

# **INGENIEROS INVENTORES O INNOVADORES**

JESÚS de la PEÑA HERNÁNDEZ

Vicepresidente del Comité de Inventiva y Creatividad del IIE

## **RESUMEN**

El estudio presenta una solución para que la capacidad de los Ingenieros Inventores o Innovadores se pueda aplicar en la creación o en la innovación.

En el Preámbulo se aclaran los conceptos que después se manejarán o que simplemente sirven para situar el contexto que se trata.

Al considerar la problemática de los Ingenieros Inventores o Innovadores se hace un análisis completo que incluye:

La situación de partida. Los diferentes tipos de Ingenieros Inventores o Innovadores. Sus características técnicas y humanas. La diferencia entre un inventor y un Ingeniero Inventor o Innovador. Las insalvables dificultades actuales de estos ingenieros. Lo que se puede potenciar de la estructura investigadora actual, y lo que habría de crearse como nuevo. Estructura de un sistema adaptado a la configuración autonómica de España y al sistema de investigación vigente. Investigación teórica e innovación tecnológica. Contrato de colaboración. Cómo conseguir que la idea de un ingeniero se convierta en riqueza social: Ejecución de prototipos, patentes, transferencia al mundo empresarial, publicación. Formalidades técnico-administrativas: proceso. Las ventajas que añade la nueva implantación para reducir los inconvenientes que ahora se achacan al actual sistema público de investigación. Potenciación de las interfaces técnico-administrativas.

## **NOTA PREVIA**

El presente estudio es una extracción y adaptación de otro que hice con ocasión del Primer Centenario del Instituto de la Ingeniería de España (año 2005), y que, por razones que no vienen al caso, quedó inédito.

Uno de los ponentes en aquel Congreso fue quien a la sazón era Director General de Política Tecnológica D. Carlos Alejandre. Su conferencia me llamó la atención en lo relativo a las intervenciones singulares de la política tecnológica que afectaban a las Comunidades Autónomas, como reflejo de lo implementado en los diferentes países de la UE.

Comoquiera que esto y algunas cosas más estaban en sintonía con mi trabajo, decidí enviárselo. De su amable respuesta retengo lo siguiente:

*... Además de felicitarle por la orientación y conclusiones de su trabajo, aprovecho para confirmarle mi interés por los temas que suscita, y cuya visión nos viene muy bien a la hora de definir políticas y programas de transferencia de conocimiento.*

...

El Dr. Carlos Alejandre dejó su actividad en el Ministerio de Industria al ser nombrado recientemente Director General Adjunto del Proyecto ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor).

Añadiré, como coincidencia curiosa, que hace escasas semanas el propio Dr. Alejandre se sentó a esta misma mesa para darnos cuenta pormenorizada del avance de tan singular proyecto.

## PREÁMBULO

Naturalmente, la ingeniería siempre ha sido innovadora, puesto que en eso consiste precisamente el ingenio. Lo que ocurre es que ahora la innovación se reviste de unas características realmente novedosas, si se permite la redundancia, y a ellas hay que hacer frente.

Antes, todo era muy estable: la riqueza, la miseria, el empleo, los productos, los beneficios, los negocios ...

Hoy ya no es lo mismo. Hay mucha volatilidad, incertidumbre, inseguridad, riesgo ... Competencia siempre hubo, pero la de ahora es despiadada. Los mercados están saturados y los negocios recurren a estrategias que nunca antes se operaron con la agilidad actual. A un mercado que no absorbe productos se le ofrece servicios y si no, productos “innovados”, circunstancia ésta que habrá que analizar más cuidadosamente. En último caso, agotados otros recursos, los negocios se absorben unos a otros en una carrera loca y puramente especulativa.

Inmediatamente salta a la vista la paradoja: mercados saturados y negocios en dificultades conviven en el reino de la excesividad, de lo superfluo. Simultáneamente, y a su lado, el reino de la carencia, de la miseria y del abandono. Que también es volátil, pues se puede cambiar la precariedad por la indigencia en lo que tarda en pasar una sequía, una inundación o el señor de la guerra con sus huestes.

A pesar de todo, la Ingeniería no renuncia a su papel. Por eso es preciso clarificar conceptos y describir bien los términos al uso, no sea que alguno de ellos, de tanto emplearse, haya perdido el significado que siempre tuvo para el no iniciado.

Nos queremos detener, pues, en términos como investigación, desarrollo, innovación y sus compuestos combinados, así como en sus asociados ciencia, técnica y tecnología.

Para empezar, vemos que investigación y desarrollo van siempre tan pegados uno a otro como los ilergetes Indíbil y Mandonio. Del desarrollo no se habla si no es adherido a la investigación con un signo +, y sin embargo tiene vida propia. Es hora de desligar ambos conceptos por más que el diccionario de la RAE asocie a la investigación actividades tanto intelectuales como experimentales.

