

# I+D: por qué y para qué

14/03/2015

La I+D es una actividad esencial en una sociedad avanzada, cuyos beneficios permean en la ciencia, la tecnología, la metodología, la economía y la cultura.

El pasado 25 de Febrero de 2015 fui el ponente invitado del **Foro SER Cantabria**, y durante unos 40 minutos (a los que siguieron otros 20 de preguntas) pude exponer mis argumentos acerca de la necesidad (y urgencia) de reactivar la I+D frente a autoridades regionales, políticos, empresarios, académicos y miembros de la sociedad civil. El encuentro se emitió por radio y está disponible en [internet](#).

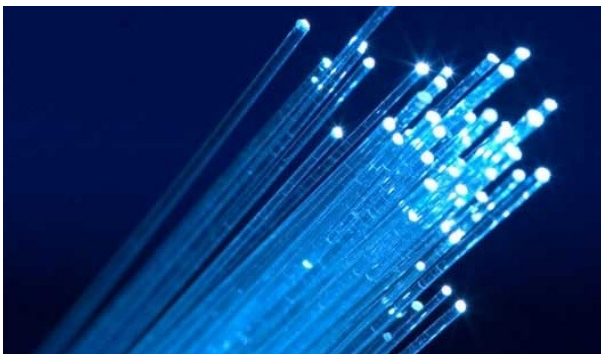
Recojo aquí mis argumentos de **por qué las administraciones públicas deben invertir y fomentar la I+D**, agrupándolos en 5 áreas.

## 1. El conocimiento de la naturaleza y sus beneficios

La curiosidad por conocer mejor la naturaleza en todos sus ámbitos ha sido una característica permanente de la especie humana. No sólo saber el **qué** y el **cómo** funciona el mundo, sino también el **por qué**. Sin duda, las crecidas de los ríos, las estaciones y otros hechos que influían en la vida cotidiana, fueron importantes razones para desarrollar modelos y teorías del mundo. Pero la humanidad no se dió por satisfecha hasta que Newton formuló la ley de la gravitación universal, permitiendo entender por qué la Tierra y los demás planetas del sistema solar orbitan alrededor del Sol.

Este empeñamiento en entender las causas y el funcionamiento de las cosas es el que ha hecho que la

humanidad progresara. ¿Sería posible imaginar que la esperanza de vida en los países avanzados supere los 80 años, si no se hubiera realizado una vigorosa investigación en biomedicina y farmacología? ¿Hubiera sido posible producir energía por fisión nuclear, si no se hubiera investigado durante décadas en física cuántica y física nuclear? ¿Cómo se habrían podido concebir los hornos de microondas, sin investigar en magnetismo o en física molecular? ¿O la fibra óptica sin investigación básica en electromagnetismo y materiales? **¿No vale la pena seguir investigando?**



Hay quien piensa que sólo se debe investigar, o mejor dicho, solo se debe financiar la investigación, en ciencia aplicada, o de aplicación inmediata. Utilicemos el ejemplo del Germanio, elemento semiconductor, para mostrar lo catastrófico que puede resultar ese pensamiento. En 1886 Clemens Winkler descubrió este elemento químico, mezclado con otros en un mineral llamado argirodita. Sin duda aquella investigación hoy en día no sería calificada de aplicada, y por tanto correría un alto riesgo de no ser financiada. No fue hasta los años 40 del siglo pasado cuando se descubrió que el Germanio es un material semiconductor, provocando una auténtica revolución al introducir la electrónica moderna (ahora dominada por el Silicio). **Los beneficios del descubrimiento del Germanio, incluidos los económicos, son incalculables.**

No cultivar la investigación en todas las ramas de la ciencia, condena a no beneficiarnos de esa multitud de casos imprevisibles en los que **un descubrimiento que en apariencia carece de aplicación, acaba dando**

**lugar a enormes beneficios años después.** No en vano los países más avanzados, con EEUU a la cabeza, invierten en todas las ramas de la ciencia por igual, básicas y aplicadas. Ello les asegura que lideran y continuarán liderando el mundo.

## **2. Aplicar el método científico**

La ciencia tiene enseñanzas para todos aspectos de la vida. Decía Stephen Hawking, al recibir el premio Príncipe de Asturias de la Concordia en 1989:

*En una sociedad democrática, [...] los ciudadanos necesitan tener unos conocimientos básicos de las cuestiones científicas, de modo que puedan tomar decisiones informadas y no depender únicamente de los expertos.*

Es la **aplicación del método científico** la que permite discernir entre verdades y creencias, entre hechos y leyendas. No es cierto que el alineamiento de planetas lejanos determine el devenir de una persona, ni que usar un teléfono móvil tenga efectos nocivos para la salud. Similarmente, el método científico debe aplicarse para valorar si la homeopatía tiene o no efectos terapéuticos, o si las actividades humanas son las causantes o no de determinado tipo de catástrofes ecológicas.

