



DIARIO DE SESIONES DE LAS CORTES GENERALES

COMISIONES MIXTAS

Año 1991

IV Legislatura

Núm. 10

DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y DESARROLLO TECNOLOGICO

PRESIDENTE: DON JOSEP MARIA TRIGINER FERNANDEZ

Sesión núm. 2

celebrada el martes, 30 de abril de 1991,
en el Palacio del Senado

Página

ORDEN DEL DIA

Comparecencias:

— Del señor Presidente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, don Emilio Muñoz Ruiz (números de expediente 713/69 y 715/5)	220
— De don José Francisco Liceaga Esquisábel, del Centro de Investigación Inasmet (números de expediente 713/69 y 715/5)	230
— De don Javier Berasategui Arrieta, de Tratamientos Térmicos TTT, S. A. (números de expediente 713/69 y 715/5)	230
— De don Enrique Munduate Díez, de Tratamientos Térmicos TTT, S. A. (números de expediente 713/69 y 715/5)	230
— De don Ovidio Laguna Castellano, del Instituto de Plásticos y del Caucho (números de expediente 713/69 y 715/5)	235

	Página
— De don Luis López Mateo, de Ferroenamel Española, S. A. (números de expediente 713/69 y 715/5)	235
— De don Emilio Tijero Miquel, de Erkimia, S A. (números de expediente 713/69 y 715/5)	235
— De don José Antonio Coto Muñiz, de Cristalería Española, S. A. (números de expediente 713/69 y 715/5)	235
— De don J. A. Bas Carbonell, de Aleaciones y Metales Sinterizados, S. A. (AMES) (números de expediente 713/69 y 715/5)	242
— De doña María Teresa Mora Aznar, del Departamento de Física de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Barcelona (números de expediente 713/69 y 715/5)	242
— De don Juan Esteve Pujol, de la Facultad de Física y Química de la Universidad Central de Barcelona (números de expediente 713/69 y 715/5)	243
— De don Pere Molera Solá, de la Facultad de Física y Química de la Universidad Central de Barcelona (números de expediente 713/69 y 715/5)	243
— De don Pedro Engel Masoliver, de Fabricación de Herramientas y Utensillos, S. A. (FHUSA) (números de expediente 713/69 y 715/5)	243
— De don Joaquín Sans Castelló, de Plasmavac, S. A. (números de expediente 713/69 y 715/5) ...	243
— De don José Manuel Prado Pozuelo, del Departamento de Ciencias de los Materiales de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (números de expediente 713/69 y 715/5)	243
— De don Fernando Millán Echevarría, de Industria Española del Aluminio (INESPAL) (números de expediente 713/69 y 715/5)	259
— De don Miguel Aballe Caride, de Industria Española del Aluminio (INESPAL) (números de expediente 713/69 y 715/5)	259

Se abre la sesión a las diez horas.

El señor **PRESIDENTE**: Buenos días Señorías, se abre la sesión.

COMPARECENCIAS:

— **DEL SEÑOR PRESIDENTE DEL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS, DON EMILIO MUÑOZ RUIZ**

El señor **PRESIDENTE**: Se encuentra entre nosotros don Emilio Muñoz Ruiz, Presidente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, con el propósito de comparecer ante la Comisión, en relación con una solicitud de comparecencia formulada en su día por el Grupo Parlamentario Popular, para informar —según decía la solicitud— sobre el número de proyectos de los centros superiores de Investigaciones Científicas, sobre la política de personal, y el catálogo de puestos de trabajo.

¿Desea el Grupo Popular iniciar su intervención ahondando en las razones por las que solicitó la comparecencia o, por el contrario, podemos pedir directamente al señor Muñoz que nos informe sobre el enunciado genérico de esta solicitud, esperando, por consiguiente, que, a través de su intervención, puedan surgir tomas de posición o preguntas por parte de los señores miembros de la Comisión?

El señor **GIL-ORTEGA RINCON**: Creemos que comience la exposición, señor Presidente.

El señor **PRESIDENTE**: De acuerdo. Entonces tiene la palabra el señor Muñoz.

El señor **PRESIDENTE DEL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS** (Muñoz Ruiz): Muchas gracias, señor Presidente.

Señorías, en primer lugar quiero agradecer la oportunidad que se me ofrece de comparecer ante esta Comisión, particularmente querida por quien está en el uso de la palabra, puesto que tuvo algo que ver en su gestación teórica cuando plateábamos al Gobierno la necesidad de desarrollar la Ley de Ordenación de la Investigación en España.

Paso ya a la materia concreta que nos ocupa, y me gustaría, además de intentar responder a alguno de los epígrafes que se plantean sobre el tema para el que he sido convocado, ofrecer en mi presentación algunos aspectos y datos que creo que van a revelar cómo el Consejo Superior de Investigaciones Científicas se encuentra, cada vez más, en una situación positiva de contribución al desarrollo de la investigación en España.

Si nos remontamos al tema de personal, en cuanto a los datos, hay que señalar que desde el año 1982-83 hasta la fecha, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas ha experimentado un importante crecimiento del colectivo que responde a las características esenciales de la institución, que es el personal científico, el personal doctor, que

accede a las escalas que el Consejo tiene establecidas para su personal con estas características. El incremento ha sido de unas seiscientas plazas en este período de seis años, teniendo cuenta, además —y conviene recordarlo—, que la institución estuvo prácticamente en una posición de congelación en cuanto a la incorporación de personal desde 1974 hasta la fecha que he mencionado: 1983, es decir, que desde 1983 a 1990 se ha producido un incremento, de forma que en estos momentos el Consejo tiene 1.700 personas, todas doctores, que se agrupan en las escalas de colaborador, investigador y profesor, con «ratos», que van de profesor a colaborador, pasando por investigador, de uno, dos y tres.

Hay que señalar, asimismo, que el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, por tradición institucional ha tenido como característica diferencial con respecto a la Universidad un personal de apoyo, personal que no ha crecido tanto en estos últimos años porque —como dato negativo—, por las circunstancias en que se produjo su reclutamiento, no poseía una excesiva cualificación.

Por tanto, ha habido que diseñar una política especial de reclutamiento selectivo para este personal, de forma que en estos momentos, insisto, no ha crecido tanto, pero ha aumentado sensiblemente su cualificación.

El Consejo Superior, a su vez tiene un personal laboral, que cubre fundamentalmente tareas específicas, como pueden ser la jardinería —puesto que el Consejo tiene fincas experimentales y jardines botánicos— la oceanografía, e incluso, tareas de tripulación de mar, puesto que también dispone de algunas tripulaciones.

Por otro lado, desarrolla también una importante contribución a esa prioridad fundamental que ha señalado el Plan Nacional de I + D, que es la formación de personal, de modo que en estos momentos el Consejo tiene formándose en sus institutos, bajo la dirección de investigadores del Consejo, a más de 1.000 becarios de los diferentes programas y planes.

Todo ello configura un total de 7.000 personas, aproximadamente, lo que coloca ya a la institución en una realidad para afrontar muchas tareas de decisiva importancia para el desarrollo de nuestro país.

En este sentido, he de señalarles también cómo han evolucionado los presupuestos del Consejo a lo largo de este período, lo que es de obligada referencia, no porque se piense que en ese momento se produjo una transición política, sino porque en el caso de la investigación sí se produjo un punto de inflexión importante, derivado de unas circunstancias negativas, que tienen su origen en unas circunstancias políticas españolas de principios de los 70, y que se extienden hasta finales de esa misma década.

Los presupuestos han evolucionado también sensiblemente, de modo positivo, de forma que el Consejo gastó 12.000 millones de pesetas en 1982, de los cuales —y es importante subrayarlo— el 90 por ciento se destinaba a pagar al personal, lo que colocaba a la institución en una situación muy crítica, porque apenas disponía de un 10 por ciento para actuar en lo que es la tarea esencial, que es desarrollar la investigación.

Quiero hacer un pequeño inciso para señalar que la doc-

trina en política científica, la que se derivó de los grandes trabajos de la UNESCO y de la OCDE a finales de los años 60, establece que el gasto de personal en un centro de investigación no debe ir más allá del 60 por ciento. Remarco este paréntesis, para señalar que la situación del Consejo era muy crítica.

¿Cómo ha evolucionado? Ha evolucionado, como decía hace un momento, de modo muy positivo hasta el punto de que, por ejemplo, en el año 1989 el Consejo gastó 33.000 millones de pesetas, de los cuáles, para retribuciones de personal, fueron 18.000 millones de pesetas, es decir, dejando a un margen de un 40 por ciento para actividades de investigación propiamente dichas.

En el año 1990 lo que se ha recogido como dinero que el Consejo tenía que gastar, es decir, como presupuestado, ha ascendido a la cifra de 40.000 millones de pesetas, o sea, un incremento del 20 por ciento con respecto a 1989, superando, con mucho, el porcentaje de inflación, y por tanto, experimentando un crecimiento neto que constituye una referencia claramente admirada por algunos otros organismos de nuestro entorno.

Quiero señalar, además, que en caso del año 1990, estamos ya en unos gastos de personal de 21.000 millones de pesetas, pero esta cantidad es únicamente el 55 por ciento del total de los gastos del Consejo, llegando incluso a estar en una situación de necesidad perentoria de personal para poder afrontar los gastos, puesto que hemos bajado, incluso, de ese porcentaje establecido como ideal por la doctrina de política científica.

Me gustaría, al hilo de algunos de los puntos que se subrayan en la comparecencia, hacer alguna mención sobre como obtiene el Consejo parte de estos recursos. Una parte importante, no aquéllos que afectan al capítulo 1, a personal, esos son fundamentalmente derivados de los Presupuestos Generales del Estado, vienen de mecanismos competitivos. Algunos, también son de recursos que están recogidos en los Presupuestos Generales del Estado, puesto que son recursos que vienen a través de los programas nacionales del Plan Nacional, o recursos que vienen a través del Programa de Promoción General del conocimiento, también contemplado en el Plan Nacional.

El Consejo ha obtenido por estos conceptos en el año 1989, 3.000 millones de pesetas de programas nacionales del Plan Nacional, 1.400 millones de pesetas por el Programa de Promoción General del Conocimiento, y en el año 1990, estas cantidades han ascendido a 3.400 millones, para los programas nacionales, y a 1.500 millones para el Programa de Promoción General del Conocimiento.

Hay que tener en cuenta, además, que muchos de estos programas son plurianuales; ello quiere decir que hay algunos programas que ya se arrastran y que no se computan directamente en estos recursos que les estoy mencionando, lo que significa que hay incluso mayor implicación en estos programas.

Otro punto importante es que el Consejo también obtiene parte de estos recursos por contratos con el mundo productivo, y las cifras —se las doy rápidamente— en el año 1989, contratos con empresas privadas y públicas, la cuantía fue de 1.270 millones, aproximadamente; y en el año

1990 la cuantía de estos contratos ha ascendido a 1.400 millones de pesetas.

Por otro lado, tenemos otro tema que se suscitaba con especial énfasis en la comparecencia, que es el tema de la actividad con la Comunidad Económica Europea, con los proyectos europeos.

El Consejo Superior de Investigaciones Científicas tiene también en esta relación con la Comunidad Económica Europea dos grandes referentes. Por un lado, una fuente de ingresos que —insisto— tiene un carácter competitivo, y, además, en este caso de carácter o de corte internacional, y, por otro lado, una medida de la evaluación de su potencial y de su capacidad de interactuar con unos entes que están, evidentemente, siendo extremadamente competitivos, puesto que hay abundancia relativa de recursos para I+D en la Comunidad. Estos recursos son insuficientes cuando se compara el número de solicitudes frente a los proyectos concebidos. Hay una mayor demanda que la capacidad que puede ofrecer la Comunidad porque muchos centros y muchas empresas acuden a solicitar proyectos europeos. Mencionaré con algún detalle más el tema europeo.

El Consejo Superior de Investigaciones Científicas empezó a acudir a proyectos europeos en 1986, es decir, en los momentos en que España se incorporaba a la Comunidad, o se le autorizaba a que ya pudiera tener algunas actividades financiadas por la Comunidad. En ese año se le concedieron al Consejo cinco proyectos por una cuantía, en millones de pesetas —hemos aplicado el ecu con un equivalente a 140 pesetas; de 68 millones de pesetas.

En 1986, cinco, proyectos, 68 millones de pesetas.

En 1987, 18 proyectos, 227 millones.

En el año 1988, 27 proyectos, 318 millones de pesetas. En 1989, hubo 58 proyectos, por una cuantía de 1.100 millones.

Para 1990 se puede pensar que hay una reducción, pero hay que tener en cuenta que son proyectos plurianuales, y si no tenemos mayor capacidad —insisto, estamos con sólo un 55 por ciento de recursos destinados a personal; no podemos presentar más proyectos. Hubo en 1990, 23 proyectos adicionales, aparte de los que se arrastran, por una cuantía de 458 millones de pesetas, y en el año 1991 —hasta los tres primeros meses—, se han firmado diez proyectos adicionales, por una cuantía de 184 millones de pesetas.

En total, el Consejo está ya recibiendo de la Comunidad Económica Europea 2.350 millones «grosso modo», por 141 proyectos, con una cuantía media de 16,6 millones.

Quiero subrayar el tema de la plurianualidad de los proyectos, y por tanto, que tenemos compromisos, ya de tiempo, entre los proyectos competitivos dentro del marco nacional, más los europeos, donde ya estamos a punto de casi no dar a abasto a esta situación.

En cualquier caso, quiero señalar como puntos importantes de actividad del Consejo algunas áreas o institutos, que voy a mencionar, para marcar cuáles son las líneas en las que el Consejo compite, clara y favorablemente, en el seno de la Comunidad Económica Europea.

Hay un Instituto que durante mucho tiempo ha sido dis-

cutido, incluso, su supervivencia, y que supongo que el Pro-

fesor Calvo, su Señoría conoce bien, el Centro de Investigaciones Metalúrgicas, el CENIM, ha obtenido 15 proyectos, por una cuantía cercana a dos millones de ecus. El Instituto Nacional del Carbón —otro Instituto también que se consideró, en su momento, si estaba o no en condiciones de competir— ha obtenido cuatro proyectos, por valor de millón y medio de ecus. Aquí no he hecho la transformación de pesetas.

El Centro de Investigación y Desarrollo de Barcelona, que cultiva la biología molecular de plantas, la biología ligada a la fisiología vegetal y también la química ambiental y algunas áreas de la biomedicina, ha obtenido también 15 proyectos, por una cuantía de 1,03 millones de ecus.