Por otra parte, el interesado en la doctrina investigadora casi nunca está seguro de si la innovación incluye a la investigación o es algo sobrevenido a ella.

Por todo ello vamos a tratar de sistematizar la cuestión en el siguiente cuadro. Nos resultará útil cuando analicemos las actividades de los Ingenieros Inventores o Innovadores ya que éstas se pueden asentar en una gran variedad de campos.

		DA LUGAR A	ENRIQUECE A LA SOCIEDAD
INNOVACIÓN	ESPECULATIVA (1)	*INVESTIGACIÓN TEÒRICA DE UNA CONJETURA. *DESARROLLO: EXPERIMENTACIÓN CIENTÍFICA O DE LABORATORIO.	UN CONOCIMIENTO CIENTÍFICO CIENTÍFICA
	TECNOLÓGICA	*INVESTIGACIÓN PARA AUMENTAR EL CONOCIMIENTO SOBRE ALGO. *DESARROLLO TECNOLÓGICO, MEDIANTE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA DESDE UN CONOCIMIENTO HASTA EL PRODUCTO.	UN PRODUCTO O SERVICIO CONSUMIDORA

(1) Especular: Desarrollar ideas o teorías mediante reconsideración de un tema o de una materia, generalmente sin apelar a la experimentación o a la introducción de nuevos datos (Webster).

Como puede deducirse, el desarrollo es una actividad de validación del resultado de actuar, tanto sobre una conjetura como sobre un conocimiento.

Distinto es que las actividades de investigación y desarrollo se lleven a efecto, si se dan en coincidencia, a modo de vaivén y no siempre de forma lineal.

Otra cosa que se pone de manifiesto en el cuadro es el abuso que supone hablar de “productos innovados” o de innovaciones tecnológicas cuando en su raíz no existe casi nunca ningún conocimiento científico nuevo y sí, en cambio, un aligeramiento de prestaciones básicas (con frecuencia fiabilidades referidas a misiones menos exigentes), o un aumento de prestaciones superfluas que ya estaban “retenidas” en el diseño “anticuado”. Todo ello para conseguir mayor rotación del inmovilizado y consiguiente aumento del beneficio.

El cuadro describe la innovación tecnológica abierta a distintos tipos de conocimiento. Si se trata de un conocimiento científico tendremos una innovación radical, pero eso no será lo habitual. Lo corriente será encontrarnos con innovaciones que vienen determinadas por la prisa para reducir inventarios, rotar productos de almacén, y en definitiva rotar el capital. La prisa no nos da tregua, no nos permite esperar hasta tener consolidado el próximo conocimiento científico.

Y como hay que guardar las formas, se sigue diciendo que la innovación tecnológica parte de un conocimiento. Pero de un conocimiento que no es científico casi nunca. Puede tratarse de conocimiento del mercado o conocimiento de las nuevas formas de organizarse. Son las que se llaman innovaciones incrementales.

Hay que temer que en esas estamos cuando hablamos de “la Sociedad del Conocimiento”. Porque la sociedad consumidora que se beneficia de esas innovaciones, tampoco necesita mucho conocimiento: lo que sí necesita es mucho “procedimiento”, es decir debe acordarse de qué botón ha de pulsar antes de tal otro para acceder a la rutina deseada.

Y menos mal si la innovación incremental incorpora algo de tecnología, porque en muchos casos, lo único aparentemente novedoso es su publicidad.

Hemos de ser realistas. Cuando en los años 1960 los informáticos eran dominantes, ellos mismos hablaban de “pantallas inteligentes” y “pantallas tontas”. Las primeras usaban Cobol y Fortran para sus programas y en las otras se seguían procesos rutinarios.

Que hoy nuestra sociedad esté inundada de pantallas no quiere decir que rebose conocimiento. Sería bueno conocer la proporción de pantallas que tenemos hoy. Porque es evidente que ab initio, es decir, en el límite inicial, la razón tendía a infinito a favor de las pantallas inteligentes.

Estas consideraciones, que no son gratuitas, nos llevan de la mano a acercarnos a las definiciones de ciencia, técnica, etc. que antes quedaron pendientes.

La literatura al uso dice de la Innovación tecnológica que surge tras la utilización de la tecnología como medio para introducir un cambio en la empresa.

Pero, ¿qué es la tecnología? Resumiendo mucho diríamos que es un conjunto de técnicas. ¿Y la técnica? Aquí no hay mucho que resumir porque su propia definición ya es resumen: conjunto de procedimientos y recursos de que se sirve una ciencia o un arte.

