

## Entrevistamos a ...

Continuamos esta sección de entrevistas en el boletín del GEC con Ramón Torrecillas, Profesor de Investigación y director de la Fundación General CSIC.

La Fundación General CSIC (FGCSIC) es una entidad privada sin ánimo de lucro creada en el año 2008 por iniciativa institucional conjunta del CSIC y de sus patronos fundacionales. Su objetivo es el de promover la colaboración público-privada en el entorno de la investigación científica, la innovación y la puesta en valor del conocimiento.

El Profesor Torrecillas llega a la Fundación General CSIC en enero de 2021 tras su etapa en Bruselas como Delegado ante la UE del CSIC, habiendo ocupado previamente cargos de dirección del Centro de Investigación en Nanomateriales y Nanotecnología (CINN) y del Instituto Tecnológico de Materiales de Asturias (ITMA), ahora integrado en la Fundación IDONIAL. Además de investigador, destaca su faceta emprendedora, siendo fundador entre otras de la empresa Nanoker Research S.L., dedicada a la fabricación de cerámicas técnicas avanzadas, nanocompuestos y nanomateriales para aplicaciones ópticas, biomédicas y en condiciones extremas.

Para el equipo editorial es un honor poder contar con el Prof. Torrecillas para esta entrevista. Hablaremos de la Fundación, de temas de actualidad y, como no, de los nanomateriales.

### Preguntas:

***La Fundación General CSIC tiene un abanico amplio de actuaciones, ¿cuál es el papel fundamental que desempeña?***

La Fundación General CSIC es una entidad privada sin ánimo de lucro que tiene como papel principal reforzar las capacidades del CSIC, actuando especialmente como agente promotor del compromiso público-privado en investigación para conseguir mayor efectividad y penetración en la sociedad de los resultados del mayor organismo de investigación de nuestro país.

En definitiva, nuestro objetivo es el de promover la colaboración público-privada en el entorno de la investigación científica, la innovación y la puesta en valor del conocimiento. Esta colaboración público-privada se puede desarrollar tanto en el marco de la Responsabilidad Social Corporativa (RSC) como en proyectos de inversión, a través de diferentes instrumentos que la Fundación ha desarrollado dirigidos a invertir en la amplia cartera de capacidades científicas y tecnológicas del CSIC.

***En un simposio reciente hablaba usted sobre "El valor de la ciencia para la sociedad" ¿Podría compartir con nosotros sus principales conclusiones?***

Llevamos muchos años hablando de lo importante que es la INNOVACION para el avance de nuestra

sociedad y de lo importante que es que un servicio o un producto que tiene como origen un conocimiento generado en el ecosistema de innovación sea transferido con éxito a la sociedad.

No obstante, como resulta evidente, no toda la innovación tiene el mismo impacto en la sociedad. Cuando el conocimiento puesto en valor tiene como origen la ciencia y la investigación, se produce la INNOVACIÓN con mayúsculas, se crea riqueza, se crean empleos de calidad y es cuando se repercute directamente en la calidad de vida de los ciudadanos.

Evidentemente cuanto más disruptivo es ese conocimiento, y cuanto más protegido, mejor. Por este motivo, los centros públicos de investigación son una parte esencial de este proceso de la innovación, y por ello es tan importante la relación estratégica de las instituciones públicas de investigación con el resto del ecosistema de innovación.

***Como investigador de un centro público y emprendedor, tiene usted una visión muy amplia de la investigación y seguro que nos puede indicar qué falta en España para que la colaboración público-privada sea más "fluida".***

INNOVAR con mayúsculas requiere tres requisitos fundamentales: ciencia excelente, una articulación adecuada del denominado ecosistema de innovación, y por último, la financiación adecuada.

El primer punto no parece un gran problema en nuestro país, es decir, el problema no está en el origen, no está en cómo generamos conocimiento fundamental -de hecho, nuestro país es muy bueno en calidad investigadora-, sino en qué medios y estrategias ponemos a disposición para su transformación en algo útil para la sociedad. Sólo unos datos: a nivel de publicaciones y excelencia investigadora España ocupa un nivel 5 a 10 mundial dependiendo del sector, pasa a un nivel 28 a 35 en protección y cuando hablamos de explotación bajamos al nivel 45-50.

