mejor. ¿Qué teníamos que hacer, seguir publicando y teniendo impacto científico o pasar al mundo real? Es en este entorno de búsqueda y de duda en el que me hago un test de embarazo, lo llevamos al laboratorio, lo

abrimos y vemos que está hecho con una pila de botón.

Y eso tiene consecuencias ambientales...

Ahí fue cuando todo nuestro conocimiento científico se aúna y nos damos cuenta de que esto es un problema ecológico. No puede ir una pila de botón en un dispositivo que se va a tirar a la basura. Gracias a ese conocimiento acumulado le pudimos dar la vuelta, y pensamos que lo ideal sería hacer una batería que estuviese con esos materiales, que no fuera tóxica y no contaminante. A partir de ahí salió la línea de baterías de un solo uso, sostenibles. Lo adecuado para dispositivos como estos, que son de muy corta duración y también de un solo uso, no era adaptar el producto a la batería que ya estaba fabricada, porque en el mercado solo hay unos cuantos modelos de pilas y esos son los que son; sino hacerlo al revés, adaptar la batería al producto.

¿Es costoso desarrollar esta tecnología?

Sí y no. No sirve para todos los productos y aplicaciones, no es una cosa de uso mayoritario porque estamos hablando de una batería que se adapta al producto. Lo hacemos con unos costes finales de fabricación muy

económicos, muy benignos y muy poco contaminantes. Lo que sí que hay es un proceso, que sí que es costoso, en el que el cliente tiene que redactar su producto para que nosotros podamos poner la batería en él.

Por ejemplo, en un test de embarazo...

Sí. El fabricante del test de embarazo tiene que quitar esa pila de botón y rediseñar el módulo electrónico completamente para que funcione con esta otra batería. Esos son costes que muchas empresas no han querido asumir. Ya estamos trabajando con sectores y clientes que te preguntan: "¿Esto está ya en el mercado?". Pues no, porque estamos desarrollando productos que llevan nuestra batería diseñada y ajustada perfectamente para ellos.

Pero a estos clientes también les llegará el momento de adaptarse a las propias regulaciones ecológicas haciendo componentes cada vez más sostenibles. En cierto modo, el tiempo juega a vuestro favor.

"Hay un cambio del consumidor a nivel social, que está viviendo el cambio climático. Es ahora cuando vuelven las empresas a interesarse por nuestras baterías"

Eso es totalmente cierto. De hecho, hace tres años, cuando nos acercábamos a las empresas, decían que esto de la ecología les importa un bledo hasta que no le obligue la regulación, cosa que todavía no ha pasado porque si hoy cambiase la regulación, mañana me hago millonaria [risas]. La verdad es que la regulación va más lenta y a las empresas esto no les motiva.

Pero, por suerte, hay un cambio del consumidor a nivel social: estamos viendo que los plásticos polucionan los mares, las ciudades están contaminadas, el ciudadano de a pie está viviendo el cambio climático. Es ahora cuando vuelven esos clientes que hace tres años no les interesaba la batería porque ven que su clientela va por delante del marco regulatorio. O sea que sí, es cuestión de tiempo para que esto se convierta en una necesidad en lugar de una obligatoriedad.

¿Cómo estás viviendo estos meses de pandemia? ¿Ha afectado a tu trabajo e investigación?

La pandemia, a nivel de funcionamiento del día a día, evidentemente es un problema porque el no poder acceder al estudio hace que se retrasen los proyectos. Pero como cosa curiosa ha habido una parte positiva, y es que para los reactivos de los test portátiles moleculares que llevamos con la Fundación Gates, las empresas que tenían que proporcionarlos decían antes que “esto es difícil, en un par de años los tendremos” y hacía que nuestro proyecto se retrasase porque la parte de los reactivos no llegaba.

Pero ha llegado la covid, esas empresas dejan lo que estaban haciendo y empiezan a hacer reactivos para el coronavirus. Ahora tenemos reactivos con los que trabajar y con los que avanzar muchísimo para desarrollar nuestros dispositivos. A nivel del desarrollo de los test, ahora contamos con estos productos, y no solo de una empresa sino de tres, que nos envían los reactivos probados. Es curioso pero es un aspecto positivo, quizá el único.



Sabaté, con uno de los dispositivos con batería de papel biodegradable incorporada. / CSIC Comunicación

Además de para enfermedades infecciosas, la aplicación más urgente de esta tecnología apunta hacia los test de diagnóstico de la covid-19. ¿Cómo

se está desarrollando esta aplicación?

Nosotros inicialmente no íbamos a covid sino a test de enfermedades infecciosas. Se ve en pandemia que lo más rápido, sensible y eficiente es hacer PCR. Claro, la PCR es un sistema para detectar el ARN del virus y esto se hace en el laboratorio. Una de las cosas que hay que hacer para que esto funcione es calentar la muestra del virus para que su ácido nucleico se amplifique y se pueda medir. La PCR lo que hace es eso: multiplicar y replicar ese ARN para que lo podamos detectar.