Avanzando más nos encontramos con nuevos eslabones de la cadena: Ciencia es el conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento. Y, por fin, conocimiento es el resultado de averiguar.

Con todo esto no se quiere negar el hecho de que existe un avance tecnológico real que es el motor de la globalización y de las nuevas apetencias de los clientes. Lo que sí parece excesivo es pensar que son estos, es decir la sociedad que los sustenta,

los poseedores de la ciencia, de la técnica y de la tecnología.

Esta sociedad es, a lo sumo, una sociedad procedimental y, por tanto, cada vez más ajena a la existencia de los eslabones primeros de la cadena intelectual, pero interesa halagarla para así poder seguir vendiéndole cosas.

Sin embargo, la sabia combinación de innovaciones radicales e incrementales hace que no haya nada que oponer a la mejora continua de productos y de empresas, esté esa mejora enfocada hacia la calidad (tomada en el sentido más amplio, es decir, incluyendo la calidad del diseño) o la productividad. Todo lo contrario. Las innovaciones incrementales y radicales deben sucederse siguiendo la razonable y benéfica filosofía del Kaizen y entonces darán frutos a las empresas y suscitarán el reconocimiento de los consumidores. Ello ocurrirá cuando el usuario aprecie la innovación por el valor que tiene y no por lo que una publicidad frívola pueda sugerir.

Sirva lo dicho hasta aquí a manera de preámbulo inevitable de lo que se quiere tratar, es decir, lo concerniente a los Ingenieros Inventores o Innovadores.

### **INGENIEROS INVENTORES O INNOVADORES**

Veamos en primer lugar cuales son los rasgos de esos ingenieros. Tienen estos mucho que ver con el inventor, aunque se diferencian claramente de él: el inventor pretende convertir una idea en riqueza. El ingeniero inventor o innovador pretende lo mismo, pero a partir de un conocimiento.

El inventor tiene mala imagen porque pretende convertir en riqueza su idea a costa de todo, incluso a costa de las leyes de la naturaleza (alguno ha habido que no era partidario del principio de Arquímedes).

El Ingeniero Inventor o Innovador participa de la mentalidad del inventor: para éste, su idea va a redimir la tierra; con ella se va a hacer multimillonario y, además, todo es muy sencillo y tiene garantizado el éxito. Nadie le da facilidades porque le temen, le envidian y pretenden apoderarse de su riqueza (aunque aún no la haya alcanzado). Además, todos los otros son unos irresponsables ignorantes. O lo que es peor aún: son unos listos que, seguros del perjuicio que les va a causar el invento en sus propios negocios, lo boicotean y se las arreglan por medio de sus abogados y su posición privilegiada de gran empresa para evitar los efectos de unas patentes que aún no existen (porque patentar es muy caro y sólo se lo pueden permitir los grupos dominantes).

Pero el ingeniero inventor o innovador tiene con el mero inventor la diferencia radical ya apuntada: parte de un conocimiento científico, o por decirlo mejor, apoya su idea en éste.

Ya apuntábamos al comienzo cómo vivimos sumidos en una sociedad de contradicciones: despilfarramos materia, energía y tiempo (el que detraemos a la reflexión); nos lamentamos de tal despilfarro pero dedicamos nuestra actividad a vivir en él y para él. Somos despilfarradores como los hombres del Paleolítico eran cazadores o los del Neolítico eran recolectores.

Y dedicamos escasa atención a lo que podría sacarnos de esa situación perversa. Tememos lo desconocido. Todo lo que hacemos está orientado hacia su mantenimiento, cuando no hacia su incremento: es imprescindible crecer, y crecer más que los otros, pero sobre todo, crecer dentro de nuestra burbuja.

La innovación que cuenta es la rentable a corto plazo. Nadie se fija en el medio, y menos aún en el largo plazo: ¡Cualquiera apuesta por éste! Para cuando llegue, ya te habrán echado fuera del juego tus competidores.

Lo que vale es la empresa innovadora agresiva, el emprendedor con ideas novedosas, pero también agresivas. Para apoyar a estas figuras hay de todo: Fundaciones

de mecenazgo (tipo Cotec); Administraciones para apoyo económico directo (Cedeti); Centros Tecnológicos; Incubadoras de Empresas; facilidades para las Empresas-brote, etc. etc. Hasta los inventores tradicionales tienen sus estímulos: los concursos con medalla en Bruselas o Ginebra.

Y estamos despilfarrando, una vez más, el potencial de los ingenieros inventores o innovadores, esa especie a extinguir si no ponemos pronto algún remedio. Olvidamos que, si bien los medios materiales y los equipos humanos son importantes en toda innovación, lo es mucho más la persona individual con ideas, conocimientos y voluntad innovadora. En ella está el germen de todo lo demás.