Es preciso reivindicar el papel que juega la **Universidad**, además de como centro de investigación, como escuela de **formación de profesionales**, que deben imbuirse de pensamiento científico. La Universidad además de **informar**, debe **formar**. En la Universidad, los científicos muestran a los futuros profesionales cómo aplicar criterios científicos fuera de allí, además de transferirles conocimiento. En un momento en que el conocimiento cambia a velocidad de vértigo, **el uso del método científico constituye un valor imprecadero.**

También **en política debería aplicarse el método científico**. Un excelente precedente, que desafortunadamente no tuvo continuidad, fue el nombramiento de la profesora Anne Glover, reputada investigadora en biología molecular y celular de la universidad de Aberdeen, como asesora científica jefe del presidente de la comisión europea de 2010 a 2014. ¿No sería una excelente idea que los responsable políticos tuvieran, además de asesores jurídicos, de comunicación y de todo tipo, una asesoría científica?

### 3. El desarrollo tecnológico

La investigación científica y el desarrollo tecnológico son dos caras de la misma moneda que se retroalimentan. Por un lado, **la investigación científica es extremadamente exigente en cuanto a necesidades tecnológicas**. A menudo son las necesidades en investigación científica las que empujan los desarrollos tecnológicos. Incluso una rama tan básica de la ciencia como la Astronomía ha motivado la necesidad de tener cámaras CCD más sensibles o desarrollar detectores de rayos X que además de para observar el Universo, también se utilizan como dispositivos de seguridad en aeropuertos o en tomografías. No hay que engañarse, también otras actividades mueven la tecnología. Como ejemplo, las cámaras térmicas que también usamos los astrónomos para observar el polvo en el Universo, se han desarrollado (sobre todo el EEUU) para satisfacer actividades de seguridad y defensa.

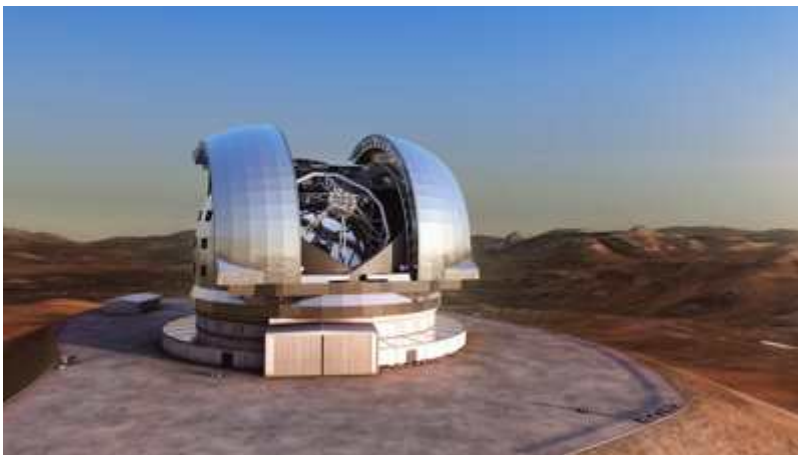
Si miramos el otro lado de la moneda, **el desarrollo tecnológico progresa necesariamente gracias a la investigación científica**. Un ejemplo que me toca de cerca es el desarrollo de detectores con alta resolución espectral en rayos X, basados en sensores de transición abrupta (o *Transition Edge Sensors* - TES), necesarios para la misión Athena de la Agencia Europea del Espacio (ESA). Gracias a la investigación en materiales, criogenia y electrónica se están desarrollando estos sensores.

¿Acaso podría haberse desarrollado alguno de los electrodomésticos que utilizamos cotidianamente sin una vigorosa investigación científica previa?

#### 4. Generación de impacto económico

He aquí el argumento al que más atención prestan los responsables políticos: la actividad económica que genera la ciencia es más intensa que cualquier otra actividad.

Se atribuye a Michael Faraday, físico británico que durante el Siglo XIX descubrió la inducción electromagnética (fundamental para la generación y utilización de la electricidad), una interesante anécdota frente al ministro de finanzas británico de la época William Glastone en 1850. Al preguntar éste a Faraday sobre la potencial utilidad de ese trabajo, Faraday le replicó que **algún día el ministro recaudaría impuestos sobre la electricidad**. *Se non è vero è ben trovato*.



La construcción del telescopio europeo extremadamente grande producirá un impacto económico varias veces superior a su coste de 1100 Millones de Euros.

Los economistas utilizan un método llamado tablas de input/output para computar el impacto económico de una inversión, integrando a todos los sectores. Se tienen en cuenta no solo los impactos económicos directos, sino también indirectos (generados por subcontratas, por ejemplo) y los inducidos (por ejemplo los que resultan del

consumo generado por los empleados). Las estimaciones más conservadoras indican que **el impacto económico amplifica por un factor entre 2 y 3 mínimo la inversión realizada en I+D**, más que en cualquier otra actividad. Por supuesto sobre esa actividad económica, no lo olvidemos, las agencias tributarias recaudan impuestos, además de que los gobiernos ahorran en prestaciones por desempleo.

Cabe por tanto preguntarse si invertir en I+D es un buen negocio para los gobiernos, incluso en términos monetarios. Veamos dos ejemplos.