El Instituto de Cerámica y Vidrio ha obtenido cuatro proyectos, por una cuantía cercana al millón de ecus.

El Centro de Estudios Avanzados, de Blanes, que tiene una importante actividad en inteligencia artificial y otra parte ligada a los temas de ecología marina, ha obtenido siete proyectos, por una cuantía de 917 mil ecus.

El Instituto de Recursos Naturales de Salamanca, ocho proyectos, por una cuantía de 870 mil ecus.

El Instituto de Biología Molecular, de Madrid, uno de los grandes centros, por excelencia, nueve proyectos por una cuantía de 762 mil ecus; Ciencias Marinas, tres proyectos; Experimental, del Zaidín, tres proyectos, y el Centro Nacional de Biotecnología, aún antes de estar realmente funcionando, porque ha empezado a funcionar desde una situación no incorporada todavía, tiene ya cuatro proyectos, por una cuantía de medio millón de ecus.

En total, 37 Institutos, de los 97 ó 98 que tiene el Consejo, han obtenido contratos de la CEE.

Hay que tener en cuenta que el Consejo cultiva también áreas como humanidades y ciencias sociales, que no pueden competir en el área de la Comunidad Económica Europea porque no hay proyectos.

Una especial mención, quizá, a dos áreas en las que el Consejo Superior de Investigaciones Científicas creo que es particularmente fuerte, o quizá tres áreas. Una, es el área de materiales. La Comisión va a tener hoy ocasión de escuchar bastante acerca de este área. Corresponde a un programa, que es el «Brite-Euram» donde el Consejo también ha obtenido una sustantiva contribución, otras son las dos áreas de biología-biotecnología y de tecnología de alimentos, combinadas, con tres programas, los programas «Bridge», «Eclair» y «Flair», donde el Consejo Superior de Investigaciones Científicas ha obtenido también contribución importante. Voy a dar algunos datos de estos programas. Por ejemplo antes del Programa «Bridge» —que es el programa de biotecnología, de la Comunidad; el tercer programa dentro de la actividad que la Comunidad ha prestado a la biotecnología—, hubo primero un programa «BEP», luego un programa «BAP», y después el programa «Bridge» propiamente dicho. En el programa Bridge digo —voy a dar cifras globales—, se han presentado 403 solicitudes por todos los Estados miembros, por todos los entes, empresas y centros de investigación. Se han aprobado 59 ó 69 —no veo bien el dato— pero menos de 70, en cualquier caso aprobados. Proyectos españoles se han presentado 111, de estos 403, que no está nada mal en cuanto ya posición de com-

petitividad, de voluntad de contribuir, y España ha obtenido, aprobados, 25 proyectos de estos 59 ó 69, lo que creo que revela un éxito absolutamente indiscutible, por lo cual a los que creemos y defendemos que esta es un área en donde España puede encontrar su lugar, es un hecho absolutamente fundamental.

¿Cuál ha sido la participación del Consejo en esto, que voy a permitirme, sin triunfalismos, calificar, sin embargo, de éxito de la investigación española en el ámbito comunitario? El Consejo Superior de estos 25 proyectos participa en 16 de ellos, es decir, en el 64 por ciento de los proyectos de biotecnología aprobados dentro de este ciclo.

A otro programa, el programa «Eclair», ligado a alimentación y a utilización de desarrollos de la transformación de alimentos, se han presentado un total de 220 proyectos, entre el ámbito de la Comunidad, y se han aprobado 43. España ha presentado 78 proyectos, de estos 220, de nuevo creo que revela una gran actividad, incluso ya de voluntad de competir, y han sido aprobados 21, es decir, casi el 50 por ciento de los 43 aprobados. Esto es algo que también hay que subrayar y hay que decirlo claramente, porque de nuevo revela la capacidad de la investigación española.

El Consejo, en estos 21 proyectos, ha participado en ocho de ellos, es decir, un 38 por ciento de participación, y el resto es participación de empresas o de Universidades.

Y al programa «Flair», el último ligado a toda esta área de tecnología de alimentos o biotecnología, se han presentado, en total, 163 proyectos, y se han aprobado 35; España ha presentado 35, de estos 163, y se han aprobado, con participación española, 20 sobre 35, es decir, incluso más del 50 por ciento. La participación del Consejo en estos 20 ha sido en ocho de ellos, es decir, un 40 por ciento de participación.

Con esto creo haber ofrecido un panorama de cuál es la realidad. Esto no empece para que en la última parte señale algunos de los problemas y un poco afronte cómo queremos ir avanzando para colocar a la Institución en una posición todavía mejor, dentro de esta tendencia que podríamos calificar de positiva.

Al mencionar al personal habrán escuchado SS.SS. que he hablado de que tenemos cuatro diferentes colectivos, y esto es indiscutiblemente lógico, pero, en cualquier caso, en el ámbito de la Administración crea problemas. Tenemos un personal científico, que tiene unos mecanismos de acceso absolutamente muy competitivos donde la edad media de incorporación está en cifras ligeramente superiores a los 30 años, gente que ha contribuido decisivamente al desarrollo de la ciencia, que tiene estancias acreditadas en el extranjero, con reconocimiento. Tenemos un personal de apoyo, y somos la única Institución, con algunos otros organismos públicos de investigación, en menor cuantía, que lo ha incorporado, pero que lo incorporó en unos momentos en que no existía tradición, y también he hecho referencia a la cualificación de este personal. Es decir, el personal de apoyo es uno de los activos del Consejo, es un activo envidiado, envidiado por la Universidad, en el sentido rico del término «envidiar», pero al mismo tiempo es un problema porque no existe tradición en la Administración para reclutar o pagar a este personal. Y ése es uno de los

problemas que a veces se derivan, porque si el personal científico tiene una cierta línea de equivalencia con el personal universitario —como se planteó en momentos de conflictos—, éste otro personal es difícil de ubicar para un planteamiento administrativo claro y neto, y en eso es en lo que tenemos que seguir profundizando, avanzando e investigando, para que este personal, que es fundamental, pueda tener unos reconocimientos administrativos, que están sufriendo de la falta de tradición y de la falta de reconocimiento en la Administración.

Tenemos un personal laboral, que es indispensable que sea laboral, porque hay tareas que sólo pueden ser desempeñadas por personal laboral. No podíamos tener un jardinero que, a su vez, fuera administrativo «stricto sensu», y tenemos, también, un personal en formación, lógico en una institución investigadora, pero que crea problemas.

Estos cuatro colectivos son difícilmente armonizables, y por ahí vienen los problemas tradicionales del Consejo. Yo siempre digo que el Consejo es una mezcla de tradición y futuro. Con algunos de los datos que he dado de esta visión retrospectiva, ya se está planteando, incluso, un futuro absolutamente esperanzador, pero esta tradición viene derivada de la dificultad de configurar un organismo de investigación, por unas constricciones administrativas o unas características de personal, en lo que yo creo que hay que intentar avanzar y profundizar en el futuro.

Ese es un tema, y me van a permitir también un pequeño paréntesis. El Consejo, que trata de ser lo más innovador posible y de aprovechar al máximo las pautas, las líneas de acción, que le permitía la Ley de la Ciencia, acaba de poner en marcha la primera empresa que la Ley de la Ciencia autorizaba. Hemos tenido que evitar llamarle empresa, porque, a pesar de que la Ley de la Ciencia lo permitía, teníamos dificultades con los requisitos que la Administración española exige para autorizar empresas. Lo hemos hecho como agrupación de empresas, acudiendo de nuevo a un esfuerzo de imaginación. Acaba de ser creada la primera agrupación de empresas en la que hay dos socios, aparte del Consejo: uno, es la Empresa CASA, Construcciones Aeronáuticas S.A., el otro es el Instituto madrileño del desarrollo, IMADE, y el tercer socio es el Consejo, y es para desarrollar antenas dentro de un Instituto del Consejo, el Instituto de Teledetección, que, por ejemplo, recibe —y eso no lo he mencionado— del orden de 400 ó 500 millones de pesetas de la Agencia Europea del Espacio, por vía de contratos, con un personal, que si a su vez, es funcionario, difícilmente podía actuar con los mecanismos que exige la Agencia Europea del Espacio, que está pidiendo, a veces, trabajo durante 18 horas del día, porque hay que cumplir un compromiso. Este mecanismo nos ha llevado —insisto— a esta idea innovadora, y acaba de ponerse en marcha.

Hace tres días coincidí con el Presidente de CASA, que me interpeló amistosamente y me dijo: «¡Hola, socio!» Yo creo que es una satisfacción para un Presidente del Consejo que el Presidente de una Empresa ya le llame socio, pero me dijo otra cosa: «Cada vez admiro más y admiraré más a los Presidentes del Consejo» (no por mí, ni por la persona que en este momento hace uso de la palabra), por-

que he visto que tienes cuatro tipos de personal. Y eso lo acaba de ver el Presidente de CASA porque somos socios. Me dijo, también: «Eso es imposible; que en cualquier organización eso pueda funcionar». Esa es una de las cuestiones que se derivan de este proceso, pero, indudablemente, esto es muy enriquecedor, porque lo que se está poniendo al Consejo en contacto con toda la realidad.

Y otra cosa que me dijo, que traigo a colación aquí, en este ámbito y en esta Comisión, es —y esto es importante y yo no lo sabía—: «El personal medio está pagado a nivel de mercado, los técnicos jóvenes, recién incorporados, está pagados a nivel de mercado, y en cambio, el personal muy cualificado y el personal de apoyo administrativo está muy infrapagado con respecto al mercado». Es una constatación que yo no sabía y que se comprueba precisamente porque estas iniciativas se están produciendo, lo que para mí es muy ilustrativo. Evidentemente, uno de los problemas que tiene el Consejo, y está claro, es incorporar personal administrativo cualificado para secretarías de dirección, con idiomas, porque, como me señalaba el Presidente de CASA, el salario en el mercado es dos veces o dos veces y media superior al que recibe en la Administración, y difícilmente puede alguien muy cualificado estar abocado a ella, a no ser que tenga una vocación especial para servir a la función pública. En el caso del personal más cualificado me ha sorprendido, y tendré que analizarlo más, por qué se ha hecho este esfuerzo de incentivación del personal, con todo el tema de las evaluaciones de actividad docente e investigadora, y, sin embargo, me señalaba que el personal cualificado, que desarrolla tareas de gestión, no está suficientemente pagado, en términos de mercado, con los salarios que tenemos.

Hago este inciso, que me parece importante, para revelar cómo hay que ir acercándose a la sociedad y no estar encasquillados en torres de marfil o del material que se quiera establecer, porque es lo que permite enriquecernos.

Termino, señor Presidente, porque no querría consumir prácticamente todo el turno de la comparecencia, aunque sea algo que, como pueden apreciar sus señorías, me interesa, me apasiona, en cuanto mi responsabilidad. Está también todo el asunto de la relación internacional, no en lo que hemos planteado, dentro de la claridad, la dureza y, a la vez, del dato positivo que ofrecen los números de contratos y proyectos europeos, sino de lo que es la actividad internacional, con un carácter más global, menos economicista. El Consejo cada vez más —y no, probablemente, por la persona que en estos momentos ostenta la Presidencia, sino por el valor de la institución— va contando con un reconocimiento internacional claro. En algunos casos, ese reconocimiento se plasma, quizás, en la figura de quien preside la organización, pero insistiría en que esto es coyuntural y no refleja la realidad, que es la propia institución.

La colaboración con el Centro Nacional de Investigación ha sido una política que nos marcamos claramente al llegar a la Presidencia y está en estos momentos en unos extremos considerables, de forma que se está discutiendo en estos días la posibilidad de hacer laboratorios conjuntos, CNRS-Consejo, para abordar la figura de los grupos de in-

terés europeo que la Comunidad Europea quiere potenciar; perdón por la redundancia de «europea». Espero que en breve plazo esté ya la cristalización de dos o tres de estos laboratorios comunes —área de materiales, área de biotecnología, biología molecular—, y, por otro lado, estábamos también en conversaciones para ver si asumimos la posibilidad de cooptar a la gestión o a parte de la gestión de alguno de los proyectos europeos, que ahora la Comisión quiere descentralizar, para limar las acusaciones de excesiva carga de burocratización; quiere atribuir gestiones de programas o parte de gestiones de programas a algunos organismos que están en los Estados miembros. CNRS y Consejo están hablando en estos momentos para ir en esta línea. El Consejo, con el Consiglio Nazionale della Ricerca (CNR), italiano, está también tratando de incorporarlo, porque el CNR está en un proceso de un poco mayor conflictividad, incluyo, que la nuestra, fruto de que están desarrollando leyes que en España se desarrollaron antes (Ley de Reforma Universitaria, en su momento, y Ley de Investigación también en su momento). En Italia están en estos últimos años viviendo este problema y, por tanto, el CNR está un poco más conmovido con esa situación, pero también estamos interactuando con ellos para formar casi una especie de línea del sur de Europa, para constituir, de hechos, una representación seria y razonable en el marco comunitario.

En el seno de la «European Science Foundation, donde España había participado con escasa repercusión, pienso —y me van a creer sobre palabra, pero espero que los hechos muy pronto lo demuestren— que está cada vez impactando más. En este sentido, esta colaboración internacional incide mucho, y existen actividades importantes, que se están produciendo desde la gran dinámica política —convocatoria por parte del Presidente de la República italiana, a finales de 1990; a convocatoria del primer Ministro francés hace muy poco tiempo—, de lo que han llamado encuentros con grandes científicos; también han querido invitar a algunas instituciones —no muchas— seleccionadas; el Consejo ha estado presente en todas, y de ahí, incluso, surgen hasta ideas o iniciativas de que probablemente España, la institución que es este momento presidido, puede ser líder en algunas iniciativas como, por ejemplo, la configuración de una idea de Mediterráneo, etcétera. Es decir, cada vez estamos teniendo un mayor reconocimiento internacional, al que yo creo que puede contribuir decisivamente fruto de este reconocimiento internacional y de todo lo que he comentado con respecto a Europa, es que el Consejo Superior de Investigaciones Científicas ha firmado un contrato-marco con la CEE; como institución, somos, creo, la segunda institución, después de otro organismo, el CNRS, que firma un contrato marco, es decir, que tenemos el reconocimiento, por parte de la CEE, de que somos ya un interlocutor absolutamente válido para negociar contractualmente de modo global. Todavía no se ha podido poner en práctica este contrato, que fue firmado en la primavera del año pasado, por mor de algunas de las construcciones administrativas, pero en ello estamos, y espero que la rentabilidad revisada —no sólo lo que significa como orgullo, el reconocimiento de que sea la segunda institución, insisto, a

la que se le ha reconocido esa capacidad-, económica y social sea grande para el desarrollo de la ciencia y de la tecnología en España.