Pero claro, como el ingeniero inventor o innovador no tiene por qué ser ni empresario, ni emprendedor (es más, en la mayoría de los casos estas cualidades son incompatibles con su mentalidad), resulta convertido en una especie de lobo solitario que puede pasar años y años elaborando una nueva teoría cósmica o perfeccionando como puede las máquinas de medir existentes sin que nadie le preste la menor atención.

Además de estar en la macro-contracorriente, suele estarlo también en la micro: En su empresa no interesan sus ideas porque normalmente no tienen nada que ver con los objetivos de aquella, cosa bastante natural. Así las cosas, el ingeniero inventor o innovador en su empresa, o es un empleado más, perfectamente adaptado a ella (una forma como otra cualquiera de desperdiciar sus posibilidades), o es simplemente tolerado (desaprovechado), o se le expulsa como todo cuerpo vivo hace con un cuerpo extraño.

Y sin embargo, poniéndonos el ropaje del inventor, hay que decir que la solución es bastante fácil y barata, y desde luego, muy beneficiosa.

Si siendo en España 100.000 ingenieros, sólo hubiera entre ellos la raíz cuadrada de innovadores, estaríamos hablando de dar facilidades a 316, eso sí, muy prolíficos y singulares. Este algoritmo de la raíz cuadrada se ha puesto muy de moda últimamente pero, modas aparte, se destaca como muy realista en muchas aplicaciones (Penrose: Constitución europea). Aquellas facilidades serían sin reservas, pero condicionadas a unas exigencias razonables que, cualquiera con una formación universitaria estará dispuesto, a buen seguro, a reconocer, admitir y aceptar en compromiso.

Veamos en primer lugar qué facilidades necesita el Ingeniero Innovador. Entre sus cualidades no suele destacar la de ser un buen organizador; tampoco un buen administrador, ni del tiempo ni del dinero. Esto en particular, y todo lo que concierne a su talante humano debe ser conocido y aceptado por los facilitadores para evitar decepciones. Hay que convenir que el trato con inventores no es fácil y si, además, como es el caso que nos ocupa, el inventor es un ingeniero revestido de conocimientos especializados, la relación con su interlocutor, el ingeniero de la Administración (probablemente de especialidad distinta), puede resultar babélica.

Lo primero que necesita nuestro ingeniero es que se le interprete bien. De ahí la necesidad de exigirle una memoria bien ajustada para evitar que en su relación con el facilitador, y dada su inclinación a cierta volatilidad mental, se convierta en un adscrito permanente a la facilitación. Lo que al final necesitan ambos, él y el facilitador, es obtener un prototipo validador de su idea. Esto, en la mayoría de los casos, porque ya se verán otras perspectivas al hablar de patentes. Lo que no necesita nuestro ingeniero es una ayuda en dinero que seguramente será escasa y le resultará difícil manejar.

Hablemos ahora de exigencias. Si a cualquier pequeño emprendedor, para aspirar a un crédito ICO se le exige la presentación escrita de un plan de negocio y un estudio de viabilidad de la empresa, no es excesivo pedir al ingeniero inventor o inno-

vador demandante de apoyo, toda una serie de cosas tales como: Su currículum académico y profesional. Una memoria técnica y científica (no económica, que eso ya vendrá después, si llega), de su proyecto. Con los planos necesarios, cuando sea el caso, que no necesariamente han de ser “de lujo”: bastarán los croquis claros y precisos imprescindibles para su materialización. Con balances energéticos de detalle siempre que sea necesario (que lo será en muchísimos casos). No hay que olvidar que un buen balance energético es el mejor balance económico que se puede hacer, siempre que incluya en él la energía incorporada en los materiales a emplear.

La memoria incluiría, por supuesto, un capítulo explicativo de hasta dónde ha avanzado el demandante en su investigación y qué ulteriores actividades tanto de investigación como de desarrollo precisa a priori su proyecto, a reserva, naturalmente, de las que se puedan derivar de las consiguientes ejecuciones. Y todo ello con expresión de las necesidades materiales, humanas y cronogramáticas que el proyecto requiere. Se trata en definitiva de disponer todo lo necesario para conseguir un prototipo validado que eventualmente se podrá ofrecer al mundo de la empresa.

¿Quién habría de juzgar tal expediente?

Parece razonable que la responsabilidad debería recaer sobre un Comité científico-técnico radicado en la Comunidad Autónoma (CA) donde resida el demandante. Es necesario que los interlocutores estén próximos y que en su relación no haya más intermediarios que los imprescindibles. Hay que resaltar esto, dada la complejidad administrativa que actualmente hay establecida para manejarse en el ámbito de la innovación.

