

Visionarios de la ciencia

La UE financia los proyectos más punteros; 13 de ellos son españoles

MÓNICA SALOMONE
Madrid

¿Qué problemas querría ver resueltos la sociedad en las próximas décadas? La lista es quizá demasiado larga. Pero si incluyeran solo los problemas que podrían resolverse, un vistazo a los proyectos científicos seleccionados este año por el Consejo Europeo de Investigación (ERC por sus siglas en inglés) le ayudaría a hacerse una idea. Los llamados Advanced Grants del ERC son los proyectos con más financiación pública en Europa; el propio Consejo los define como “muy ambiciosos, pioneros, no convencionales” y orientados a obtener “una innovación radical, que trascienda el campo de una disciplina concreta”.

Se evaluaron más de 2.000 solicitudes en todas las áreas de conocimiento antes de escoger las 266 que finalmente reciben financiación para los próximos cinco años. De ellas, 13 son españolas, lo que sitúa al país en séptima posición, por detrás de Reino Unido, Alemania, Francia, Suiza, Italia y Holanda. Son las mejores ideas que el menú de la ciencia actual ofrece en áreas muy diversas; aspiran desde a resolver la cuestión energética y preservar la biodiversidad, hasta a entender cómo afecta la contaminación al desarrollo del cerebro de los niños o a crear una Internet que refleje la riqueza cultural humana.

Pese a su variedad, todos estos proyectos se apoyan en la capacidad de controlar la materia—viva o inerte— a escala de lo muy pequeño; y en el hecho de que ahora es posible obtener, gestionar e interpretar cantidades enormes de datos sobre casi todo, ya sea los genes y sus funciones, el número de insectos que polinizan una planta, o las personas con que interactúan al día en Internet.

» **Propiedades a la carta.** El proyecto de Ángel Rubio, de la Universidad del País Vasco combina esos tres elementos—lo *nano*, la avalancha de información disponible y los chips superpotentes—. Él persigue un viejo sueño de la humanidad: una máquina que proporcione la receta para construir materiales con propiedades a la carta: que conduzca la electricidad en ciertas condiciones, que cambie con la luz, que no se caliente... Un santo grial con las claves para hacer desde células fotovoltaicas más eficaces hasta microprocesadores más potentes y que no se calienten. ¿Ciencia ficción o cuestión de tiempo?

El grupo de Rubio trabaja en los pasos muy preliminares de algo así. Parten del conocimiento teórico de cómo reaccionan las moléculas a ciertos estímulos—la luz, por ejemplo—, y simulan en un ordenador el comportamiento de un material hecho de esas moléculas; luego predicen qué ocurriría al modificarlo. Así predijeron a mediados de los noventa que se podría fabricar nanotubos de nitruro de boro, estructuras que miden millonésimas de milí-



Ángel Rubio, de la Universidad del País Vasco (izquierda); Jordi Bascompte, de CSIC (a la derecha, arriba); Anna Cabré, de la Autónoma de Barcelona (debajo); y Javier Jiménez Sendín, de la Politécnica de Madrid.



metro con múltiples aplicaciones en nanoelectrónica, dispositivos ópticos e incluso lubricantes.

“Podemos saber de antemano cómo se comportará un material prediciendo con una alta fiabilidad la respuesta de las moléculas a campos electromagnéticos externos [la luz visible, por ejemplo]”, dice Rubio. Pero su trabajo es teórico; lo que financia con 1,9 millones de euros el ERC son los algoritmos matemáticos en que se basan las simulaciones. “Queremos desarrollar una teoría que permita diseñar nuevos materiales a escala nanométrica, materiales más eficaces, que consuman menos energía”. Partirán de estructuras ya existentes, en concreto óxidos de titanio y de zinc, y los combinarán con moléculas biológicas implicadas en los procesos de generación de energía en los seres vivos (como la clorofila en la fotosíntesis). Las estudiarán y tratarán de mejorarlas. ¿Y si en 10 años las ciudades estuvieran tapizadas por paneles fotovoltaicos verde-clorofila?

» **Matrix en la naturaleza.** El proyecto de Jordi Bascompte, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) en la Estación Biológica de Doñana, recuerda a la película *Matrix*. Solo que aquí es la naturaleza la que en última instancia debe ser traducida a ceros y unos; y los investigadores los que aspiran a lograrlo. Con un buen fin: simularla y predecir cómo le afectará una perturbación masiva como el cambio climático. El punto de partida de los científicos son las relaciones entre los seres vivos, y entre estos y el ambiente: un determinado ecosistema funciona porque hay insectos que se alimentan de plan-

los esfuerzos de conservación si se quiere proteger la red. El proyecto del ERC, financiado con 1,7 millones de euros, les permitirá estudiar cómo el colapso de la red afecta a su funcionamiento. ¿Cómo afectará el aumento de temperatura a la polinización, o al control biológico de las plagas, en una zona determinada?