Insisto en que habría otras muchas cosas que comentar, pero no quiero consumir la comparecencia hablando yo sólo.

Muchas gracias, señor Presidente.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias, señor Muñoz. Vamos a abrir ahora el turno de portavoces.

¿Señores Diputados o Senadores que desean intervenir?

(Pausa.)

Tiene la palabra el señor Oliver.

El señor **OLIVER CHIRIVELLA**: En primer lugar, quiero pedir disculpas por haber llegado con un cierto retraso, debido a circunstancias de desplazamiento. Por tanto, no he podido escuchar toda la comparecencia, pero de la última parte, que es en la que he estado presente, me surgen solamente dos preguntas, porque tampoco yo quiero hacerlo largo. Antes quiero agradecer su presencia y el esfuerzo que están haciendo para situar la investigación científica española en el nivel que se merece, y al que necesitamos, de cara a un proyecto de Estado, entiendo yo, para conseguir la necesaria competitividad en todos los órdenes para la entrada de España, con potencia, con fuerza, cuando entre en vigor el Acta Unica Europea.

En la exposición que ha hecho, he visto que nos ha dado una serie de datos sobre la cantidad de dinero que en proyectos hemos ido financiando con fondos europeos. Me faltaría un dato relativo, que es la comparación -ya sé que las comparaciones son odiosas y más con los países que pueden ser el núcleo fundamental desde el punto de vista tecnológico, de la Comunidad Económica Europea-, que resultaría interesante, con el dinero que otros países de la comunidad reciben de este tipo de proyectos, porque puede haber proyectos menores en cantidad, pero tener mucha más envergadura y mucha más financiación.

Estoy totalmente de acuerdo -más de una vez lo he dicho en el Congreso; aquí es la primera vez que intervengo-, por haber desarrollado toda mi actividad con técnicos alemanes, con el esfuerzo que significa podernos situar y poder alcanzar el nivel, la madurez, que ellos tienen para resolver este tipo de problemas. Por tanto, comprendo y me preocupa mucho lo que ha expuesto usted con relación al personal. Creo que es absolutamente fundamental para el desarrollo del Instituto y para conseguir unos resultados positivos, y por ello sería muy importante saber si de sus contactos con el exterior y con otros centros de investigación públicos, a nivel europeo, piensa o considera que sería interesante que desde el Consejo se hiciera alguna proposición que pudiera ser estudiada y, en su caso, asumida por los grupos políticos, con el fin de dotarle de los instrumentos necesarios para romper esta situación que hay que resolver.

Con eso, y vista la parte en la que yo he estado presente, me daría por satisfecho.

Muchas gracias.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias.

Tiene la palabra el señor Abril Martorell.

El señor **ABRIL MARTORELL**: Muchas gracias.

Muchas gracias, señor Presidente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Tomo nota con agrado de su satisfacción. Todas las magnitudes que ha expuesto son positivas. Ha habido algunas leves contraindicaciones, pero no seríamos humanos si no dijésemos que algo no es del todo perfecto. Sin embargo, me gustaría entrar a cualificar de qué estamos hablando. Por ejemplo, a mí, por las pocas cifras que puedo reunir aquí, me parece que estamos hablando de un presupuesto de investigación, que es del orden del 8 ó 10 por ciento -del 10 por ciento, quizás- del que existe en España, en total.

En segundo término, por todo lo que procuré aprender, el Consejo Superior, hasta cierto punto, sigue siendo un poco singular y sobresaliente en materia de investigación. Durante muchos años ha sido casi exclusivo en materia de investigación científica -no ya en desarrollo tecnológico-, y, por tanto, sigue siendo, de algún modo, un catalizador o un centro de referencia. Supongo que también estamos hablando de eso.

En tercer término, me gustaría que se nos pudiera aclarar, en términos, vamos a llamar científicos, cuáles son los criterios referentes a lo de europeos. Porque si los criterios son que cada país tenga unos retornos más o menos semejantes a aquellos en lo que ha colaborado, si se trata de que los Estados participen en aquellas materias en las cuales ya haya una especie de pre-reparto, creo, entonces, que eso, sin desdoro para nadie, cualifica de forma muy importante estas manifestaciones.

En cuarto término, me gustaría que nos facilitara alguna clase de criterio para saber la calidad de lo que estamos haciendo. Toda esta descripción de proyectos está cuantificada en ecus. A lo mejor, un «ratio», que también estaría expresado en una magnitud adimensional, sería, por ejemplo, cómo comparan estas concesiones que se han hecho aquí, de proyectos presentados y aprobados, con el valor del proyecto medio que se concede. A lo mejor esto es la cuarta parte, la quinta parte o el doble que el volumen de otros proyectos.

Por lo que se refiere a la calidad de esta clase de proyectos, me gustaría saber hasta qué punto son verdaderamente punteros, están en la vanguardia de algo o, sencillamente, son cosas que hay que hacer. Por ejemplo, la biología marina debe hacerla cada uno en sus aguas; la de alimentos, hasta cierto punto, es propia o indispensable por la materia que procede de su propio terreno, etcétera. Depende en fin de la naturaleza de las cuestiones. En cambio, la investigación científica más abstracta o más genérica sobre física, por ejemplo, otras materias sí revela, verdaderamente, si se está en punta o no. De manera que a mí me gustaría una cualificación -vamos a llamarla- técnica, de estas mismas cuestiones para poder situarme.

En el caso de que no haya variado el número de Institutos y sus aplicaciones, etcétera, el Consejo tiene una gama de campos extensísima y un presupuesto que supongo que, en comparación con los de otros países avanzados, tiene que cubrir las mismas ramas de la Ciencia, o los mismos

sectores, o el mismo tipo de materias a los cuales se aplican todos estos Institutos. Si esto es así, la verdad es que estamos muy infraproporcionados. La ciencia es un proceso de acumulación donde, si se pierde comba, se retrocede, y, por tanto, uno puede estar simultáneamente gastando dinero y aplicándolo, y, sin embargo, no estar acumulado, sino retrocediendo en la acumulación. Quizá una excesiva dispersión no sea útil. No es que yo considere, en absoluto, que no sea útil cubrir todas estas áreas. Por lo que me pregunto es por la eficiencia, porque ésta no depende sólo de nosotros, sino que también depende del proceso acumulativo que otros sigan. La ciencia es un proceso acumulativo a escala planetaria, y podemos quedar descolgados, sencillamente, debido a que los otros vayan mas deprisa. Me gustaría que nos diera una cualificación de lo que está sucediendo.

Paso a otra cuestión. Hace una serie de meses había mucha controversia, al menos en la prensa, acerca de los problemas de personal y demás. Aunque con la delicadeza con la que un científico trata estas cuestiones, la verdad es que se ha hablado de cosas relativas al personal. Me gustaría saber si ustedes tienen un informe donde digan claramente qué es lo que hace falta y qué es lo que se pretende, y si ese informe está basado en comparaciones exteriores y en comparaciones con la propia experiencia pasada, y en comparaciones con el propio estado de la Administración pública; un informe que, al final, concluya con una página diciendo: Lo que queremos es que, de los cuatro tipos de personal a unos se les doble el sueldo, a éstos se les saque del funcionariado, y hacer tal o cual cosa. En fin, lo que fuere. Yo lo desconozco, pero eso es importante. No lo voy a explicar, pero necesito, por lo menos, decirlo en voz alta, porque, en un proceso de acumulación, si cambian las personas, o cambia la cabeza rectora, ese proceso de acumulación que solamente está como «hardware» en los papeles, pero que está como «software» en los cerebros, sencillamente se extingue. Eso se pudo ver, por cierto, en aquella película de Zardoz. Creo que sería importante que nos pudiera proporcionar ese informe.

Me gustaría entrar más en la cuestión referente a las estimaciones del centro francés y del centro italiano, porque no sé si son los más sobresalientes para este tipo de cosas. Desconozco lo relativo a los italianos. Sobre los franceses tampoco sé nada, pero suelen tender a ser cartesianos y un poco abstractos. Los que han sobresalido, más bien en la mixtura entre ciencia y tecnología, han sido de otros países, y no precisamente de Francia. También me gustaría que nos diera una cualificación sobre esto.

Muchas gracias.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias, señor Abril Martorell. (El señor Calvo Calvo pide la palabra.)

Tiene la palabra el señor Calvo.

El señor **CALVO CALVO**: Mis queridos compañeros de ambas Cámaras entenderán que yo reciba con especial afecto al Presidente de un organismo en el que participé durante muchos años. De modo que, querido doctor Mu-

ñoz, muchas gracias por su presencia y por el esfuerzo que están haciendo todos, dirigidos por usted, para mantener y a veces recuperar el Consejo de un período que ha afectado al organismo, como ha afectado a toda la actividad nacional.

De los aspectos que el Presidente del Consejo ha tratado, me interesa, sobre todo, el de la política de personal, y creo que ésta es también la preocupación importantísima, por lo que le he oído, del Presidente, lo cual es bueno, en el sentido de que si el Presidente es consciente de los problemas de personal, se pondrán, naturalmente, en el camino de la solución. De los problemas de personal me interesa, sobre todo, un aspecto: la selección. Me gustaría saber cómo está ahora el problema de la selección de personal, tanto la del personal investigador, ejecutor de los trabajos de investigación y responsable de ellos, como la del personal que ha llamado de apoyo, e incluso la del personal laboral. Por ejemplo, yo recuerdo que en otros tiempos había una escuela de auxiliares de investigación, y no sé si sigue funcionando o no. Recuerdo que había concursos y oposiciones libres para la provisión de plazas de colaboradores, de investigadores y de profesores de investigación, con todo el mecanismo de tránsito de un nivel a otro. Tampoco sé muy bien como está ahora ese problema.

Insistiendo en el personal, y en el personal, digamos, más cualificado —por qué no decirlo—, que es el investigador, ¿cómo está el propósito de movilidad del personal que se había incluido en muchas disposiciones del Ministerio, en el sentido de facilitar la transferencia —si no definitiva, sí, al menos, circunstancial— del personal de investigación del Consejo a los centros de producción, e incluso también a la Universidad?

Me gustaría saber también, ¿cómo no!, lo que hemos planteado muchas veces desde aquí: ¿cómo están en este momento las relaciones Consejo-Universidad? Me gustaría también sacar de aquí la impresión de que las reticencias recíprocas, las sospechas que, en muchos casos —aunque en otros no tanto—, han entorpecido bastante las relaciones entre las instituciones y entre las personas —por qué no decirlo—, se están corrigiendo.

Por otra parte, señor Presidente, hace unas semanas o unos meses creo que estuvieron ustedes reunidos: personal investigador, etcétera, y sociólogos, lo cual, con todos los respetos para los sociólogos, a uno le da cierto reparo cuando éstos empiezan a introducirse en estos organismos; uno tiene sus reparos y sus dudas. Lo cierto es que apareció la idea de transformar el Consejo en una empresa o en una sociedad anónima o en algo así. No sé exactamente el nombre que se le dió, y me gustaría saber cuál es la situación de ese —digamos— movimiento que se planteó, y, sobre todo, cuál es la opinión del Presidente al respecto. El señor Ministro tuvo ya la atención de decir clarísimamente cuál era su opinión, pero me gustaría saber cómo está esto desde la organización interna del Consejo.

En cuanto a relaciones internacionales, quiero aclarar únicamente que es verdad que el Consejo se está desarrollando ahora —supongo que opinará lo mismo el doctor Muñoz— en un medio, en un ambiente nacional e internacional, europeo, muy distinto del que se planteaba en la dé-

cada de los 70, incluida la transición. Es decir, esta proyección internacional del Consejo, que, naturalmente, hay que celebrar, en una parte muy importante es consecuencia de que toda Europa se ha abierto y se ha estructurado de una forma muy distinta a como estaba hace tan sólo unos años. Bienvenido sea. Pero me gustaría, asimismo, —y el doctor Muñoz lo ha expuesto con delicadeza— que se pensara también en el esfuerzo que todos sus antecesores, cualquiera que sea la fecha en que desempeñaron su cargo, hicieron con toda honestidad, en la mayoría de los casos, por mantener y desarrollar el Consejo dentro de los medios de que entonces se disponía y dentro del ambiente internacional que se vivía.

Gracias, doctor Muñoz.

El señor **PRESIDENTE**: Gracias, Senador Calvo.

Tiene la palabra el señor Del Pozo, en nombre del Grupo Socialista.

El señor **DEL POZO Y ALVAREZ**: Gracias, señor Presidente.

En nombre del Grupo Parlamentario Socialista, agradezco la presencia y la intervención del doctor Muñoz como Presidente del Consejo.

Con la mayor brevedad desearía plantearle dos cuestiones, que con el desarrollo complementario de lo que el profesor Muñoz ha comentado en relación con la mayor presencia del Consejo en el ámbito internacional.

Queda muy claro que la ciencia española y su principal organismo ejecutor, que es el Consejo, están ganando visibilidad y presencia en los ámbitos internacionales; eso es extraordinariamente positivo, pero la cuestión que deseo plantear está relacionada con el interior de nuestro país.

En nuestro país se está impulsando una política científica de una forma muy significativa, cuya trascendencia apreciaremos con una perspectiva histórica más amplia. No hay duda de que, además del Consejo, tienen una importancia creciente en la realización de la política científica las Universidades, y también, gracias a la descentralización política de nuestro país, las Comunidades Autónomas.

Mi pregunta va dirigida a saber cómo valora el señor Presidente del Consejo la relación que su institución tiene, tanto con las Universidades, con las cuales, como es evidente, puede interactuar de una forma muy favorable para los intereses del conjunto de la ciencia española, como con las Comunidades Autónomas, e incluso con la propia descentralización interna del Consejo.

Muchas gracias.

El señor **PRESIDENTE**: Gracias, señor Del Pozo.

Para contestar a todas las preguntas que le han sido formuladas, tiene la palabra el doctor Muñoz.

El señor **PRESIDENTE DEL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS** (Muñoz Ruiz): Muchas gracias, señor Presidente.

Más que contestar a cada pregunta, una por una, contestaré a ellas en relación a los tres grandes temas que las mismas abordan y que han sido tocados en su mayoría por

los intervinientes. Uno de ellos es el tema de personal, otro se refiere a una cierta cualificación de lo que es la información en cuanto a aportar datos adicionales, y un tercero se refiere a las relaciones. Con eso espero contestar a todos los intervinientes, agradeciéndoles muy sinceramente su contribución a través de sus preguntas a clarificar la posición del Presidente del Consejo en esta comparecencia.