No sería una carga agobiante para unos expertos en ciencia y tecnología, independientes y con la misión única de dictaminar si el proyecto es merecedor de incorporarse a los planes de investigación, desarrollo o de una combinación de ambos, de los que la CA pueda responder, teniendo en cuenta la estructura para la innovación ya existente en ella o que hubiera de crearse de nueva planta.

Una respuesta afirmativa no implica su ejecución total en centros de la CA originaria: puede ocurrir que la naturaleza del proyecto aconseje contactar con centros de otras CCAA tal vez especializados en cuestiones particulares que facilitarían la compleción del proyecto. En ese caso, el centro responsable final, el de la CA de origen, tendría que hacer, además, una labor de coordinación de las tareas. Algo parecido hay que decir respecto del Comité científico-técnico: no vale que dé un *no* por respuesta cuando el asunto escape a las especialidades de sus miembros. En tal caso tendrá que buscar asesoramiento externo, que ello no supone desprestigio de su reconocida competencia.

La respuesta que emita el Comité será siempre escrita y motivada, y los motivos han de limitarse a razones científicas y técnicas, nunca a consideraciones económicas, comerciales o de otra naturaleza. Todas éstas se contemplarán en otra etapa.

¿Qué Institución se responsabilizará del proyecto?

Seguramente habría que crearla de nueva planta en cada CA, aunque hubiera de tener una estructura mínima. Sería como un taller de prototipos elemental dotado de lo básico imprescindible, pero equipado a la última: una estación de cálculo, un ordenador apto para modelización y dibujo, capaz de manejar programas variados y potentes de cualquier tipo de los exigidos hoy por toda ingeniería, lo que implica tener instalados dichos programas y disponer de los técnicos capaces de manejarlos. Tal es hoy la variedad y singularidad de dichos programas, que sería vana la pretensión de disponer in situ de un especialista para cada uno de ellos. Por el contrario, habrá que buscarlos cada vez dentro de la CA correspondiente, o fuera de ella, subcontratando su actividad o trabajando en red, pero con la responsabilidad final en ese taller que

llamaremos Taller de Innovación (T de I).

Por cierto, sería muy práctico que, en algún centro interfaz de los existentes en las CCAA dedicados a la innovación, se tuvieran catalogados aquellos especialistas en programas técnicos (son estos variados, como es sabido: estructuras, óptica, acústica, representación, etc. etc.), para poder acudir a ellos en caso de necesidad; sería una especie de páginas amarillas telemáticas de la informática técnica que beneficiaría a los especialistas y usuarios particulares e institucionales. Trabajando en red no es tan difícil conseguirlo.

A propósito, esta idea de construir prototipos no es nueva. En el informe Cotec sobre “Innovación en la construcción” (2001-2002) se sugería a la Administración la posibilidad de admitir a los concursos públicos obras total o parcialmente experimentales, lo que implica haber desarrollado una política de experimentación acogida al Plan Nacional de I+D+I.

El T de I dispondría, además, de unas pocas máquinas para trabajos de metal-mecánica, de materiales plásticos, soldadura, electricidad y electrónica. Tendría un equipamiento ajustado, ampliable según las necesidades que surjan.

Se plantea en principio un T de I por CAA, pero es ésta una cuestión que debe matizarse. Un objetivo secundario del proyecto en cuestión, pero de gran importancia, sería equilibrar el muy desequilibrado esfuerzo innovador que se hace en España. Así, de las 17 CCAA, tres gastaron en I+D el 62,7% del total en 1999: Madrid (31,8%), Cataluña (22,6%) y País Vasco (8,3%). Y ello es así porque en esas CCAA radican centros de investigación, empresas, universidades, etc. que, o ya existían antes o se han generado nuevas a la sombra de dichas CCAA.

Creemos por tanto que, más que diseminar indiscriminadamente, sería mejor coordinar lo nuevo con lo existente, teniendo en cuenta sobre todo, lo dicho en relación con la abundancia de temas a tratar y la necesidad de coordinación entre CCAA. Para ponerlo de manifiesto, valga este ejemplo:

Imaginemos cuatro T de I situados en Madrid, Castilla la Mancha, Castilla y León y Extremadura. Es claro que el primero podría ser de gran ayuda a los otros tres, mientras que estos, además de iniciarse en la materia, ayudarían a descongestionar al primero. Algo parecido podría plantearse para otras agrupaciones de CCAA, organizando los Talleres de Innovación a manera de semilleros de innovación.