Pero el segundo punto relacionado con la articulación del ecosistema de innovación sí que es un problema. Para mejorar nuestros datos de innovación tenemos que mejorar toda la cadena público-privada, ya que todo va a depender de tener un eslabón más débil que los demás. Y todos los eslabones han de ser revisados, empezando por nuestra propia administración pública, y no es que todo se resuma en aumentar el presupuesto en ciencia y tecnología, ojalá fuera tan fácil, se trata de convencer a todos los ministerios que intervienen de alguna manera en la efectividad de nuestro ecosistema de la necesidad de articular capacidades de gestión específicas para las instituciones de investigación, articular medidas de incentivación del personal investigador cuando su conocimiento es excelente o cuando llega a la sociedad y al mercado. Y algo muy importante, facilitar desde la administración la superación de barreras de tipo regulatorio y de certificación para las PYMES. Esto es crucial en la actualidad, ya que

son las pymes y startup las que están demostrando mayor capacidad innovadora, y en el caso de la salud, y muy en concreto el sector de los dispositivos biomédicos, un pilar y sector imprescindible en nuestra economía, los cambios legislativos a nivel europeo han traído consigo el hecho de que los Organismos notificados estén bloqueados por las grandes multinacionales, que son sus grandes clientes, con lo que estamos perjudicando gravemente e incluso cerrando nuestras PYMES y startup al no poder salir al mercado después de un esfuerzo de inversión en I+D enorme. Muchas empresas en estos sectores cierran sin que ese conocimiento en el que hemos invertido todos los españoles llegue a buen puerto.

Por último, creo que para que la relación público-privada sea más fluida, tenemos que ser innovadores en la forma en la que producimos el conocimiento. Creo firmemente que, aparte de tener un grupo de científicos de excelencia en ciencia básica, hay que diseñar un espacio de co-creación en el que investigadores de ambos sectores públicos y privados, convivan en el día a día en grupos de trabajo (hay experiencias previas en el CSIC, que hemos denominado OpenLabs) con un objetivo de desarrollo común y con una orientación a problemas concretos o a productos específicos. De esta manera, a la vez que se produce el conocimiento se está realizando la denominada transferencia, estaremos mejorando la comunicación y la eficacia de nuestro ecosistema. Para poder hacer esto hay que resolver urgentemente cuestiones legislativas.

***En relación con la colaboración Empresas-Centros Tecnológicos-Centros de Investigación/Universidades, ¿cómo valora la iniciativa de reconocer a los investigadores los Sexenios de Transferencia, y qué medidas, posiblemente fiscales o económicas, piensa que se podrían promover o poner en valor, de cara a favorecer la transferencia de conocimiento al sector productivo?***

En relación a los sexenios de Transferencia, aunque ha sido una iniciativa muy bien intencionada, creo que hay que revisar por completo los mecanismos de incentivación del personal investigador en general. Valoro por igual al investigador que es capaz de generar ciencia básica de gran calidad, como al que es capaz de generar una patente que una vez licenciada genera grandes recursos para su institución, o aquel que tiene una contribución significativa a la solución de un problema de impacto en nuestra sociedad. El problema reside en poder realizar una evaluación justa y en disponer de los mecanismos legales que te permitan premiar estas actitudes y estos resultados sin limitaciones absurdas como las que tenemos en las leyes actuales.

En cuanto a las medidas fiscales o económicas de cara a favorecer la transferencia del conocimiento al sector productivo, aquí está creo una de las claves que tenemos que resolver. En general, para incentivar las inversiones privadas en I+D+i desde la administración pública encontramos dos mecanismos, más o menos efectivos. En primer