En cuanto al tema del personal, tanto el señor Oliver como el señor Abril Martorell el Senador Calvo lo han mencionado en sus puntos fundamentales. Por un lado, ha habido una oferta clara de elaborar un informe o tomar iniciativas que fueran en ayuda de esta cuestión. Yo lo agradezco muy sinceramente. Lo único que les pido es que me permitan que les diga —con la lógica delicadeza— que cuando se está en el seno de la Administración uno necesita tener unos ciertos condicionantes derivados precisamente de estar en la Administración.

En primer lugar, todas estas preocupaciones han sido para nosotros una constante. Debo señalar, y es hasta demostrable, que, desde finales de 1988 —yo llegué a la Presidencia del Consejo en octubre de ese año—, esto se nos planteó como una total prioridad. Hemos mantenido mucha interacción con los dos Ministerios competentes en estos temas, el de Administraciones Públicas y el de Economía y Hacienda, en sus diferentes vertientes. Hemos informado y expresado nuestras preocupaciones; hemos señalado algunas de las disfunciones que he comentado brevemente y hemos avanzado propuestas, pero debo confesar que, aunque la actitud siempre es enormemente positiva, porque las relaciones y los contactos han sido constantes, hay siempre una cierta inercia en la Administración, en lo que se refiere a afrontar ideas que puedan ser algo innovadoras.

Entre tanto, se produjo una circunstancia que derivó en un conflicto. En el Consejo se acusó incluso a su Presidente de no querer que el personal científico del Consejo, el personal investigador, al que luego me referiré, tuviera un tratamiento parecido al de la universidad en cuanto a los incentivos por evaluación. Pero ese no era el caso. El Presidente estaba dispuesto a mejorar; lo que quería el Presidente es que hubiera una definición de por dónde teníamos que ir. La apuesta del Ministro de Educación, de su actual titular, y la del Secretario de Estado fueron claras. Querían que el Consejo tuviera el mismo tratamiento en cuanto a su personal científico, y esto es lo que se ha conseguido. De tal forma, que en este momento ya tenemos una situación positiva, pero que, a su vez, crea la necesidad de una reflexión adicional, que también hemos hecho.

Lo que puedo decir es que en este momento tenemos un informe y una propuesta que hemos sometido a Ministro de Educación y al Secretario de Estado para hacerlos llegar a los Ministerios competentes, con lo que no digo que resolvamos el cien por cien de las cuestiones, pero con lo que podemos afrontar una solución. Es posible que eso provoque reacciones en alguien pensando que estamos de nuevo tratando de separar colectivos, pero no es así. Con ello simplificáramos y crearíamos una verdadera carrera para el científico y el personal de apoyo. Esta sería la novedad, crear una carrera para ese personal de apoyo. Es

peramos que este esfuerzo, que esta voluntad innovadora, pueda ser plasmada en una reglamentación.

En cualquier caso, y simplemente por razones de cortesía administrativa, que todos sus señorías entenderán, no podemos todavía hacerlo llegar, pero, en cualquier caso, está ya en manos de los máximos responsables del Ministerio, y espero que esté pronto en manos de los responsables de los Ministerios de Administraciones Públicas y de Economía.

Esto me da pie para contestar a la pregunta del Senador Calvo, respecto a ese movimiento referido a la sociedad estatal. Nosotros no descansamos y tratamos de plantear todos estos problemas a los colectivos, personas o entidades que quieran conocer y prestan atención a esta problemática. Concretamente, un Instituto universitario de la Universidad autónoma fue concededor de estos problemas, y como dicho Instituto trabaja en sociología sobre las nuevas tecnologías, consideró que quería hacer un debate de carácter académico y administrativo sobre esta cuestión. La propuesta de sociedad estatal, que no sociedad anónima ni sociedad de otra naturaleza, permitiría resolver problemas de personal por una vía mucho más directa, sin tener que acudir a este mecanismo del que estoy hablando y al que, mientras tengamos la ordenación que tenemos hoy en día, hemos de acudir. Hemos de tener una Ley, como la Ley 30, aunque haya excepciones. Sociedad estatal es Televisión Española y algún otro ente. Esto permite que haya personas que puedan dejar de estar activas y que reciban su salario, pero no incentivos, por ejemplo. Por ahí surgió esa idea; en un principio, es difícil de asimilar, pero va dirigida a arreglar los temas de personal. La posición del Presidente no ha sido ni en favor, ni en contra, sino la de intentar encontrar soluciones que permitan abordar los temas de personal y poner la imaginación a su máximo servicio.

En la intervención reciente del Ministro en esta Cámara, a petición del Senador Calvo, fue muy claro, cuando dijo: sociedad esta tal, no. Pienso que al Ministro le gustaría que hubiera mecanismos de engarce con la Universidad; por ahí va a su filosofía, aunque esto cree algún problema.

Nosotros no hemos estado ni a favor ni en contra. Hemos creído que era bueno que la gente pensara que sociedad estatal no significa sociedad ni empresa; es un tratamiento de personal mucho más flexible e imaginativo que, evidentemente, no iba a aceptar —y perdón si esto puede ser una afirmación demasiado dura— el Ministerio de Economía y Hacienda porque sería la tentación de muchos organismos, ya que se superan abarreras por otra cuestión.

Quiero hacer una pequeña mención con respecto a los sociólogos. Yo no soy sociólogo, pero tengo un alto respeto por los sociólogos y he participado en algunas iniciativas recientes como la convocatoria del Primer Ministro francés Rocard, precisamente para abordar los temas del desarrollo e investigación, que ha tratado de congregarse conjuntamente a científicos experimentales y sociólogos. Los científicos experimentales franceses tenían la misma actitud del profesor Calvo y eran un poco renuentes a esa mezcla. Yo, al contrario, la defendí y hablé con mis colegas franceses y creo que al final al situación era satisfactoria.

Creo que debemos intentar combinar esas disciplinas y

esos intereses porque también nos pueden ayudar a definir y analizar los problemas. Es un comentario personal con respecto a los sociólogos.

Con respecto al personal, espero haber aclarado el tema al máximo. Tenemos la información y el análisis para que se formalice con la situación que tenemos. En este momento ya somos en cierto modo empresa. Desde la Ley de la Ciencia los organismos de administración son organismos comerciales autónomos, y ese es el primer estadio de una empresa. El primero es organismo comercial autónomo, el segundo no me acuerdo cuál es, y el tercero es sociedad estatal, que es el que permite mayor libertad, pero nosotros ya lo somos. Tenemos unas constricciones y podíamos no tenerlas, pero somos organismo comercial autónomo, la voluntad del Gobierno es que sigamos siéndolo y, por tanto, vamos a actuar con el máximo de imaginación para resolver los problemas.

Se ha hablado de la idea de cualificar todos los datos que hemos dado. Por descontado, el Consejo, en términos cuantitativos, tiene un personal científico del 8 ó 10 por ciento. Habrán asistido ya a comparecencias del Secretario General del Plan o habrán visto el informe mismo del Plan Nacional. Tenemos 20.000 investigadores a jornada completa, el Consejo tiene 1.800 de esos 20.000 porque están a jornada completa, que es un 8 ó 10 por ciento. Es decir, que el presupuesto está acumulado en la cuantificación que se hacía, que es perfectamente correcta porque es ese 8 o 10 por ciento.

En términos de cualificación, sí me gustaría señalar que en los datos que he dado, que eran cuantitativos —y la pregunta me ha parecido muy pertinente—, hay una diferencia de elementos cualitativos para la atribución de proyectos. Hay algunos de estos proyectos que se derivan de la oportunidad de trabajar en áreas en las que la Comunidad Económica Europea quiere ejercer una cuestión de dinamismo o hasta de una cierta figura de retorno como, por ejemplo, los proyectos que tienen que ver con el carbón y el acero. Pero en los proyectos que tienen que ver con la ciencia, desde la básica hasta la aplicada, no imperan los criterios de justo retorno; muy al contrario, imperan los criterios de competitividad. Se compite, con todos los matices que la competitividad lleva, en cualquier sector. Siempre hay factores que ayudan o que no ayudan, pero indiscutiblemente es necesario y fundamental tener una calidad, y esa calidad tiene que ser presentada. Una mala presentación de un proyecto lleva a su anulación. Es decir, hay que presentar bien la calidad y además hay que competir.

Los datos de algunas de las áreas como, por ejemplo, la de tecnología de alimentos son un reflejo claro del potencial científico que tienen, porque también habrán oído muchas veces sus señorías decir al Ministro o al Secretario de Estado o al Secretario General del Plan que en lo que es el concierto internacional de la producción científica y su repercusión en revistas internacionales vamos mejorando nuestra posición y tenemos áreas, como la biología molecular, la bioquímica o la física teórica, en las que estamos en una posición muy alta, incluso superando a Italia en algunas de ellas, en octavo o séptimo lugar, mientras que en la media —y hemos aumentado sensiblemente en los últi-

mos años— estamos en el lugar duodécimo o decimotercero. Y también se refleja en ello. En este sentido, no hay simplemente una política de reparto, una política de compensaciones, una política de competitividad.

Preguntaban qué es lo que representa el valor medio y, además, el Senador Oliver cómo compararía estos retornos con los de otros países. Yo no puedo hablar tanto de ello porque yo estoy en este momento en la dinámica del Consejo Superior. Lo que sí quiero señalar es que creo que el Consejo está compitiendo razonablemente bien con cualquier organismo que se tome como ejemplo, incluso con la mejor organización europea, evidentemente mejor en aquellas áreas en las que es más fuerte, y luego comentaré la diversidad, sobre la que también se preguntaba. Se está compitiendo razonablemente y se están obteniendo unos recursos que indiscutiblemente son un buen parámetro de la medida de la actividad del organismo no ya sólo en términos cuantitativos, sino en términos de cualificación de la actividad. A su vez, esto nos pone de relieve por dónde tenemos que ir si queremos seguir manteniendo competitividad y calidad: probablemente hay que seguir fomentando y desarrollando más unas determinadas áreas que otras, lo que evidentemente no es fácil porque la resistencia es muy grande. Para que el Consejo apueste ahora por algún área, como estamos intentando hacer, hay que discutir con la Comunidad científica, con los órganos colegiados, y hay que discutir a veces también con los sindicatos, que entienden menos porque tienen otros parámetros y otras ideas para actuar.

Yo creo que toda esta iniciativa y esta dinámica nos lleva a concluir que podemos ir priorizando, aunque el Consejo probablemente ha de mantener esta cierta diversidad mientras no haya otras circunstancias muy especiales. De todas formas, creo que los datos revelan que tenemos una especialización dentro de la diversidad. El Consejo no cultiva nada en energía; está la antigua junta, actual Ciemat, que desarrolla investigación básica que tiene que ver con algunos aspectos de energía, fundamentalmente en contacto con empresas, pero no es una de sus competencias. El Consejo no tiene actividad en el sector espacio, salvo en aquellas áreas en las que el Consejo es fuerte —y he mencionado la creación de la empresa Teledetección Antenas, donde es muy fuerte—, pero no actuamos casi nada en sectores espaciales, que más bien competen a otro organismo público o que competen a empresas. Estamos en áreas de gran impacto industrial y desarrollo, fomentando investigación básica o un determinado sector en el que incidimos. Y, dentro de esta diversidad, está claro que el Consejo es muy fuerte en biología y en biomedicina, en materiales, en tecnología de alimentos, sector en el que constituye prácticamente el único potencial. Precisamente ahora —con ello estoy también contestando, aunque luego explicaré más en las preguntas—, en relación con la Universidad, para la obtención de los nuevos títulos sobre tecnología de alimentos el Consejo está siendo una novia envidiada, está siendo llamado a participar en la elaboración y en el desarrollo de estas nuevas licenciaturas: en Madrid, la Universidad Complutense y la Politécnica conjuntamente con el Consejo; en Valencia, las dos Universidades, la de Valencia y la Politéc-

nica disputándose al Consejo para la licenciatura de Tecnología de Alimentos. Está claro que todo esto es una potencia del Consejo y es fruto de iniciativas muy buenas que llevó en su momento un presidente del Consejo, Primo Yúfera, y que han cristalizado en esta potencia. Yo creo que hay, insisto, una cualificación y un reflejo claro de esta calidad y la diversidad modulada en función de estas características.

Terminaría con respecto a las preguntas de relación con la Universidad y con comunidades autónomas. Con la Universidad —tranquilícese, Senador Calvo— creo que hemos superado muchas de las viejas reticencias. En estos momentos, la actividad del Consejo está ligada en casi la tercera parte a la relación con la Universidad. Estamos tratando de crear nueva infraestructura y hemos de crecer, Senador del Pozo, como he dicho muchas veces, ubicando nuestros centros en los campos universitarios. El Consejo no puede crecer como una isla independiente. Con la Complutense se han reanudado unas relaciones que estuvieron rotas por reticencias —y a ello se ha referido probablemente su señoría—, de tal modo que concretamente uno de los centros de excelencia dentro de la Institución del Centro de Investigaciones Biológicas va a trasladar su sede —porque ya estaba en situación de crisis— desde Velázquez al Campus de la Complutense.

Ya tenemos la parcela y la designación y espero que a principios de 1993 puedan ver un nuevo centro instalado en el «campus» de la Complutense. Acabamos de plantear la posibilidad de un centro donde la Física aplicada del Consejo conecte con la Universidad Politécnica y la Complutense.

Con las universidades andaluzas es absolutamente fantástico el desarrollo, con las universidades catalanas igualmente.

Ayer mismo, en un Pleno del Consejo de Universidades, tenía que contener el impulso de los rectores de las universidades catalanas pidiendo colaboración con el Consejo. Con Valencia, igualmente; con la Universidad Politécnica de Valencia, una nueva Universidad muy activa, acabamos de instalar un centro que está siendo modélico en áreas a las que sus señorías se sentirán próximos, como la de Tecnología Química, en la que el impacto científico y el impacto social y económico están siendo considerables.

Con las universidades en general es, insisto, en estos momentos una de las grandes áreas y, en el mismo sentido, con las Comunidades Autónomas.

El consejo —y creo que se ha entendido y es la posición del Gobierno— es un ente estatal y quiere, en cualquier caso, contribuir a la construcción del Estado globalmente y está volcándose, dentro de sus posibilidades, en la colaboración con las Comunidades Autónomas.