Se dijo antes que la Institución responsable de dar apoyo a los ingenieros inventores o innovadores podría crearse *ex novo*. En efecto, a ello obliga su peculiar característica de abarcar un ámbito transversal y no de especialidad, circunstancia que conduce a dotarla de una estructura elemental pero con gran capacidad de coordinación. Esta capacidad sería de muy útil aprovechamiento para otros Centros Públicos de Investigación (CPI) que actualmente adolecen de ella.

Aquella Institución también tendría rango de CPI; estaría adscrita a la Administración Regional y no a la Administración Central a fin de obtener la mejor operatividad, y podría tener el nombre de Instituto para la Ingeniería Innovadora (III).

Su estructura sería elemental: Un Gerente, una Oficina de Transferencia de Resultados / Oficina de Transferencia de Tecnología (OTRI/OTT) y un T de I con su equipo material y humano (técnicos superiores junto con personal de taller y laboratorio).

Podría parecer excesiva una implantación tal, sobre todo si se piensa en su multiplicación por las CCAA. Y así sería de quedarse en una nueva Administración estéril por su gran carga burocrática. Habrá que insistir, pues, en el adecuado equilibrio entre Mano de Obra Directa, la del T de I, y Mano de Obra Indirecta, la de las OTRI/OTT, que por otra parte ha de ser eminentemente técnica y no meramente ad-

ministrativa, si ha de cumplir bien su función.

Pero es que, además, esa estructura ha de estar siempre al servicio subsidiario del resto de las Instituciones Innovadoras de la CA: nunca debe estar inactiva. De ahí la importancia de una buena actuación de su Gerente.

Y es que el Sistema Público de I+D es deficitario tal como pone de manifiesto el Libro Verde sobre la Innovación en la Comunidad de Madrid que, en Abril de 2003 editó la Fundación Cotec.

Aunque el texto se refiere a dicha CA, dada la experiencia de Cotec en toda España, y el hecho del gran peso que el Sistema Público de I+D tiene en Madrid, puede hacer pensar que el diagnóstico de dicho Libro Verde se podrá extender sin riesgo al resto de las CCAA.

En otros lugares también, pero particularmente en el Punto 8.3.1 Diagnósticos, se lee:

“Las OTRI de la Comunidad de Madrid han activado la contratación de los servicios públicos de I+D por las empresas. Pero sus recursos son escasos, falta enfoque comercial y no se ha impuesto un modelo de gestión eficaz”.

En parecidos términos se lamentaba el PRICIT 2000-2003 (Plan Regional de Investigación Científica y Tecnológica, normalmente cuatrianual), cuando en su página 40, Claves del Sistema ... dice:

“7. (Falta la) Consecución de un nivel de excelencia con la necesidad de transferir eficazmente los resultados de la investigación al sistema productivo.

8. (Hay un) Significativo número de investigadores altamente cualificados no integrados en el sistema regional.”

Todo ello debe conducir a la reflexión de que los nuevos Talleres de Innovación no han de quedarse en figuras que pasen a engrosar nuestros motivos de lamentación. Por el contrario deben ser el fermento de un cambio eficaz que lidere la rectificación de las deficiencias actuales.

Lo cual encaja perfectamente en los PRICIT que son el lugar natural de acogida de estas actuaciones según la LEFICIT correspondiente (Ley de Fomento de la Investigación Científica e Innovación Tecnológica). El único requisito añadido es el de tener “voluntad presupuestaria”, como para cualquier otra intervención de análoga naturaleza. He aquí una magnífica oportunidad para paliar el tradicional déficit del gasto en innovación que padecemos, y que se pone de manifiesto en el siguiente cuadro comparativo del tratamiento de la I+D en Alemania, Francia y España (Fuente: Informe Cotec 2002).

No sirva de consuelo a nuestra Administración el hecho de que el indicador del Gasto Público en I+D nos resulta más favorable que otros, aunque siga siéndonos muy desfavorable. Ello se debe a que en Alemania y Francia la aportación privada a I+D es muy superior a la española; es decir, esos países no necesitan de tanta inversión pública como España, mientras no cambie nuestra tendencia: hoy son prácticamente equivalentes las aportaciones pública y privada a la I+D de nuestro país.

CONCEPTO	AÑO	ALEMANIA		FRANCIA		ESPAÑA	
Personas ocupadas en	1999	11,9	1,92	12	1,93	6,2	1



I+D por cada 1000 activos.							
Gasto en I+D por habitante (\$).	1999	579,6	3,58	486,1	3	161,7	1
Gasto total (Público más Privado) en I + D en % del PIB.	2000	2,46	2,73	2,15	2,39	0,90	1
Gasto Público en I+D en % del PIB.	2000	0,73	1,74	0,74	1,76	0,42	1

También es de rigor constatar la siguiente circunstancia. Los Institutos para la Ingeniería Innovadora, aparte de crear nuevos puestos de trabajo asociados a la I+D, descubren uno que le sale gratis a la Administración: es el Ingeniero Innovador que resulta ser el investigador principal en cada actuación.