lugar, el mecanismo más tradicional, consiste en la subvención de la actividad investigadora. La subvención resulta ser un mecanismo que presenta muchas limitaciones a la hora de incentivar la inversión del capital privado en proyectos de I+D+i con un nivel de desarrollo tecnológico bajo, como son los proyectos denominados de pre-semilla y semilla. Las subvenciones se pueden acometer mediante ayudas a fondo perdido (las menos) o principalmente, como subvenciones a los puntos de interés de préstamos, denominados préstamos blandos, lo que deriva en la necesidad de amortizar dichos préstamos en un plazo determinado. Al respecto de las subvenciones a fondo perdido concedidas al sector privado, en primer lugar, se da la circunstancia de que tradicionalmente el control del uso correcto de los fondos ha sido precariamente controlado por las agencias financiadoras que los han repartido. Esta precariedad se debe al hecho de que los mecanismos de control tienen un alcance limitado y su gestión, ante un alto número de operaciones que controlar, es técnicamente muy complejo. Todo esto nos lleva a concluir que, en el ámbito privado, las subvenciones son un mecanismo de eficacia limitada o lo que es lo mismo, ineficiente, para estimular el crecimiento en la inversión privada en I+D+i, y así estimular el crecimiento de nuestras empresas y como consecuencia nuestra economía. Por otro lado, teniendo en cuenta todo esto, parece lógico pensar que la inversión privada en proyectos subvencionados no resulta atractiva para el sector financiero, ya que debido a que lo que se busca es exclusivamente rentabilidad a la inversión, es necesario que ese conocimiento se ponga en valor de alguna manera o bien se consiga alcanzar el mercado para obtener EBITDAS positivos, cosa altamente difícil en el caso de proyectos semilla. Por otro lado, los planes de negocio son muy prematuros y el riesgo excesivamente alto.

Ante esta situación, con el fin de movilizar inversión privada que haga posible la llegada al mercado y a la sociedad de aquellos avances científicos y tecnológicos que se abordan tanto desde el sector público como el privado, habría que centrarse en medidas que aseguren cierta rentabilidad en la inversión o que, al menos, reduzcan el riesgo. Por este motivo parece lógico pensar que, si se dirige la ayuda hacia la inversión que pretende maximizar las posibilidades de que ese dinero invertido devuelva los réditos esperados, implicará aumentar las posibilidades de que proyectos de alto riesgo lleguen a buen fin, que es de lo que se trata.

Por lo tanto, si descartamos las subvenciones como medio para incentivar la inversión privada en proyectos pre-semilla y semilla, debemos de atender a incentivos de inversión privada por la vía de los beneficios fiscales. En España, en lo que respecta a las inversiones en I+D+i, nos encontramos con los que se encuentran en los artículos 35 y sucesivos de la Ley sobre el Impuesto de Sociedades. Encontramos también particularidades al respecto

de la amortización de los inmovilizados derivados de estos proyectos por cuanto cuentan con libertad de amortización, lo que puede ser, en un momento dado, otro beneficio fiscal.

En lo que se refiere a los incentivos de Inversión en I+D+i, desde 2014 la Agencia Tributaria viene admitiendo estructuras de inversión en I+D+i iguales a las utilizadas en el sector cinematográfico y a las de inversión en embarcaciones, que llevaban años implantándose y que se han implantado también en el sector de las artes escénicas, en especial, en el campo de los festivales.

De hecho, diversas consultas a la Dirección General de Tributos han admitido para los desarrolladores de un proyecto I+D+i la monetización a corto plazo de los beneficios fiscales de una inversión de estas características. La fórmula se basa en la particular transparencia y flexibilidad que tienen las Agrupaciones de Interés Económico (AIE), por la cual, los resultados al final de cada periodo fiscal de estas entidades se atribuyen directamente a los socios que lo fueran a fecha 31 de diciembre del periodo de inversión.

Y ¿por qué esta vía de financiación de la I+D+i es adecuada? Pues porque por un lado el inversor privado tiene el incentivo de aportar capitales a proyectos de I+D+i, ya que, aunque no obtenga una rentabilidad traducida en dinero, la obtiene vía beneficios fiscales aplicables en el momento de la liquidación del correspondiente impuesto de la renta o de sociedades. Por otro lado, el profesional científico que monta una startup tiene también un incentivo para lanzarse a invertir en un proyecto I+D+i, pues sabe que va a poder monetizar a corto plazo los beneficios fiscales de la inversión realizada, con lo que recuperará parte de la inversión o completará la inversión ya realizada. Y finalmente, la AEAT se asegura la tributación de la rentabilidad obtenida por el inversor, a la vez que incentiva la inversión en proyectos por el bien público general.