Quien les habla ha mantenido contactos con todos los Presidentes de las Comunidades Autónomas, que han aceptado esa oferta —aun reconociendo la molestia de quien la pedía—, y si se ha hecho ha sido, fundamentalmente, para superar los problemas de competencias entre los diferentes departamentos que hay en todas las administraciones. Esa ha sido una primera aproximación.

Hemos tenido entrevistas que han ayudado, fundamen-

talmente, a lanzar y a relanzar el tema, aunque en el caso de Cataluña no ha sido con el Presidente de la Generalitat, pero ha sido con su Conseller de Educación, señor Laporte, y hemos conseguido creo, superar viejas tensiones —planteo el caso de Cataluña como ejemplo—, para llegar a la idea de cómo podemos colaborar, y esas han sido las últimas declaraciones de hace pocos meses, para fomentar el desarrollo de la investigación biomédica, que cuantitativamente no tiene la contraparte de lo que por la calidad de la investigación debe tener esa Comunidad Autónoma; algo sobre polímeros, ciencias sociales y humanas, igualmente. Incluso, he pedido desde hace tiempo una entrevista con el Presidente de la Comunidad de Galicia, don Manuel Fraga, que me la ha concedido, pero que por mor de problemas de calendario no se ha podido celebrar, y eso ha ralentizado un poco el contacto con Galicia, pero nos vamos a reunir el día 6 de este mes para procurar contribuir a un desarrollo racional, en el que vamos a intentar conseguir que para aquello que tenga necesidad del impulso local y autonómico el Consejo sea un vehículo, y que el Consejo ayude al desarrollo de las diferentes Comunidades en aquello en que pueda contribuir.

No sé si me he extendido mucho, señor Presidente, pero creo que las preguntas merecían que yo tratara de hacer un esfuerzo para contestar al máximo. Muchas gracias.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias, señor Muñoz. Creo que la respuesta del señor Muñoz habrá sido suficiente para enriquecer el conocimiento en relación a las preguntas formuladas.

Vamos a pasar al siguiente punto del orden del día, no sin antes agradecer de nuevo la atención del señor Muñoz por haber estado con nosotros esta mañana. Muchas gracias.

— **DE DON JOSE FRANCISCO LICEAGA ESQUISABEL, DEL CENTRO DE INVESTIGACION INASMET**

— **DE DON JAVIER BERASATEGUI ARRIETA, DE TRATAMIENTOS TERMICOS TTT, S.A.**

— **DE DON ENRIQUE MUNDUATE DIEZ, DE TRATAMIENTOS TERMICOS TTT, S.A.**

El señor **PRESIDENTE**: Se encuentran con nosotros, por una parte, don José Francisco Liceaga Esquisabel, del Centro de Investigación INASMET; don Javier Berasategui, Representante de la Empresa Tratamientos Térmicos T.T.T., S.A., al que acompaña, a su vez, don Enrique Munduate. Ambos se encuentran aquí a instancias del Grupo Parlamentario Popular, con el propósito de ilustrar a sus señorías no solamente sobre aquellas partes de la investigación que puedan merecer especial interés, sino que de forma especial, y por eso me dirijo a nuestros invitados, para conocer su opinión acerca del funcionamiento del Plan Nacional de Investigación y Tecnología, sobre todo en lo que hace referencia a las relaciones entre la Administración, centros

de investigación y las empresas, puesto que esta Comisión tiene como propósito fundamental ver si hay disfunciones en ese sentido, con el propósito no solamente de denunciarlas, sino para tratar de buscar mecanismos capaces de subsanarlas.

Señor Calvo, ¿desea usted intervenir para introducir las razones por las que ha solicitado su comparecencia y para hacer algunas preguntas concretas a las personas que están con nosotros en calidad de invitados o, por lo contrario, preferiría ceder la palabra a ellos mismos en razón de los criterios expuestos por la presidencia?

El señor **CALVO CALVO**: Podría pasar directamente a escuchar a los comparecientes. Pero sí tengo que decir algo, sencillamente es agradecerles que hayan respondido a la invitación de la Comisión. Supongo que el señor Presidente habrá aclarado lo que esperamos de su comparecencia. No se trata de un congreso científico, sino de hablar a unas personas que están comprometidas con un seguimiento del Plan Nacional de Investigación y nos gustaría tener todos los elementos de juicio suficientes para hacer ese seguimiento lo mejor posible.

El señor **PRESIDENTE**: Por parte de la presidencia sólo existe el propósito de darle a usted un derecho que le corresponde por haber tenido la iniciativa de solicitar la comparecencia de nuestros invitados.

¿Alguno de ustedes tiene interés en comenzar? Si les parece, en caso contrario, podríamos preguntar a don José Francisco Liceaga.

Tal como decíamos antes, nuestro interés era doble: Por una parte, conocer sus impresiones sobre el funcionamiento del Plan de Investigación y Tecnología, es decir, las relaciones que el Centro de Investigación tiene con la Administración, la fluidez y las dificultades en este tipo de relaciones, así como las ideas que puede usted aportar en relación con una posible mejora. Por otra parte, nos gustaría tener una idea, para principiantes, como es lógico, sobre las características y la naturaleza de la investigación que se está llevando a cabo y los efectos que puede tener desde el punto de vista económico y científico.

El señor Liceaga tiene la palabra.

El señor **LICEAGA ESQUISABEL** (Del Centro de Investigación INASMET): Muchas gracias.

El INASMET es un centro de investigación privado. Por tanto, actúa por su contratación de las empresas. El desarrollo concreto de la captación de proyectos se hace mediante la propuesta a empresas o sectores de ideas que pueden ser realmente interesantes con vistas a una futura industrialización. En este sentido, nuestras relaciones con la Administración son fluidas en la medida en que es el soporte financiero que tienen nuestras empresas para que los proyectos de investigación que les proponemos puedan ser financiados. Nosotros, al ser un centro de investigación privado, no tenemos una ayuda directa de la Administración en nuestros trabajos, sino que todo nuestro soporte financiero y económico viene a través de los presupuestos de nuestros proyectos imputados a las empresas, a las que desarrollamos los trabajos de investigación.

En el año 1988, cuando se inició el Plan Nacional, y concretamente el Programa Nacional de Nuevos Materiales, nos encontramos con dos o tres años de cierto avance en las líneas que había establecido el programa de Nuevos Materiales, puesto que se creó esta división, donde yo tengo la responsabilidad en INASMET, en el año 1985 con tres departamentos: uno de cerámicas, otro de composites y otro de tecnología de superficies. En el año 1988, vimos que nuestro juego en el Programa Nacional podría ser importante y a continuación nos dedicamos a captar o a proponer ideas a las empresas dentro del marco del Programa Nacional de Nuevos Materiales, ideas que pueden ser interesantes, como es el caso de la empresa que aquí tenemos, que, desde una idea financiada o introducida dentro del Programa Nacional de Nuevos Materiales, ha dado como colofón final la industrialización, con una inversión importante por parte de la empresa, para materializar el desarrollo de la investigación efectuada.

Sí tengo que decir que nuestro Programa Nacional de Nuevos Materiales tenía un fuerte mimetismo con los programas europeos de materiales, como son el EURAN, el PRAI, etcétera, y sí encontramos algunos inconvenientes relacionados con la industria real que teníamos aquí en este país. Es decir, que los programas europeos tienen un marco de relación con empresas de Alemania, Inglaterra, Francia, etcétera, y a veces no hay correspondencia clara entre los contenidos del Programa Nacional o los intereses que puede tener España y lo que aparece como prioritario en los programas europeos. Sin embargo, el Ministerio de Industria ha abordado en el año 1991, a través de lo que llama el PAT o el PATI, Programa de Actuación Tecnológica Industrial, la incorporación a estos programas, no tanto de nuevos materiales, sino cambiando quizá el concepto de materiales avanzados, e introduciendo materiales más clásicos en nuestro entorno, pero necesitamos también de un fuerte apoyo en investigación y desarrollo.

Podemos decir que, por ejemplo, en el año 1989 tuvimos una reunión en el CDTI con una empresa de Beasaín, constructora de ferrocarriles CAP, que quería desarrollar un proyecto de investigación de aplicación de aceros microaleados que, dentro de los aceros conocidos y clásicos, es un grupo de aceros de una cierta innovación, de una relación coste-propiedades bastante favorable, etcétera. Y, debido a la rigidez o al marco inamovible del Programa Nacional de Nuevos Materiales, este proyecto no se pudo llevar a cabo. Como este hay bastantes casos en los cuales el Programa Nacional de Nuevos Materiales planteaba un marco exageradamente estrecho respecto de las necesidades que muchas empresas podían llegar a tener.

Sin embargo, este tema parece que se ha resuelto, o al menos ahora tenemos que decir que el PAT, el Programa de Actuación Tecnológica del Ministerio de Industria recoge, y con bastante fidelidad, las necesidades de diversos sectores de la industria española, sectores tradicionales como el de la siderurgia, refractarios, porcelanas sectores que son de un acusado protagonismo en ciertas regiones geográficas y que sí es cierto que en otros países se está haciendo un esfuerzo importante en esa línea. Con lo cual, yo creo que el Programa Nacional de Nuevos Materiales cumple

bien las expectativas de ciertos sectores españoles de vanguardia, industria aeronáutica, industria de cerámicas avanzadas, etcétera. Y debe ser igual corregido o ampliado hacia sectores en los cuales también la innovación y el empleo de dineros públicos resulta absolutamente imprescindible para hacer una investigación, o por lo menos colocar esos sectores en una situación de competitividad más interesante.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias, señor Liceaga.

Señor Berasategui, ¿tendría usted que añadir alguna cosa respecto a estas palabras, complementar o en todo caso, si les parece, incluso, contradecir alguno de los aspectos indicados? Está en su derecho.

El señor **BERASATEGUI ARRIETA** (De la empresa TTT, S.A.): Yo simplemente asumo lo que el señor Liceaga ha comentado en este terreno. Pero nosotros, ya que somos en realidad una empresa de servicios, podríamos continuar un poco con lo que hemos hecho en este terreno.

El señor **PRESIDENTE**: Naturalmente. Después, con las preguntas más concretas de los señores Diputados y Senadores vamos a enriquecer más su comparecencia.

El señor **BERASATEGUI ARRIETA** (De la TTT, S.A.): La Empresa de Tratamientos Térmicos, TTT, ubicada en Vergara, funciona desde hace treinta años y se ha dedicado normalmente a lo que su nombre indica, a los tratamientos clásicos de temple, cementación y nitruración, tanto en hornos de atmósfera controlada como de alto vacío. Ha sido una empresa que ha procurado siempre estar en la vanguardia de la tecnología. Por los años 1987-88 se planteó la necesidad de ir cubriendo el campo de los tratamientos superficiales como complemento a la labor que estábamos desarrollando, pero dentro del campo de los tratamientos superficiales de alta o de cierta tecnología. Empezamos a funcionar con temas de nitruración, de níquel químico y en ese momento, en el año 1988, se planteó el tema de la proyección térmica por plasma, que es el objeto de este proyecto, que es una deposición de materiales metal-cerámicos por plasma. En aquel momento, en España, había un equipo a este nivel en la empresa aeronáutica de Iberia y se veían perspectivas muy importantes para complementar trabajos de este tipo. Ello motivó que nos pusieramos en contacto con el Centro de Investigación INASMET y, a través de ellos, se consiguió que el proyecto se llevara a cabo, por su puesto, con las ayudas de la Administración.

Si ustedes quieren, mi compañero, Enrique Munduate, podría hacer un pequeño análisis de lo que representa el proyecto.

El señor **PRESIDENTE**: Tiene la palabra, señor Munduate.

El señor **MUNDUATE DIEZ** (De la empresa de Tratamientos Térmicos TTT, S.A.): Este proyecto trataba en realidad de implantar de alguna forma en España, en lo que

es el sector de subcontratación, los revestimientos cerámicos de un cierto espesor. El proyecto ha permitido a la empresa desarrollar este tipo de recubrimientos, ofrecerlos al mercado con una serie de garantías de calidad y formar un equipo de personas dentro de la empresa, dentro de lo que es una unidad de I+D, que en el futuro puede ir asumiendo nuevos desarrollos que se puedan plantear a partir de esta técnica, que ya consideramos que tenemos un poco dominada en algunos aspectos, y poner en marcha una planta piloto que puede servir a las empresas de nuestro entorno.

Hemos de decir que en determinados aspectos hemos obtenido unos resultados que eran los apetecibles; hemos conseguido resolver determinados problemas dificultosos con los que se encontraban estas empresas. Pero también hay que señalar que nos encontramos con ciertas dificultades en cuanto a que el empresario o las empresas de nuestro entorno no conocen este tipo de técnicas, a pesar del esfuerzo comercial que nosotros estamos desarrollando.

Finalizaré diciendo que este proyecto ha abierto otros campos dentro de esta misma técnica. Supuesto que ya dominamos de alguna forma las bases, este mismo año hemos emprendido el desarrollo de otro proyecto en cuanto a materiales biocompatibles sobre prótesis, que se realizará en la misma planta piloto a la que dio lugar este proyecto. Y otro de los campos en el cual tenemos gran interés en introducirnos es el tema aeronáutico, y ahí se están realizando también esfuerzos, pero hasta el momento encontramos ciertas dificultades en estos temas.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias, señor Munduate. ¿Algunos de sus señorías quieren intervenir? (Pausa.) El señor Abril Martorell tiene la palabra.

El señor **ABRIL MARTORELL**: Muchas gracias por la presencia de los señores representantes de INASMET y de la Empresa de Tratamientos Térmicos Riza, S.A.

Yo creo que es sumamente interesante este contacto con la realidad y nunca se les agradecerá lo suficiente. Yo comprendo que el hablar para personas que no estamos familiarizados con estos temas es difícil, por tanto, comprendo que las expresiones a su vez sean difíciles de captar.

Lo que quería hacer son unas preguntas en el sentido siguiente. Yo entiendo que esto es una tecnología aplicada. Aquí más que una investigación supongo que estamos hablando de un desarrollo o de unas aplicaciones. Me figuro que son técnicas que en el caso de los países avanzados están absolutamente en marcha y supongo que aquí de lo que se trata es de estar a la altura de esas tecnologías que están siendo requeridas en general. Por lo que acabo de escuchar, es una empresa de servicios que trata de proveer de ese servicio a terceros, luego son los usuarios de estos los que tienen que sentir esta necesidad. Es decir, me figuro que esta aplicación proviene a su vez de una demanda que depende de que los productos de esas otras empresas lleguen a un nivel de evolución que requiera estas aplicaciones superficiales, estas deposiciones o estas estructuras en las superficies de los materiales; me figuro que es de lo que estamos hablando.