Eso requiere un calentamiento a unos 60-80 grados. Nosotros hemos visto que podemos usar la batería en papel para hacer ese calentamiento portátil, muy barato y de manera muy sostenible. Esto es lo que ha llamado la atención a la Fundación Bill y Melinda Gates hace medio año, antes de la pandemia, que vieron que esto podía ser muy beneficioso para el desarrollo de test moleculares en el tercer mundo. Nos contrataron para que desarrollásemos esta tecnología de un solo uso para detectar enfermedades como la tuberculosis, la malaria y el sida.

“Hay países europeos en los que después de un proyecto como el mío, su gobierno dice 'toma, dos millones más, veo que vas muy bien'. En España eso no existe”

Por otro lado, la industria plantea hacer test rápidos, con saliva o sangre, y en un momento podríamos tener un resultado. Esto actualmente no existe, pero hay muchas empresas desarrollando este tipo de conceptos.

El apoyo a su carrera científica ha venido, mayoritariamente, del extranjero. ¿España no ofrecía oportunidades?

España prácticamente no tiene programas a los que poder optar. Hay países europeos en los que después de tener un proyecto como el mío de dos millones de euros, su gobierno dice “toma, dos millones más para cinco años, porque veo que vas muy bien”. En España esto no existe, evidentemente. Hay una infrafinanciación crónica en el mundo de la ciencia, al tiempo que creo que los científicos somos gente muy resiliente, muy

motivada. Me recuerda un poco al personal sanitario: siguen ahí, al pie del cañón, salvando vidas, con una vida muy precaria.

Pero no es por falta de talento...

Lamentablemente, no hay casi políticos que hayan sido científicos o quizá, y creo que es incluso más grave, hay una falta importante de creencia en el propio talento del país. Esto me preocupa: una clase política que creyera que España tiene talento lo apoyaría y lo financiaría. Cuando no lo hace, yo diría que no hay un reconocimiento al talento. ¿Somos menos inteligentes que otros europeos o qué?

A mí Europa me da dos millones de euros, confía en mí y tiro para adelante. ¿Por qué no me lo da mi gobierno? Creo que esa es una cuestión filosófica que debería plantearse: somos menos talentosos, nuestro gobierno no confía o solo queremos ser un país de turismo y pandereta. Si este es el plan, que se diga y ya planearemos todos. Parte de la generación con la que yo estudié está trabajando en el extranjero y es un tema crónico. Si hubiera un poco más de confianza en el talento, empresas como la mía crecerían como las setas.

Alguna vez has mencionado que te licenciaste en Física con una “nota mediocre”, pero en tu caso es evidente que el desempeño académico no tiene que ver con el éxito científico, ¿no?

¡Es cierto! Me hace mucha gracia porque yo era muy buena estudiante en Bachillerato, de sobresaliente. Llego a Física por un interés filosófico: me gustaba tanto aprender, era tan curiosa en general, que creía que lo que me iba a solucionar las dudas existenciales y del universo es esa carrera, aunque también me interesaba la biología y todo. La carrera era muy árida, te soltaban el rollo y luego llegaba el examen y ya está. Allí lo hice *regulín*, de notable. Y se me dijo cuando acabé la carrera que yo no valía para investigar porque no soy la excelencia, no me da la nota, solo eres notable.

¿Qué pasó entonces?

“Gracias al departamento de electrónica, que es la

gente más aplicada y humilde de la facultad, es donde descubro que mi talento es de ingeniería”

Lo que pasa es que soy muy tozuda. Gracias al departamento de electrónica, que son la gente más aplicada y humilde de la facultad (de esos que no estudiaban agujeros negros ni teorías de cuerdas, sino cosas electrónicas), es donde me integro con una beca de prácticas y descubro que quizá lo mío es más ingenieril, que mi talento –si tengo alguno– es de ingeniería. Yo era una ingeniera camuflada de física, y me hace mucha ilusión que esta misma sociedad, la Real Sociedad Española de Física, sea la que me reconozca. Es perfecto, en la parte que me toca, que es ciencia y tecnología, donde yo me siento mejor. El premio es poético y me llena de satisfacción. A largo plazo ha habido un *perfect match* de mi *background* inicial y mi carrera.

También puedes ser un buen ejemplo para estudiantes que estén pasando ahora mismo por lo que tú expe

Es curioso porque ahora me defino a mí misma como una inventora. No sé en qué momento de la carrera uno puede sacar a relucir que, a lo mejor, los diagramas de Feynman le costaban más, pero inventar y conectar conocimientos me cuesta menos. También es verdad que Física te da un conocimiento básico de la ciencia, de sentido común, que nunca te abandona.

La manera que tengo yo de plantear los problemas me da una capacidad de abordarlos de una forma más fundamental, que ve qué ciencia hay detrás de los mecanismos. Siempre he agradecido haber elegido esa carrera y escoger luego mi camino. Esto me gusta explicarlo a los estudiantes cuando doy charlas, que apostar por algo no es elegir solo un camino. Hay que ser dúctil, buscar tu talento, tus habilidades y saber comunicarlas.

Derechos: **Creative Commons**

TAGS

BATERÍAS | PILAS | BIODEGRADABLE | PREMIOS FBBVA | FÍSICA |

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)