Pero este modelo de incentivo de inversión en I+D+i tiene un obstáculo que impide su total popularización: la seguridad jurídica de la obtención de los beneficios fiscales y de la propia estructura fiscal para monetizarlos. Mientras que las estructuras basadas en la incentivación de inversiones en el sector cinematográfico y en las artes escénicas cuentan con un documento ex post regulado legalmente que confirma la realidad de la inversión bonificada, la inversión en I+D+i no cuenta con un solo documento ex post regulado que pueda ser aportado a la AEAT y que acredite, de manera indubitada, la realización del proyecto en los términos establecidos para que se reconozca el incentivo fiscal.

Esta inseguridad jurídica es real, ya que se deja al arbitrio de un inexperto, como es el actuario tributario, la validación a priori de la ejecución de un proyecto de I+D+i de la que depende la rentabilidad de un inversor privado. Se trata de un riesgo inaceptable para un inversor privado ajeno al sector científico y más, cuando se está invirtiendo en proyectos pre-semilla o semilla. Esto es algo que tenemos que solucionar lo

antes posible, y sólo lo conseguiremos sentándonos, dialogando entre ministerios y alcanzando acuerdos que convenzan a todos.

***La movilización de la ciencia, de sus recursos y de los investigadores ha sido extraordinaria durante el periodo de la pandemia de la COVID. ¿Cree que esto ha sido pasajero o ven ustedes en la Fundación que ha significado un paso adelante para la ciencia y la investigación en España?***

Se ha demostrado durante estos casi dos años que las instituciones y las personas son capaces de dar lo máximo ante una alerta como esta, en la que la salud ha estado tan comprometida. Pero los problemas a los que he hecho mención anteriormente, y que tienen que ver con los corsés administrativos, con la falta de una legislación adecuada o con la inseguridad jurídica, se mantienen y, por lo tanto, mientras no seamos capaces de introducir soluciones nos mantendremos en el mismo lugar en el que estábamos antes de la pandemia. Sin embargo, lo que sí ha cambiado es la percepción de la utilidad de la ciencia. Los ciudadanos están más convencidos que nunca de la necesidad de invertir en un buen sistema de ciencia y tecnología, de mejorar lo que tenemos, que es bueno sin lugar a dudas, pero que requiere una actualización, lo mismo que han hecho muchos países de nuestro entorno.

***Su investigación se ha desarrollado en el ámbito de los nanomateriales y con una gran actividad en las aplicaciones biomédicas. ¿Cuál diría usted que ha sido su mayor logro en este campo?***

Si hay algo que me llena de satisfacción es ver que se ha recorrido toda la carrera de valor en el desarrollo de un producto innovador que resuelve un grave problema de nuestra sociedad y es la incidencia de la enfermedad periodontal en la viabilidad de las soluciones de reconstrucción con implantes. De 2001 a 2005 coordiné un proyecto europeo llamado Bioker en el que desarrollamos unos nuevos materiales nanocompuestos cerámicos mediante una nueva vía coloidal de síntesis de polvos cerámicos nanoestructurados que constituyó la tesis doctoral de uno de mis doctorandos, el alemán Martin Schell, y dos patentes internacionales. De 2005 a 2009, y de nuevo en el marco de un proyecto europeo de investigación llamado IP Nanoker coordinado por el CSIC, aplicamos estos nanomateriales al desarrollo de un nuevo implante cerámico. Estos trabajos de investigación constituyeron otras dos patentes y las tesis doctorales de otros dos investigadores, Lidia Goyos y Sergio Rivera. En 2011 se constituyó la startup Nanoker Research a la que se incorporaron estos dos investigadores y, tras 7 años de trabajo intenso, se consiguió la financiación en el programa del EIC-SMEInst-2018-2020, que nos permitió realizar los ensayos clínicos y la definición del implante INPERIO en una colaboración extraordinaria con el Dr. Roberto López-Píriz, y que saldrá próximamente al mercado gracias a la licencia en exclusiva de las patentes del CSIC y a una simbiosis perfecta entre

el sector público y el privado. Creo de verdad que este es el mayor logro de mi equipo multidisciplinar de investigación, y evidentemente me llena de satisfacción.