Por lo dicho, me gustaría que me explicaran lo siguiente: en qué sentido esto no es, como tantas otras cosas, adquirible directamente pagando, en qué sentido está relacionado con los materiales de base a los que se aplica o con los procesos o los productos de base que si son autónomos, por así decirlo, en España, naturalmente no pueden pedir simplemente aplicación superficial, sino que de alguna manera tienen que sacarla ellos mismos adelante. O sea, ¿de dónde proviene el requisito? ¿De dónde proviene la no aplicación tan natural que hay en toda la prensa hoy en día de compra de tecnología? ¿De dónde procede, en definitiva, su requisito y su integración con un desarrollo tecnológico o específico?

Muchas gracias.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias, señor Abril Martorell.

El señor Calvo tiene la palabra.

El señor **CALVO CALVO**: Muchas gracias, señor Presidente.

Señor Liceaga, usted comparece como responsable de la investigación en el Centro, así lo he entendido por sus palabras. Mi pregunta es: con respecto a este tema concreto de posición de materiales metalcerámicos, ¿cuánto tiempo llevan ustedes trabajando en él, dentro del apoyo económico, de la subvención recibida, y en contacto con el convenio de la empresa? Y si los trabajos han terminado o si piensan continuarlos con el mismo tipo de apoyos recibidos, y si por parte de la Empresa de Tratamientos Térmicos Riza se van a continuar estos trabajos. Naturalmente, cabe suponer que a ustedes se les han abierto multitud de posibilidades que querrán desarrollar.

Por otra parte, me gustaría que pudiera decirnos con alguna precisión en qué medida han contribuido a la mejora de la producción, por parte de Tratamientos Térmicos, las investigaciones realizadas, que supongo que también tendrán un carácter básico.

El representante de la empresa Tratamientos Térmicos, ha hablado —si le he entendido bien— de que, ocasión de este programa que han realizado con INASMET, hay ya un equipo de investigación y desarrollo en la empresa, con una planta piloto que supongo que ya estará trabajando. Me gustaría conocer el número de personas, y su cualidad, de ese equipo de investigación y desarrollo, es decir, cuántos técnicos hay, su nivel, desde cuándo están trabajando, y si realmente creen ustedes que esta labor se va a interrumpir o, por el contrario, va a continuar necesitando la participación de INASMET en sus actividades de nuevas tecnologías.

Nada más. Muchas gracias.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias, señor Calvo. Tiene la palabra el señor del Pozo.

El señor **DEL POZO I ALVAREZ**: Gracias, señor Presidente.

Una de las preocupaciones que ha manifestado reiteradamente esta Comisión a lo largo de sus pocos años, pero

ya intensos, de trabajo ha sido la de la buena comunicación que debe haber entre los centros de investigación, sobre todo de investigación fundamental, y las empresas que puedan desarrollar esos proyectos y aplicarlos a la producción.

Mi pregunta va precisamente en esa dirección, es decir, quisiera saber si los comparecientes pueden dar alguna precisión —aunque no hace falta que sea con gran detalle— sobre su relación con los grandes organismos de investigación públicos, como pueden ser el propio Consejo Superior de Investigaciones Científicas o las universidades, si han tenido algún contacto con una institución que se creó precisamente por impulso de esta Comisión: las oficinas de transferencia de los resultados de la investigación, y qué valoración hacen de las relaciones entre la empresa y los organismos públicos de investigación.

Muchas gracias.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias, señor Del Pozo.

Quisiera hacer una pequeña reflexión. Me ha parecido entender de sus palabras, señor Liceaga, que la mayor parte de la investigación que están llevando a cabo prácticamente es de aplicación inmediata en el ámbito industrial, al tratarse, sobre todo, de recubrimientos.

El señor **LICEAGA ESQUISABEL** (Del INASMET): En este caso sí, señor Presidente.

El señor **PRESIDENTE**: Lo digo, porque como me ha parecido escuchar que había una cierta disfunción entre el propósito del Programa Nacional y el tipo de aplicaciones que han sometido a dicho Programa, tal vez lo más razonable sería tratar este tipo de investigación desde la perspectiva del Ministerio de Industria y, por tanto, del Plan de Acción Tecnológica.

No voy a hacer ningún otro comentario. Simplemente quiero agradecer a los comparecientes su intervención y rogarles que, en la medida de lo posible, den respuesta a las preguntas que se les han formulado.

Tiene la palabra, señor Liceaga.

El señor **LICEAGA ESQUISABEL** (Del INASMET): Gracias, señor Presidente.

El señor Abril Martorell hablaba sobre la compra de tecnología, sobre por qué hacer esta investigación. Hay que tener en cuenta que en este proyecto concreto la proyección térmica por plasma no es más que la herramienta que nos permite poner sobre la superficie de ciertos materiales otros nuevos en la forma en que consideremos, es decir, de la composición y naturaleza que nosotros consideremos adecuados en cada momento. Por tanto, de hecho la tecnología sí se ha importado. En nuestro caso la planta piloto que tenemos en INASMET es suiza y es de Plasmatecnic, existe otra planta americana, y lo que hacemos es utilizar eso como herramienta para desarrollar nuevos materiales sobre la superficie de las piezas. Se trata de la síntesis y obtención «in situ» de los nuevos materiales, aunque se podrían comprar cosas, pagar licencias.

No estamos contra la importación de tecnología, sino para intentar sustituirla promoviendo acciones de investigación y desarrollo en este país, y pensamos que este paquete no existe de hecho en el mercado.

La segunda pregunta se refería a los apoyos que sigue necesitando la empresa y así este proyecto de investigación ha desvinculado totalmente a la empresa del centro de investigación. Me he permitido traerles a sus señorías una lista —que figura entre la documentación que les hemos entregado— de los proyectos de investigación que tenemos sujetos en INASMET al Programa Nacional de Nuevos Materiales, de los que este momento están en desarrollo diez.

En uno de ellos citamos recubrimientos biocompatibles de hidroxiapatita por plasma para prótesis, y concretamente tenemos un Segundo proyecto en común para el desarrollo de estos nuevos materiales sobre prótesis de caderas, mediante la tecnología de proyección térmica por plasma. La investigación que nosotros proponemos es una investigación aplicada.

Aprovechando una ponencia que tuvo lugar hace poco en Madrid en un seminario sobre los nuevos materiales en España, decíamos que el objetivo general de un programa de investigación y desarrollo consistía en que los conocimientos científicos y tecnológicos se transformaran rápidamente en productos comerciales. Utilizando ese argumento, la filosofía de INASMET es la de hacer propuestas a las empresas.

Más del 90 por ciento, e incluso diría que más del 95 por ciento, de los proyectos de investigación que desarrollamos son ideas que hemos propuesto, y de alguna forma hemos vendido, a las empresas. Estas, aun con todo su carácter innovador, etcétera, se dejan arrastrar por el día a día y otros agentes, nosotros, tenemos que sacarles de ese día a día e intentar que confeccione planteamientos o estrategias a medio plazo.

Con respecto al tiempo, el profesor Calvo preguntaba cuánto nos había durado este proyecto de investigación. La forma en que abrimos las líneas en INASMET —y ésta fue abierta en el año 1985— se hace enviando a nuestros científicos e investigadores a centros de investigación extranjeros para que se formen, y más tarde en INASMET se produce la incorporación de la tecnología para trabajar. En el año 1985 se empezó así, concretamente con una estancia de aproximadamente un año de Enrique Mundote, que en aquel momento estaba en INASMET, al Centro de Estudios Nucleares de Grenoble, y posteriormente han tenido lugar estancias en la Escuela Técnica Superior de Aachen, en Alemania y otras menores en Suiza en la propia casa de Plasmatecnic.

En el año 1987-88 ya dispusimos del equipo de proyección térmica por plasma, empezamos a desarrollar nuevos materiales mediante esa tecnología, y surgió la oportunidad de la colaboración con TIT, que creo que duró tres años, treinta y seis meses. Una vez finalizada, la transferencia de tecnología fue perfecta en este caso por un motivo: porque el equipo investigador que se vió involucrado en el desarrollo del proyecto I+D fue el que posteriormente se trasladó a la empresa y está contratado por ella; por tanto no forma parte del personal del INASMET, con lo cual en

este caso insisto en que podemos decir que la transferencia fue casi perfecta, ya que las personas que desarrollaron la investigación se encargaron posteriormente en la empresa de la industrialización. Esto no es bueno para un centro de investigación, porque se va «desnudando», pero de vez en cuando pasa. Por consiguiente, insisto una vez más en que creo que la transferencia tecnológica se hizo bien.

En cuanto a las relaciones con el Consejo, a nosotros, como centro de investigación privado, nos encanta colaborar con el Consejo, con el que desarrollamos proyectos.

Por ejemplo, tenemos uno con el Centro de nuevos materiales anexo o relacionado con la Universidad Autónoma de Madrid y con el departamento de física aplicada sobre obtención de películas al diamante por técnicas de posición química en fase vapor, asistido por plasma, ese es un proyecto que tenemos; y también es verdad que a veces en nuestros proyectos de investigación acudimos a centros del Consejo para que colaboren con nosotros en algunas tareas. Tenemos otro proyecto en el campo de las cerámicas avanzadas que es el desarrollo de materiales de emubita circonia para aplicaciones siderúrgicas, que es un material desarrollado por el Instituto de Cerámica y Vidrio, cuya patente pasó a Ceratem y que ahora conjuntamente Ceraten, Institución de vidrio y nosotros estamos haciendo una investigación conjunta para una empresa de Vizcaya al objeto de que estos materiales puedan ser empleados en la fabricación de acero por colada continua.

Creo de verdad que hay algunas otras colaboraciones, que en este momento no recuerdo, pero creo que tenemos algunas otras colaboraciones con el Consejo. Lo que ocurre es que ellos como empresa pública tienen muchas ventajas. ¿Por qué?, Porque en definitiva, al ser nosotros empresa privada, tenemos unos costes y tenemos unos precios y, por tanto, nos obligamos también frente al mercado a tener un cierto nivel de agresividad para extraer de ese mercado las posibles iniciativas que puede haber de investigación y desarrollo, porque vivimos de esto. En consecuencia, sí somos un centro de investigación tratelado por el Gobierno vasco, pero recibimos para desarrollo de proyectos genéricos un 16 por ciento de nuestro presupuesto, es decir que el otro 84 por ciento aproximadamente —estoy hablando de cifras del año 91— hay que extraerlo de la propia industria. Ese 84 por ciento que puede ser aproximadamente de 1.100 millones, porque el presupuesto de INASMET es del orden de los 1.300 millones, esos 1.100 millones, más del 80 por ciento de esa cifra, viene directamente a través de los proyectos de investigación. De ahí que mantengamos una cierta agresividad y acudamos a todas las fuentes posibles de financiación relacionadas con la investigación. Por tanto, nos llevamos bien con el Ministerio de Industria, que es nuestra obligación; nos llevamos bien con el CDETI con el Plan Nacional, con la CIITT y con todos los organismos que de alguna manera colaboran en la financiación de los proyectos de I+D en este país, y con las empresas, porque lógicamente pues es a ellas a las que les vendemos los proyectos.

Yo no sé si esto responde o me he ido del tema.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias, señor Liceaga.

¿Alguno de ustedes tiene algo más que añadir? (**Pausa.**)

El señor **BERASATEGUI ARRIETA** (De Tratamientos Térmicos TTT, S. A.): Con respecto a las preguntas que se han hecho, yo contestaría a aquélla que se refiere al equipo de I+D que existe dentro de nuestra empresa, dentro de Tratamiento Térmico, TTT, he oído por ahí tratamientos térmico Riza, que no es esta la empresa.

El señor **LICEAGA ESQUISABEL** (Del Centro de Investigación INASMET): Con Riza tenemos otro proyecto de investigación que quizás aparece por ahí citado en las notas, y lo que pasa es que se han cruzado los papeles.

El señor **BERASATEGUI ARRIETA** (De Tratamientos Térmicos TTT, S. A.): Con respecto a este tema yo diría que nosotros, aún sin saberlo, hemos tenido siempre un equipo de I+D porque hemos procurado estar siempre en vanguardia dentro de las tecnologías de tratamientos térmicos. Sin embargo a raíz de estas colaboraciones y de estos proyectos que venimos realizando desde el año 88 existe ya un departamento de I+D de la empresa, formado por dos ingenieros superiores, y un elemento de formación profesional, en FP2. El director de I+D de tratamientos térmicos CDT es precisamente Enrique Munduate, que puede contestar también a otra pregunta que se ha hecho sobre colaboración de la empresa con centros de investigación de la universidad, etcétera.

El señor **PRESIDENTE**: El señor Munduate tiene la palabra.

El señor **MUNDUATE DIEZ** (De Tratamientos Térmicos, TTT, S. A.): Sí, nosotros dadas las buenas relaciones que tenemos con el Centro Tecnológico INASMET estamos en perfecto contacto con ellos. No obstante también mantenemos algunas relaciones, por ejemplo, con la universidad del País Vasco, concretamente para el desarrollo del proyecto nuevo sobre recubrimientos biocompatibles.

Otra cosa que querría mencionar es sobre la posibilidad de compra directa de tecnología. Según la experiencia que tenemos, no es directamente transferible esta tecnología por la compra de un producto; es necesario realizar unas experiencias, adquirir cierta mano sobre estos temas que son realmente complicados. Aunque la aplicación es a priori básica y rápida, en la práctica esto no resulta así, y es necesario un período de adaptación a estas técnicas. Y nada más.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias señor Munduate. ¿Alguna de SS.SS. desea alguna aclaración adicional? (**Pausa.**)

En este caso sólo me resta agradecer en nombre de la Comisión el que hayan estado con nosotros y que nos hayan informado acerca de sus actividades y desear además que el éxito les acompañe en su labor de investigación y, naturalmente, en la comercialización de sus actividades. Muchas gracias. (**Pausa.**)

— **DE DON OVIDIO LAGUNA CASTELLANO, DEL INSTITUTO DE PLÁSTICOS Y DEL CAUCHO**

— **DE DON LUIS LOPEZ MATEO, DE FERROENAMMEL ESPAÑOLA, S. A.**

— **DE DON EMILIO TIJERO MIQUEL, DE ERKIMIA, S. A.**

— **DE DON JOSE ANTONIO COTO MUÑIZ, DE CRISTALERIA ESPAÑOLA, S. A.**

El señor **PRESIDENTE**: Vamos a reanudar la sesión.