El Massachusetts Institute of Technology (MIT), Universidad fundada en 1861, ha formado en ciencia e ingeniería a cientos de miles de estudiantes, entre ellos a 81 premios Nobel y 2 medallas Fields. Se estima que alumnos han formado unas 25.000 empresas que contratan unos 3 millones de personas y que facturan unos 2 billones de dólares anuales. **Si el MIT fuera un estado, ocuparía el undécimo lugar entre los países del mundo en PIB**, ciertamente por delante de España (1.2 Billones).

Francia decidió hace décadas invertir en el sector espacial. El CNES (agencia espacial francesa) es la segunda agencia nacional del mundo en este terreno, tan sólo por detrás de la todopoderosa NASA. El gobierno francés invierte cada año cerca de 2000 Millones de Euros en el sector espacial a través del CNES. Las regiones de Midi-Pyrenées (Toulouse y alrededores) y Guayana francesa desarrollan una actividad impresionante en el sector espacial, fruto de esa inversión sostenida. En Guayana se estima que el 15% de la economía la induce la I+D espacial. Lógicamente, **el estado Francés recauda una cantidad neta importante en impuestos gracias a la inversión en I+D espacial**. ¡Ojalá otros tomaran ejemplo!

## **5. Un bien cultural de primera necesidad**

Los científicos constatamos, y yo muy gustosamente, que **la sociedad demanda ciencia**. Los investigadores recibimos a menudo invitaciones para acercar la ciencia a todos los ámbitos de la sociedad: a las escuelas, al público en general, en tertulias o blogs como este. A mí, explicar en lenguaje llano e inteligible los temas de investigación en los que trabajamos, me motiva y me ilusiona. Pero además considero que los investigadores que cobramos del erario público, tenemos la obligación de explicar a la sociedad lo que hacemos, e intentar colmar la curiosidad que mucha gente siente por la ciencia.

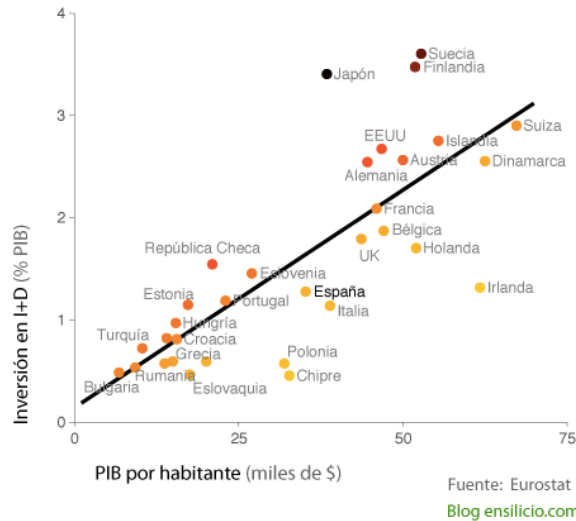
Son muchos los trabajos sociológicos que colocan al científico (junto al médico y el maestro) en cabeza de las profesiones que más confianza le inspiran. Asimismo, los estudios de la Fundación Española de Ciencia y Tecnología sobre la *Percepción Social de la Ciencia y Tecnología* apuntan a que **los ciudadanos aumentarían la inversión pública en Ciencia y Tecnología**, solo por debajo de en Seguridad Ciudadana y más de la mitad creen que se invierte poco en Ciencia y Tecnología. Existe por tanto una demanda social para apoyar la I+D, quizás vertebrada sobre todo en la apetencia por el conocimiento, y no tanto en su imperiosa necesidad para garantizar un futuro a la sociedad.

## **Conclusión**

Estamos hablando de la necesidad y los beneficios de la I+D, pero lamentablemente constatamos que la inversión pública en algunos países como España ha caído en picado desde el comienzo de la actual crisis económica. Según la COSCE – Confederación de Sociedades Científicas Españolas, **la inversión en I+D en España ha caído a niveles de 2002**. La fuga de cerebros en España no es una leyenda urbana, ya que la saludable circulación de investigadores por otros centros y países, solo funciona hacia fuera. Y eso sin entrar en

que la gestión de los meneguantes fondos para la investigación es casi misión imposible.

### La inversión en Ciencia y la riqueza



Porcentaje del PIB invertido en I+D frente al PIB per capita en distintos países. Fuente: ensilicio.com

Todos los expertos coinciden en asegurar que la actual crisis no solo será larga, sino que no volveremos al punto de partida cuando termine. En países del sur de Europa donde las tasas de desempleo son insostenibles, alcanzando el 50% para los jóvenes, la política debe ofrecer un futuro distinto. No es concebible ni sería saludable basar ese futuro exclusivamente en sectores tan volátiles como la construcción; ya hemos visto qué ocurre con ese modelo de crecimiento al mínimo traspies. **Hace falta generar e incentivar muy decididamente actividad económica basada en el conocimiento.**

Es muy preocupante que algunos vean esto de la I+D como una especie de etiqueta aristocrática o un lujo que se pueden permitir los países con economías boyantes. Creo más bien que **las economías boyantes están muy a menudo apoyadas en una I+D robusta y vertebradora de una importante actividad económica.**