Desarrollemos la estructura del III en relación con sus funciones. El Gerente, aparte de ser su responsable tendrá que decidir quien habrá de ser el juzgador en cada caso, para lo cual tendrá que apoyarse en su OTRI/OTT que a su vez debe conocer muy bien las personas, instituciones y actividades relacionadas con la I+D en los Organismos Públicos de Investigación (OPIs) de dentro y fuera de su CA, así como de científicos y técnicos relevantes en la esfera privada. El Juzgador se materializará en el Comité Científico-Técnico del que ya se ha tratado antes.

Con el VºBº de este Comité ya se puede iniciar la actuación del Taller de Innovación que a su vez podrá llevarse a efecto total o parcialmente en dicho Taller, y casi siempre con el apoyo de la OTRI/OTT que allanará el camino buscando fuera los recursos apropiados cuando sea necesario. Aquí se pone de manifiesto una vez más el papel esencial de la OTRI /OTT. En cualquier caso, el responsable último de la intervención será el Taller de Innovación que tendrá como interlocutor al Ingeniero inventor o innovador.

Cualquiera con experiencia en I+D sabe que la gestión de esa actividad es muy particular y no es lugar éste para describirla; pero sí conviene, al crearse de nueva planta el III, dejar claro que el Gerente ha de tener la gran habilidad de hacer compatible un trabajo programado *en grueso* con los vaivenes propios de la mezcla que se produce cuando hay que compaginar la Investigación y el Desarrollo.

Sin más explicaciones de detalle queda claro que la figura del Facilitador que antes se apuntó está asumida por la composición de Taller de Innovación y OTRI/OTT.

A estas alturas vamos a dar por terminado con éxito el trabajo del III. El ingeniero inventor o innovador, que ha participado activamente en todo el proceso, también está conforme con el resultado. ¿Qué hacer a continuación?

Para que no haya incertidumbre sobre ello, habrá que haber hecho algo en el principio que, por no hacer farragosa la descripción, se omitió en su lugar.

Al tiempo que el Ingeniero Innovador presentaba su memoria, el III (su contraparte), le ofrecía un contrato de colaboración en el que quedaba asentado el proceso que había de seguirse (el ya descrito), y lo que vendría después. Esto es, en esencia, que el III por medio de su OTRI/OTT patentaría a nombre y por cuenta de ellas, el resultado del trabajo; que el propio III a través de su OTRI, se ocuparía de ceder la

patente en el mercado de la Innovación; y que el resultado económico de esa cesión, unas regalías en definitiva, se repartirán al 50 % entre las dos partes, III e Ingeniero Innovador. Cualquiera que haya escrito un libro sabe que lo que se plantea aquí es mucho más ventajoso para el ingeniero inventor o innovador que el trato de un autor con sus editores.

Con esto se cumple además la exigencia que viene impuesta al III: Convertir en riqueza el conocimiento en beneficio de la sociedad consumidora (ver el cuadro inicial).

A propósito de ese cuadro, será oportuno decir que la Empresa que toma el proyecto en régimen de regalía tendrá que hacer, a su vez, su propio desarrollo, no investigativo, que éste ya se hizo, sino industrial, para adaptar el producto a sus propios medios de producción y al mercado. Lo cual avala la tesis sostenida al principio, de que la acción de Desarrollo tiene naturaleza propia y no necesariamente ha de ir ligada a la de Investigación.

Conviene ahora hacer la aclaración que se insinuaba al describir el primer contacto del ingeniero inventor o innovador con el III. Como ya se dijo, nuestro ingeniero es un tipo singular: alguien que no se limita a tener ideas en el ámbito de su especialidad; las puede tener sobre cualquier otra sin que necesariamente esté capacitado para desarrollarlas. De ahí la necesidad de que el III pueda contar con los especialistas necesarios en las condiciones ya explicadas. Y su Gerente debe saber que cuanto más valor añadido incorpore a la idea, mayor será el beneficio que obtendrá al negociar regalías. No es lo mismo vender algo a una oficina de ingeniería que ha de hacer mucho cálculo sobre ello, que ofrecerlo con cálculos ya hechos, a una empresa constructora, por poner un ejemplo. En ese punto de equilibrio deben estar de acuerdo el Gerente del III y el ingeniero inventor o innovador.