Se encuentran con nosotros, en atención a la invitación que les formulamos desde esta Presidencia, a instancias del Grupo Popular, por una parte, el doctor don Ovidio Laguna, del Instituto de Plásticos y del Caucho, don Luis López Mateo, de Ferroenamel Española, S. A., don Emilio Tijero, de Erkimia, S. A., y don José Antonio Coto Muñiz, de Cristalería Española, S. A.

Su presencia obedece al interés, por parte de la Comisión, de tener una idea del trabajo de investigación sobre el funcionamiento de los planes nacionales y muy particularmente sobre el programa de nuevos materiales. Quisiéramos conocer su opinión. Quisiéramos saber si hay o no alguna disfunción a resaltar, porque en ese caso nosotros podríamos intervenir, como es lógico y como es nuestra obligación, para ver si es posible solucionar ese tipo de disfuncionalidades. También nos gustaría tener una idea acerca de las perspectivas que ustedes ven en la investigación que están llevando a cabo, tanto en relación con lo que supone de investigación básica competitiva como con su incidencia en los mercados.

Iremos dando la palabra a cada uno de ustedes. Nosotros no tenemos inconveniente en determinar un orden. Si les parece, vamos a empezar con el doctor Laguna, simplemente para respetar el orden que tenemos en nuestra nota y que no obedece a ningún criterio especial.

Doctor Laguna, tiene la palabra.

El señor **LAGUNA CASTELLANO** (Del Instituto de Plásticos y del Caucho): Muchas gracias, señor Presidente.

En primer lugar, quisiera indicar que en su convocatoria se me han indicado tres planes y yo solamente he intervenido en el primero, en el que se refiere a nuevos materiales.

El señor **PRESIDENTE**: No se trata de que informe sobre asuntos a los que no se dedica, sino sobre su experiencia particular en el ámbito de la investigación, porque eso es lo que a nosotros nos interesa.

Muchas gracias.

El señor **LAGUNA CASTELLANO** (Del Instituto de Plásticos y del Caucho): Los nuevos materiales, como sus señorías saben es uno de los campos fundamentales en la investigación, tanto en la básica como en la desarrollada, o en la aplicación, dentro de las líneas mundiales de investigación. Este campo lo estamos tratando muy intensamen-

te en sus distintos aspectos en el Instituto de Ciencia y Tecnología de polímeros, como se les llama ahora en lugar de plásticos y caucho. Naturalmente, aparte de los trabajos que desarrollamos por iniciativa propia, procuramos atender todas las peticiones de las empresas interesadas en dicho campo, dentro de la I + D de las propias empresas, para aportar nuestra experiencia y nuestros propios medios materiales que, como es lógico, ellos no pueden tener una de estas empresas, Ferroenamel, nos propuso el estudio de la preparación de unos compuestos a base de material plástico polimérico, que nosotros creíamos oportuno, dentro de lo que se utiliza en lo que llamamos piezas o materiales para ingeniería, en materiales compuestos de fibra corta. No me refiero a los de alta prestación mecánica, como son los de fibra larga, que es otra cuestión. Se trataba de ver cómo podíamos estudiar y qué aprovechamiento podían tener las fibras que ellos obtenían, que son fibras de tipo cuarzo, en cuya formación se producían unos nódulos esféricos ovaloides, que eran residuos que ellos no podían utilizar para los usos que en ese momento les estaban dando. Elegimos un material que, dentro de los plásticos ingenieriles, podrá resultar muy interesante por sus características y, muy fundamentalmente en los últimos tiempos, por la bajada de precio que ha tenido, y que es el polipropileno. Este material ya se está utilizando con gran amplitud en distintas fibras de vidrio como material reforzante para obtener esas características de rigidez, tenacidad, alta resistencia a la temperatura, etcétera.

En los procedimientos tecnológicos que se utilizan, tanto para la obtención como para aportar determinadas características en la interfase, etcétera, no sabíamos si en las fibras de cuarzo se podrían aplicar estas mismas técnicas y estos mismos aditivos. Hicimos un estudio paralelo del comportamiento del polipropileno con las fibras de vidrio comerciales con tratamientos específicos nuestros para resolver los problemas interfaciales junto con las fibras de cerámica. Los resultados en este caso fueron satisfactorios o no, según se vea. Desde el punto de vista de la empresa, puesto que lo que quería era ver la utilización de estos residuos en un porcentaje de aprovechamiento muy alto, nosotros observamos que con estos nódulos esféricos ovaloides el material no se comportaba bien y las características mecánicas que buscábamos no eran correctas para objetos de altas prestaciones mecánicas. Sin embargo, se observó que, eliminando estos nódulos, la fibra de cuarzo podría actuar de forma competitiva con las actuales fibras de vidrio, aportando incluso unas características, sobre todo desde el punto de vista térmico, superiores a las que tenían los compuestos preparados con fibra de vidrio.

El proceso de investigación se llevó a cabo en el Instituto dentro de los plazos y acuerdos tomados y creo que la empresa quedó satisfecha con los resultados para posible aplicación de sus productos en este caso. A lo mejor, dentro de su comercialización, en este momento pueden no ser interesantes porque tienen otros campos de aplicación más rentables, pero desde el punto de vista de desarrollo tecnológico creo que la investigación ha sido satisfactoria para ellos.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias, tiene la palabra el señor López Mateo.

Nos interesaría también que nos dijera porque el Doctor Laguna no lo ha explicado, si, en ese tipo de investigaciones, en sus relaciones con la Administración, con el actual desarrollo del Plan Nacional y concretamente con todo el programa de nuevos materiales, encuentran alguna dificultad o, por el contrario, creen ustedes que puede haber algún aspecto mejorable, porque esto enriquecería el conocimiento que puedan tener al respecto los señores Diputados y Senadores.

El señor **LOPEZ MATEO** (De Ferroenamel Española, S.A.) Yo pertenezco a la empresa Ferroenamel Española, S.A., que firmó el convenio con dos Institutos del Consejo, con el Instituto de Polímeros o de Química Orgánica, como creo que se llama ahora, porque ha cambiado el nombre, y con el de Cerámica y Vidrio para, como ha explicado el doctor Laguna, tratar de encontrar unas aplicaciones prácticas a una fibra cerámica que nosotros hemos sido los primeros en desarrollar en España y cuyo uso fundamental ha estado en el campo del aislamiento térmico. Es una fibra de alúmina y sílice únicamente y aguanta perfectamente los 1.400 grados de temperatura.

Aparte de la que se vende para estos fines, quedaban una serie de subproductos que pensamos aplicar en materiales compuestos. Se firmó el acuerdo con el Consejo, repito, para que dos institutos colaborasen y la experiencia ha sido muy positiva por nuestra parte porque, como ha explicado muy bien el doctor Laguna, aunque se demostró que la aplicación no era la más adecuada en un principio, por los nódulos, se vió que podían servir también en el reforzamiento de termoestables y que, limpia de nódulos, sí que podía servir, aunque era más cara y ese momento no era el adecuado, para el refuerzo de polipropileno o poliamidas.

Por tanto, la experiencia para nosotros ha sido muy positiva. Encontramos, no obstante, un defecto en este tipo de acuerdo y es, quizá, que un acuerdo que implica investigación es muy difícil encorsetarlo en el tiempo. Se dan plazos concretos de un año y en ese tiempo se pueden acabar algunos proyectos, pero otros necesitan más tiempo. Sería conveniente conseguir que los acuerdos tuviesen una mayor flexibilidad para poder prolongarlos y prorrogarlos el tiempo necesario para alcanzar los objetivos que se pretenden. Además, sobre la marcha, se ha visto que, a veces, unos objetivos secundarios luego pasaron a primarios.

El señor **PRESIDENTE**: Gracias, señor López Mateo. Tiene la palabra el señor Tijero.

El señor **TIJERO MIQUEL** (De Erkimia, S.A.): Yo presento a Erkimia, que es una compañía química del Grupo Ercross, que engloba las actividades de Ercross y Explosivos Río Tinto en su parte química. Doy esta explicación, porque el programa que nos ocupa de materiales piezoeléctricos fue en su día iniciado por Electrometalúrgica del Ebro, que era una empresa del Grupo Cross.

Dentro de los nuevos materiales, nuestro grupo está de-

sarrollando tres temas en paralelo: cerámicas tenaces, cerámicas activas o piezoeléctricas y polímeros inorgánicos para la inculación de plásticos. Concretamente, en este programa de cerámicas piezoeléctricas, nuestro interés era doble: por un lado, el desarrollo de materiales eléctricamente activos capaces de ser utilizados en ultrasonidos de producción de voz e imitadores y, por otro, desarrollar en España la tecnología Sol-Gel de preparación de cerámicas -qué creemos que, aunque de momento tiene un presente más bien difícil, puede tener un buen futuro- y compararlo con las tecnologías habituales de técnica cerámica de preparación a partir de molienda de óxido.

En el aspecto científico, los objetivos de Plan están siendo cubiertos; nuestra colaboración con el Instituto de Cerámica y Vidrio ha sido muy positiva y estamos realmente satisfechos; hemos creado un equipo de investigación propio basado en la transferencia de tecnología del Instituto a nuestros centros de investigación de Badalona y Tres Cantos y estamos ya abordando la fase de estudio de lanzamiento comercial que corresponde al último año del programa firmado con el CDTI. Esperamos que aquí tengamos alguna dificultad mayor desde el punto de vista económico que desde el científico. Sin embargo, pensamos que, al tratarse de un programa en el que estamos presentes en tres actividades, nuestro no demasiado buen futuro comercial en esto, debido a la situación del mercado español, estará compensado con otros temas que hemos desarrollado en colaboración con el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, y concretamente con el departamento del Doctor Laguna, la ignifugación de plásticos. Considerando el tema de nuevos materiales, la acción global de la compañía va a ser positiva tanto técnica como económicamente y creemos que quizás en lo único que la Administración española nos pueda ayudar será en la normalización y, en cierta manera, en utilizar, aunque sé que esto es dificultoso, la capacidad de compra de la Administración para apoyo de las nuevas tecnologías, lo que sería muy importante.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias. Vamos a dar la palabra al señor Coto Muñiz.

El señor **COTO MUÑIZ** (De Cristalería Española, S.A.): Soy Antonio Coto Muñiz, de Cristalería Española, y nuestro proyecto está inscrito dentro de los programas europeos Eureka, proyecto de gran envergadura en el que participan 13 de los más importantes grupos industriales europeos. Este proyecto está orientado a la evolución de la estructura del automóvil en cuanto a nuevas formas, estilo, confort, seguridad, es decir, todos sus aspectos.

Nosotros somos un grupo vidriero y nuestra parcela en este proyecto está dirigida al desarrollo de nuevos acristalamientos para el automóvil. Tengo que hacer un inciso y decir que nosotros fabricamos el acristalamiento de tres de cada cuatro vehículos que se fabrican en España.

El proyecto está dirigido desde el primer momento, teniendo en cuenta todas las tendencias nuevas del automóvil, a variar la superficie acristalada, que aumenta de un 4 a un 5 por ciento anual y a disminuir el peso. Todos estos componentes hacen que el acristalamiento se convierta en

un sistema de transmisión de la radiación exterior, lo cual podría degradar el confort interior. Nuestro proyecto está orientado a la mejora del confort climático que, en definitiva, es una componente de la seguridad, con el desarrollo de nuevos vidrios selectivos a la radiación, de tal forma que, dejando pasar la cantidad de luz necesaria, transmita la menor cantidad de energía solar. Por ejemplo, un acristalamiento blanco, transparente, de los clásicos que se han puesto toda la vida para una previsión luminosa del 76 por ciento tiene una transmisión energética del 60 por ciento. Sin embargo, un acristalamiento de los que tratamos de imponer en este mercado por las circunstancias de la evolución del automóvil, bajaría la transmisión energética al 30 o veintitantos por ciento. Disminuimos tres veces la carga de climatización necesaria o mejoramos el confort climático del interior.

Todo el estudio se ha hecho desde una modelización de las condiciones climáticas y midiendo el índice de insatisfacción del pasajero en función de los distintos grados de *desconfort* o *inconfort* del habitáculo. Después hay una serie de desarrollos del propio proceso, porque el proyecto de vidrios selectivos nos ha llevado a procesos diferentes de los actuales para su fabricación; son vidrios que transmiten mal la energía, por consecuencia transmiten mal el calor, por consecuencia no se pueden fundir en los hornos tradicionales y nos ha conducido a un desarrollo de nuevos sistemas de fabricación. Todo ello con las consiguientes variaciones en los procesos de transformación.

La conclusión es que nosotros hemos construido un prototipo de ensayo que funciona a tiempo completo, con unas diez toneladas/día.

En el final de esta fase del proyecto hemos conseguido hacer prototipos a escala real para equipar una serie de coches de los más importantes de toda Europa. En este momento estamos en la fase de presentación a los constructores de las ventajas de estos tipos de acristalamientos.

Si quieren algún dato más, se lo podría facilitar.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias, en este momento no creo que sea necesario.

Vamos a dar la palabra a los señores diputados y senadores que deseen intervenir.

El señor Abril Martorell tiene la palabra.

El señor **ABRIL MARTORELL**: Gracias.

Creo que está muy bien seleccionado este tema de los nuevos materiales o materiales avanzados, que, por toda la literatura que vengo leyendo hace meses, es una cuestión de la máxima importancia. Comprendo que es difícil explicar esto a personas no especializadas.

Yo, como profesional que he sido de la técnica de la aviación, que desarrolló muchos materiales bastantes años antes de sus aplicaciones en el resto de la industria, lo que quisiera es situar el tema. Una cuestión son materiales avanzados o nuevos materiales que, como digo, se desarrollaron en el caso de la aviación en Estados Unidos. Todos estos materiales permanecieron relativamente identificados. Pero, de unos años a esta parte, lo que sucede es que hay una especie de innovación tecnológica, de desarrollos

o peticiones más exigidas, más selectivos y más dirigidos a cosas muy concretas. Por ejemplo, se ha descrito el aprovechamiento de unos residuos que de momento no son aplicables comercialmente, pero que luego lo serán; ahora se describe una cristalería. Supongo que el hecho de producirlo en España y no importarlo, como tantísimas cosas, será por el volumen del transporte o por alguna razón que inducirá a buscar procesos específicos partiendo de tierras o materiales situados aquí y no en otro lugar, porque si no se importaría el producto completo.