España es el séptimo país en subvenciones del Consejo Europeo de Investigación

Ángel Rubio trabaja en lograr materiales con propiedades a la carta

tas que a su vez dependen de esos insectos que las polinizan que a su vez son parasitados por otros insectos... Una complejísima red de interacciones que Bascompte quiere describir con algoritmos matemáticos.

El grupo ya ha usado ese abordaje para identificar las especies más importantes en cada ecosistema, los *nodos* en que concentrar

los esfuerzos de conservación si se quiere proteger la red. El proyecto del ERC, financiado con 1,7 millones de euros, les permitirá estudiar cómo el colapso de la red afecta a su funcionamiento. ¿Cómo afectará el aumento de temperatura a la polinización, o al control biológico de las plagas, en una zona determinada?

También podrán, por primera vez, hacer experimentos. Montarán en Doñana sistemas cerrados con un número determinado de plantas e insectos, y medirán el servicio de polinización y de control biológico. “Manipularemos experimentalmente las dependencias entre especies y veremos cómo afecta la estructura de la red a su funcionamiento”, explica Bascompte. Hasta ahora, los estudios de este tipo se habían centrado solo en especies aisladas.

Interpretando los datos—que alimentarán una de las escasísimas bases de datos existentes en el mundo con este tipo de información— el grupo de Bascompte tratará de extraer el esqueleto *matrix* de la naturaleza.

» **Un problema del siglo XIX.** El problema al que se enfrenta Javier Jiménez Sendín, de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Aeronáuticos de la Universidad Politécnica de Madrid, es un clásico: la turbulencia. Se trata de des-

cribir con ecuaciones el comportamiento de un fluido (aire, agua, un combustible...). El premio de lograrlo son, por ejemplo, motores más eficientes y que emiten menos contaminantes. Pero la turbulencia aparece en un sinfín de fenómenos: “Todos los flujos de la naturaleza [a escala macroscópica] son turbulentos”, dice Sendín. Los físicos llevan tratando de entender la turbulencia desde mediados del siglo XIX y por fin ahora podrían tener las herramientas adecuadas: superordenadores. Las simulaciones con que trabaja el grupo de la UPM corren durante al menos un año en máquinas como el Marenostrum, en el Centro de Superordenador de Barcelona.

» **Cinco siglos de bodas.** El menos tecnológico, en apariencia, de los proyectos españoles financiados es el de Anna Cabré, de la Universidad Autónoma de Barcelona, llamado *Cinco siglos de matrimonios*. Pero solo apariencia. Sin tecnología—ordenadores— sería imposible analizar la información contenida en un registro continuo de los matrimonios celebrados en una diócesis catalana a lo largo de 450 años, una auténtica mina de oro para los investigadores. “No hay nada igual”, dice Cabré. “En 1408 Benedicto XIII, el Papa Luna, visitó Barcelona y se encontró con que faltaba dinero para acabar de construir la catedral. Les otorgó entonces una tasa de matrimonios, con ocho categorías, desde los nobles hasta los pobres de solemnidad, que no pagaban nada. La tasa siguió aplicándose hasta bien entrado el siglo XIX”. Entre 1451 y 1906, noventa parroquias enviaron los registros de sus matrimonios a la catedral de Barcelona, donde eran copiados por amanuenses. Estas copias sobrevivieron así a la quema de archivos de parroquias en Cataluña y “se han conservado milagrosamente”, señala Cabré.

Así, ahora hay 244 gruesos libros con información sobre 700.000 uniones, que a menudo incluyen la procedencia de los contrayentes, oficio, edad... Los documentos son manuscritos y en gran parte en paleografía, así que hace falta expertos para descifrarla. El primer objetivo de Cabré es construir una base de datos que ponga la información a disposición de toda la comunidad científica. Ya esto presenta “un reto de enorme dificultad”, explica la investigadora. Por eso colaborarán con el Centro de Visión por Computador, que desarrollará técnicas de análisis de textos para el *vaciado* de los libros.

Los demás proyectos españoles financiados por el ERC son de Jordi Sunyer, del Centro de Investigación en Epidemiología Ambiental (CREAL) y el Instituto Municipal de Investigación Médica; Jesús Santamaría, del Instituto de Nanociencia de Aragón; Luis Liz Marzán, de la Universidad de Vigo; Xavier Serra, Gosta Esping-Andersen, ambos de la Universidad Pompeu Fabra; Vivek Malhotra, del Centro de Regulación Genómica; Manel Esteller, del Instituto de Investigación Biomédica de Bellvitge; Eugenio Oñate, del Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería; y Andrés Rodríguez-Pose, Fundación IMDEA Ciencias Sociales.