***En base a su experiencia, y dado el interés de los lectores del Boletín en el ámbito de la ciencia y tecnología de los materiales de carbono ¿Qué opinión tiene usted sobre el papel que los (nano)materiales de carbono tienen/ podrían tener en dichas aplicaciones?***

Hay una multitud de industrias y tecnologías, incluidas la electrónica, la automotriz, la aeroespacial, la medicina, la energía, los compuestos poliméricos, la tecnología inalámbrica, la filtración y los recubrimientos, entre muchas otras, que van a sufrir una gran revolución como consecuencia de la irrupción de los materiales de carbono en sus procesos productivos. Destaca evidentemente el grafeno como la gran estrella en el campo de los materiales de carbono.

Existen más de 250 empresas que producen grafeno o desarrollan aplicaciones, en colaboración con decenas de multinacionales que realizan I+D sobre estos materiales. Muchas empresas emergentes que desarrollan aplicaciones de grafeno han recibido financiación multimillonaria y los productores de grafito también se han introducido en el mercado. Y, sin embargo, relativamente pocos productos de grafeno han llegado al mercado, y hasta hace poco se limitaban principalmente a la producción de aditivos de grafeno para mejorar aspectos como la tenacidad, la conductividad o la flexibilidad.

Los procesos de producción de bajo coste deben desarrollarse más, y deben ser a la vez escalables y adecuados para su integración con los procesos y normativas de fabricación existentes. Los desafíos para integrar consistentemente el grafeno en productos, ya sea como compuestos de grafeno o componentes de grafeno, también tienen aún un largo recorrido y muchas oportunidades.

El principal crecimiento a corto y medio plazo, las aplicaciones más rentables y de alto volumen en grafeno y materiales 2D se observarán en sensores y membranas de desalinización. Otras aplicaciones de alto valor se encuentran en aplicaciones de electrónica orgánica (OLED, pantallas y fotovoltaica solar), semiconductores y biomedicina. Pero para que el grafeno alcance su potencial excepcional, se deben superar varios desafíos importantes en aplicaciones de alto valor añadido del grafeno, como son los transistores de alta frecuencia o las pantallas táctiles, aplicaciones que desgraciadamente aún no han alcanzado un desarrollo comercial y de mercado, debido a los altos costes de producción y a los problemas de escalabilidad de los métodos de síntesis actuales.

Por todo ello, aun es difícil predecir la forma exacta de la próxima industria del grafeno, pero independientemente de los detalles, para el mundo en general, los beneficios del grafeno probablemente se harán evidentes dentro de la próxima década. En cuanto a otros materiales de carbono, no cabe duda

que ya están en nuestras vidas y han revolucionado sectores estratégicos como puede ser el aeronáutico.

***Teniendo en cuenta su conocimiento de la investigación no solo en nuestro país, sino también en Europa tras su paso por Bruselas como delegado del CSIC, nos gustaría preguntarle cómo valora la coordinación/ cooperación en investigación entre los distintos países europeos y, en particular, el papel de España en la UE.***

Recuerdo en el año 1986 estar en Bruselas en el marco de una reunión del primer proyecto EURAM español, en el primer o segundo programa marco de investigación, liderado por el Prof. J.S. Moya del CSIC. En una cena que mantuvimos con Mr. Nosbush, de la Comisión Europea, el Prof Moya le preguntó: ¿qué cree usted que es lo más importante de todo lo que estamos haciendo ahora que empezamos a colaborar en este tipo de proyectos internacionales? La respuesta fue “pues creo que lo más importante es que hoy estamos aquí cenando juntos investigadores y estudiantes de la academia y expertos de la industria de 6 países de la UE y estamos intercambiando experiencias y acostumbrándonos a seguir haciéndolo para siempre”. No se me olvidará y lo pienso muy a menudo en mi trabajo. Ya nos parece totalmente normal descolgar el teléfono y llamar a otra institución o a otra empresa en el otro lado de Europa y preguntar si quieren colaborar en un proyecto conjunto de investigación y desarrollo. España es muy activa en Europa en muchos programas. Tenemos que mejorar mucho en el liderazgo de plataformas público-privadas y en las acciones de lobby necesarias en torno a las instituciones presentes en Bruselas. Pero creo que la participación de nuestras instituciones en los distintos programas marco de investigación nos ha ayudado a sobrevivir y mejorar, a pesar del bajo nivel de inversión y a lo poco que se ha cuidado el papel que jugaba la I+D en nuestro futuro durante los últimos 15 años.