Pero cabe preguntar: ¿Siempre será así la cosa? Porque ahora ya sabemos que el ingeniero con el que tratamos es muy prolífico en ideas y muy singular. Es decir, ¿sorprenderá hallar un ingeniero que haya trabajado arduamente durante más de 20 años en el campo de la Física Teórica para configurar, por ejemplo, una Teoría Cuántica de los Campos Unificados que cubra el análisis de la Materia-Energía Oscura?

¿Qué llevará en su alforja este Ingeniero Innovador al presentarse al III?

Probablemente, en una de las bolsas, junto a su currículum oficial, tendrá cantidad de libros de Física Teórica actualizada que ha estudiado a fondo para poderlos acompañar a los numerosos papeles que haya escrito a fin de poner en orden sus ideas, conjeturas, o conclusiones (unas menos provisionales que otras. No hay que olvidar lo que dijo aquel científico con acierto y sentido del humor: *Hoy en día una teoría científica dura menos que una silla*).

La otra bolsa contendrá su experiencia peregrina, tomando el adjetivo en sus dos acepciones: la del peregrinar para acercarse a sabios y editores, y la de extraño, raro, poco visto. Aún quedará en ella mucho espacio para la ilusión y la esperanza.

Así pues, la primera bolsa de la alforja tiene el mismo contenido que el primer renglón que al principio describía lo que es una Innovación: Aquí se tratará de una Innovación Especulativa, consistente en la investigación teórica de una conjetura que da lugar a un conocimiento científico que a su vez enriquece a la Sociedad Científica. Se trata de Investigación Pura, sin Desarrollo asociado a ella.

Es más, muy bien podría ocurrir que en la peregrinación de nuestro II a los sabios, haya dado con alguno de los de experimentación científica o de laboratorio que tengan olvidado su parentesco con la Física Teórica: un error de renglón al regirse por el cuadro.

Cuando no sea este el caso, siempre habrá otros motivos de rechazo: ¿Quién le

*manda a un ingeniero meterse como un intruso en el campo de la Física? O, El investigador está ahora muy ocupado en sus programas de investigación que tiene que cumplir para, evidentemente, seguir viviendo de ellos (no hay nada que reprochar). O, No voy a ser yo quien se arriesgue en avalar nuevas teorías científicas cuando la oficialidad no lo hace. O, Sí, muy interesante: se lo publicaremos en cuanto nos demuestre que ha publicado ... Como decía Karl Popper, parece que muchos críticos profesionales necesitan aprender a leer de nuevo.*

Entonces, ¿qué puede esperar nuestro ingeniero del III? Dos cosas: Que la OTRI/OTT le busque un juzgador tal como se preconizó, competente e independiente, de manera que su decisión no se vea privada de falta de interlocución. En segundo lugar, y en caso de dictamen positivo, que la OTRI/OTT le facilite el acceso al circuito de la publicación. Ya se sabe, *or publish or perish!*

Tampoco es pedir demasiado. A fin de cuentas, decisiones de este tipo se deben de tomar con frecuencia en los OPIs más prestigiosos sin que su prestigio se quebrante porque el éxito final no tome cuerpo. Y es que el OPI no se compromete por entero con las ideas de sus investigadores. Simplemente se adhiere a ellas en una medida razonable y para cumplir con su finalidad principal: Enriquecer a la Comunidad Científica.

Ya se sabe que en creatividad, una idea, incluso si no es certera, puede suscitar en otros la apertura de nuevos caminos que al final son los que enriquecen el paisaje de la Ciencia.

Con esto damos por terminadas las propuestas relacionadas con los ingenieros inventores o innovadores.

#### ACLARACIONES

CA: Comunidad Autónoma.

CCAA: Comunidades Autónomas.

CPI: Centro Público de Investigación.

I+D+I: Investigación, Desarrollo e Innovación.

ICO: Instituto de Crédito Oficial.

II: ingeniero inventor o innovador.

IIE: Instituto de la Ingeniería de España.

III: Instituto para la Ingeniería Innovadora.

OPI: Organismo Público de Investigación.

OTRI/OTT: Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación / Oficina de Transferencia de Tecnología.

PRICIT: Plan Regional de Investigación Científica y Tecnológica.

T de I: Taller de Innovación.

#### **BIBLIOGRAFÍA consultada**

*Encuentros con la Innovación 1994*, Comité de Inventiva y Creatividad del IIE.

*La calidad total, una utopía muy práctica*, Jesús de la Peña. Edit. Universidad Pontificia Comillas, 1994.

*Messing around with gravity*, Revista *NATURE*, vol. 359, 15 oct. 1992.

[http:// www.cdti.es](http://www.cdti.es)

<http://www.consumaseguridad.com> (5-12-2002)

[http:// www.cotec.es](http://www.cotec.es)

[http:// www.madrimasd.org](http://www.madrimasd.org)