***Estos días, se ha celebrado la COP26 en Glasgow no exenta de controversia. Primeramente, nos gustaría saber su opinión sobre el papel de la investigación científica ¿está suficientemente representada en esta cumbre? Desde la FGCSIC, ¿cómo afrontan el gran reto de la mitigación del cambio climático?***

China y Estados Unidos son los dos mayores emisores de gases de efecto invernadero del mundo, por lo que cualquier intento de abordar la crisis climática deberá implicar grandes recortes de emisiones de estas dos naciones. Ambos son dos potencias mundiales en investigación y se encuentran inmersos en una guerra tecnológica sin precedentes. En mi opinión, lo que necesitamos es que una parte de los recursos que se están utilizando para acelerar el desarrollo tecnológico en comunicaciones y tecnologías emergentes se dedique a investigar sobre las posibilidades de eliminar el uso de los combustibles fósiles. ¿Por qué no lo hacen? Pues porque ninguno de estos dos países quiere perder ni una pizca de competitividad

en la guerra comercial y tecnológica. Creo que este problema tiene una muy difícil solución y el resto de países podemos tomar todas las medidas que queramos, pero perderemos competitividad y encima no solucionaremos el problema. Son los dos grandes los que tienen que actuar, y ambos tienen grandes planes de infraestructuras para los próximos años en los que se requieren ingentes cantidades de hormigón y acero, ambos responsables en parte de las grandes emisiones de gases de efecto invernadero. En fin, son el problema y tienen la solución, pero prefieren arriesgar y perderlo todo. Una pena.

***Por último, cuál es el principal hito que aspira conseguir como director de la Fundación General CSIC.***

Quizás el proyecto que más me motiva en mi trabajo como director de la FGCSIC es el de solucionar uno de los problemas fundamentales en el proceso de valorización de la ciencia que se hace en el CSIC. Aunque las inversiones en Europa para transferencia tecnológica en capital semilla están en el radar de algunos inversores, la investigación académica a menudo está considerada como “excesivamente novedosa” o de “riesgo excesivo”, como para ser transferida fuera del laboratorio de investigación, y resulta muy difícil que sea financiada por inversores de perfil tradicional. Sin embargo, el conocimiento y las nuevas tecnologías que se desarrollan en el seno de los organismos públicos de investigación como el CSIC y las Universidades, sólo pueden mostrar su potencial si se vuelven atractivos para la industria, para empresas o para inversores intermedios, y para eso se requiere financiación.

Aquí es donde debemos actuar, justamente en el punto esencial que puede y debe resolver el problema. La FGCSIC es una entidad enlace de colaboración público-privada creada hace 11 años por iniciativa del propio CSIC para incrementar el valor económico y social de las investigaciones del CSIC, con objeto de conseguir mayor efectividad y penetración en la sociedad de los resultados de su actividad. La Fundación General CSIC está en estos momentos creando una Sociedad Gestora de Entidades de Capital Riesgo que sea una estructura de transferencia de tecnología financieramente sostenible. Estamos creando un instrumento de inversión dirigido a etapas muy tempranas de desarrollo empresarial, que invierta en aquellos resultados, proyectos o empresas emergentes, del CSIC y su entorno, que requieran una prueba de concepto o estén en un nivel de pre-semilla, semilla o post-semilla, y que los lleve a rondas de inversión posteriores, donde estas startup ya puedan ser financiadas por inversores más convencionales de capital riesgo / capital privado, o bien acompañar a las empresas objeto de inversión cuando éstas vayan superando los hitos establecidos en su plan de negocio hasta que, eventualmente, se pueda producir una desinversión que permita rentabilizar la inversión acometida asegurando la puesta en valor en el mercado del conocimiento generado en el

CSIC y su entorno.