No conseguiré hacer la pregunta de manera inteligible, pero lo que quiero saber es en qué medida estas cosas hay que hacerlas aquí y no en otro lugar, porque, al ser materiales tan selectivos, hay una interacción con los materiales disponibles previamente y no es importable el conjunto de la tecnología o del material, y hasta qué punto esto está a la altura de los desarrollos en otros lugares, o si estamos en la periferia, en materiales secundarios o aplicaciones secundarias, donde lo sustantivo no se realiza aquí, como ocurrió hace una serie de años con los avances en los materiales de aviación que marcaron época. Si lo que hoy se está haciendo sostiene la comparación, debido a esta explicación que doy, o si realmente la explicación en muchos casos no es aplicable o está fuera de lugar. O, por el contrario, forma parte del proceso preexistente y de los materiales disponibles y de las especificaciones muy selectivas de una petición concreta de características.

Muchas gracias.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias.

El señor Calvo tiene la palabra.

El señor **CALVO CALVO**: Gracias, señor Presidente.

Aquí ha habido uno o varios proyectos de investigación que debo pensar que se han terminado o están en proceso de realización. Dado los centros que participan en esta investigación, ésta se ha llevado con el rigor que corresponde al prestigio de los investigadores y de los centros. Desde el punto de vista de la empresa, me gustaría saber hasta qué punto las empresas han utilizado o están pensando utilizar las conclusiones de los trabajos de investigación que se han realizado en estos centros. Es decir, lo que la investigación ha aportado de conocimiento básico de un determinado proceso o de una aplicación ¿ha sido incorporado ya a la producción o está en fase de incorporación, o está rechazado porque no tiene viabilidad? Ese es el punto que me interesaría conocer.

Aquí se ha hablado de plazos de investigación. Yo creo que tenía razón el representante de Ferroenamel cuando hablaba del encorsetamiento del tiempo, que es uno de los problemas en los trabajos de investigación. No obstante, también es verdad que al investigador o se le fija un plazo o en seguida extiende sus trabajos a otros campos, actitud que, además, es lógica; esto no son trabajos a plazo fijo. Habría que contemplar esa flexibilidad del tiempo, pero dentro de un orden. Por otra parte, el plazo citado me parece muy breve. Un año es un período muy corto. ¿Es un año nada más el tiempo que han trabajado en el tema, sin contar, naturalmente, la experiencia anterior?, porque, natu-

ralmente, en un centro de investigación se cuenta siempre con ese caudal y capital humano y de conocimientos que representan los investigadores. En este trabajo concreto, si ha sido sólo un año, insisto en que me parece que ha sido un tiempo bastante breve, por no decir demasiado.

Sobre todo, lo que me interesa saber es en qué grado han sido incorporados ya los resultados de la investigación a la producción o están en proceso de serlo.

Alguien de ustedes ha dicho que la empresa ya disponía de un equipo de investigación propia. Me gustaría saber la composición del equipo, los medios con que cuenta, etcétera y si eso no supone, que espero que no, la desconexión con los centros estatales o públicos de investigación.

Nada más. Muchas gracias.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias, Senador Calvo.

Tiene la palabra el Senador del Pozo.

El señor **DEL POZO I ALVAREZ**: Muchas gracias, señor Presidente y gracias también a los señores comparecientes.

Voy a formular una única pregunta. A raíz de un informe al que ha tenido acceso este portavoz, en el que se señala que no parece que exista todavía un retorno adecuado al potencial innovador de este sector de investigación de los programas europeos, mi pregunta pretende intentar concretar esa posible deficiencia. ¿Están ustedes satisfechos de la participación, a través del programa nacional de nuevos materiales, en programas europeos y satisfechos de la financiación o ayudas que puedan recibirse de ellos?

Muchas gracias.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias, Senador Del Pozo.

Vamos a reanudar otra vez las respuestas por el mismo orden que lo hemos hecho antes, si les parece bien.

Tiene la palabra el señor Laguna.

El señor **LAGUNA CASTELLANO** (Del Instituto de Plásticos y del Caucho): Quisiera contestar por el orden de las interpellaciones.

En primer lugar, he de referirme a esa división que apunté, al hablar de los materiales compuestos utilizados en el programa nacional, entre lo que pudiera llamar altas tecnologías y lo que, de una forma más humilde, pudiéramos denominar tecnologías de grado medio.

Los materiales de altas tecnologías —y en España se hace investigación y desarrollo a este nivel sólo en empresas como CASA— son los aplicados, por ejemplo, en aviación o en técnicas aeroespaciales y, prácticamente, no importa, entre comillas, el costo o el gasto que ocasionan. Son muy caros y están destinados a aplicaciones también supercaras. Sin embargo, lógicamente, en España no hay empresas que puedan hacer este tipo de investigación más que en casos muy concretos, como CASA. En general, los centros de investigación públicos u oficiales no estamos preparados para hacerlas por razones obvias y que todos conocemos, carencia de medios y carencia de espacios. Requiere gran-

des instalaciones, grandes edificios y mucho personal.

Sin embargo, están también los otros materiales compuestos, como he apuntado, y que muchas veces no son nuevos. Por ejemplo —siento tener que utilizar términos técnicos—, para aplicaciones de piezas industriales hasta hace muy poco tiempo existía una serie de materiales, como son los poliacetales, las poliamidas, etcétera, que eran de uso exclusivo en estas piezas ingenieriles por sus características técnicas, por sus propiedades mecánicas, fundamentalmente. Sin embargo, se ha demostrado en las investigaciones de todo el mundo que existen otros materiales más pobres, porque cuestan menos, como son el polipropileno —que antes tenía incluso un precio relativamente caro y que ahora ha pegado un bajón impresionante y se ha puesto muy por debajo del polietileno, que era el más común— que, mediante desarrollos tecnológicos, se pueden convertir para sustituir a esos otros productos que son mucho más caros, contando con las mismas propiedades y el mismo comportamiento.

Si nos fijamos en el caso del polipropileno, es un material que ha bajado muchísimo y, sin embargo, se está consumiendo de una forma brutal, ya no sólo en las aplicaciones que tenía antes, sino también en las más recientes, en sustitución de esos otros polímeros u otros compuestos de tecnología media, ingenieriles.

Esa es una de las razones por la que hay que comparar estas últimas tecnologías. Son relativamente sencillas en el sentido de que cualquier investigador que lleve 30 años trabajando en esta materia, como llevo yo, con un poco de imaginación, aunque no tantos medios como deseáramos, puede llegar a desarrollar una tecnología propia para una empresa nacional, si bien no es lo normal, pero, en este caso, sí abriendo un mercado. Si además se consigue abrir ese mercado a partir de productos que ya está fabricando la empresa buscando nuevas aplicaciones, estamos creando riqueza y un nuevo desarrollo en la empresa nacional sin tener que gastar una peseta ni tener que pagar royalties al extranjero.

Respecto a la interpelación —permítame que diga— de mi querido amigo y colega, Felipe Calvo, le diré que, efectivamente, un año es poco tiempo si se parte de cero. Pero como sabe muy bien, por lo menos en nuestros centros, los que ya tenemos una cierta edad partimos de 30 años de experiencia. En este caso de investigación de los poliéster, si bien un año no podemos decir que haya sido un período excesivamente amplio, sí que ha resultado suficiente para llegar a obtener unos resultados positivos, como creo que expondrá posteriormente el representante de CROSS.

Ahora bien, debe haber flexibilidad. La verdad es que, a pesar de los corsés que nos pone la administración del propio Consejo en cuanto a plazos y demás, al menos por mi parte, creo que nunca hemos tenido problemas con la industria, porque se puede haber acabado el contrato y, si todavía queda algo que hacer, se termina y no pasa nada. Lo importante es la participación de los centros públicos en el desarrollo de las empresas y creo que eso se está consiguiendo.

Nada más. Muchas gracias.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias, señor Laguna. Tiene la palabra el señor López Mateo.

El señor **LOPEZ MATEO** (De Ferroenamel Española, S.A.): Por mi parte, contestando al Senador Abril, en primer lugar, respecto al porqué se hace en España, le diré que nuestra empresa, Ferroenamel Española, es de origen americano, pero, en lugar de ser una empresa que tiene una cabeza grande en un sitio y unos tentáculos que abarcan todo el mundo, es una confederación de empresas. Es decir, nosotros en España somos empresa independiente, aunque económicamente dependamos de ellos, y nuestros planes de investigación y desarrollo son totalmente particulares.

En este caso, nosotros habíamos desarrollado una fibra cerámica que en nuestra corporación no se había logrado anteriormente; fuimos los primeros y no se fabrica más que en España. Esta fibra, por sus características, se produce a 2.200 grados y no puede tratarse como si fuera una fibra de vidrio normal utilizada para los refuerzos.

Es un material que, por denominarlo de una manera sencilla, diremos que parece algodón en rama. Es difícil de tratar y el motivo del acuerdo con el Consejo fue; fundamentalmente; para ver la manera de como conseguir que este material y los residuos que quedan del mismo se pudiesen introducir en una matriz polimérica, dando un material compuesto.

Hacerlo en España tenía dos ventajas clarísimas: la primera es que esta fibra se produce sólo en España y, por tanto, era aquí donde teníamos su origen y, la segunda, que tenemos también aquí una planta de materiales compuestos que estábamos empezando a trabajar convencionalmente, es decir, donde transformamos el polipropileno con fibra de vidrio normal. Con este plan conseguíamos dar un trabajo a nuestra planta que podíamos exportar después a otros países del mundo. Este fue el origen del porqué se tenía que hacer necesariamente en España.

Respecto a lo que el Senador Calvo pregunta, le diría que por nuestra parte, evidentemente, el plazo resultaba muy corto, dado que partíamos de una fibra que no se había ensayado jamás y en la que, por tanto, no teníamos experiencia. Estuvimos con el Doctor Laguna. El primer problema que detectamos fue como introducirlo de una manera sensata en el mezclador, porque el algodón en rama es un poco peliagudo y éste ha sido uno de los puntos que nos quedaron al final sin resolver, cómo poder manejar industrialmente esa fibra para conseguir trabajar en procesos continuos. Para ello habría que tener una cargadora o algo por el estilo y tendríamos que hablar con una compañía de las que cardan la lana, porque no tenemos experiencia al respecto.

Por eso le digo que para nosotros el plazo fue corto y hubiera sido deseable poderlo prolongar, no un poco, sino bastante más, con el fin de continuar los ensayos. En realidad, nos quedamos a mitad de camino, viendo cómo podíamos introducirlo en otros materiales. Para nosotros —insisto— el plazo ha sido realmente corto.

Ahora bien, respecto a si ha sido interesante, diría que mucho porque lo que sí hemos formado ha sido un equi-

po de investigación y desarrollo en la propia empresa dedicado a estos temas. En estos momentos hay dos químicos y personal auxiliar que son los que se dedican al desarrollo de los termoplásticos compuestos, cuyo origen ha sido fundamentalmente este proyecto. En estos momentos estamos haciendo la investigación por nuestra cuenta, pero basada en este proyecto.

Nada más.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias, señor López Mateo.

¿Desea usted intervenir, señor Tijero? (**Asentimiento.**) Tiene la palabra.

El señor **TIJERO MIQUEL** (De Erkimia, S.A.): A la primera pregunta: ¿Por qué se hace aquí?, en nuestro Grupo se siguen tres ideas fundamentales al decidir un proyecto: una, disponer de tecnología propia, que sería el caso de los inifugos. Podemos considerar que Erkimia tiene una experiencia a nivel mundial en la producción, fabricación e investigación de polímeros inorgánicos P_2O_5 , hasta tal punto que el 90 por ciento de nuestras producciones van al mercado internacional. En España, lamentablemente, tenemos pocas ventas porque la inifugación en este país es casi una anécdota; no así en países más avanzados en el aspecto de seguridad en plásticos, sobre todo.

Otra de las ideas fundamentales se refiere a disponer de un mercado. En el caso anterior nosotros partíamos de una gran experiencia, que se basaba en un centro de investigación que empezó a funcionar en 1954, desarrollando derivados del P_2O_5 , del cual tenemos actualmente dos patentes y vendemos en el mundo.

Cuando surge un mercado en el país, en Europa o en la zona donde nosotros operamos, lo estudiamos y si es interesante, la tecnología no se puede comprar, hay que desarrollarla o bien quedarse fuera.

La tercera idea es la de necesidad singular, es decir, los procesos químicos a veces presentan singularidades propias de cada proceso y de cada industria. No revelo nada si digo que todos los fabricantes de fenol estamos pensando en fenol sin acetona. Es una idea mundial y nosotros trabajamos en esto porque lógicamente nos afecta y somos el segundo productor europeo de fenol. Después, en el futuro, como sería el caso de la cerámica, no hay un gran mercado, no hay una gran demanda, pero suponemos que, en función del grado de sustitución de otros materiales por cerámica, se pueda dar el caso de que las compañías que no hayan desarrollado las tecnologías de producción queden fuera de esa revolución que es la próxima que puede venir.

La siguiente pregunta es: ¿Hasta qué punto se usan las conclusiones? Depende mucho del proceso. Tenemos proyectos donde hemos usado las conclusiones y la ayuda de centros oficiales al cien por cien y otros donde lamentablemente, casi siempre por consideraciones de mercado económicas, no ha sido posible. En el caso de los inifugos y otras tecnologías, como es el desarrollo de catalizadores, la utilización ha sido al cien por cien.

En cuanto a plazos, debo decir que no son muy largos

pero no hay que considerar el plazo que se indica en el proyecto. El plazo depende de la experiencia anterior, de la propia empresa y de su dirección de I+D cuando la tiene, de sus investigadores profesionales y también de los del Consejo o de las Facultades que le complementan. Nosotros estamos superespecializados en tecnología, en química y en mecánica de nuestros procesos. Los centros oficiales, generalmente, nos dan la visión más teórica, más básica y fundamental. Ambos nos complementamos.

Respecto a los centros de I+D sobre los que nos preguntaban, nuestra compañía, en este momento, tiene 400 personas dedicadas a investigación y desarrollo en el conjunto del Grupo Ercross y disponemos de cuatro centros de investigación especializados: Tres Cantos, en Madrid, que es un centro de investigación básica un poco más aplicada a la Universidad. Badalona, que tiene una gran experiencia en el campo de P_2O_5 , fertilizantes y química fina. Asúa, en Bilbao, que es un centro especializado en la química de los polímeros en emulsión y ha desarrollado tecnologías tan complejas como la emulsión a presión. Y Flix, que está fundamentalmente dedicada a la química de alta presión, catalizadores y disolventes clorados.

Todos estos centros están relacionados con distintos centros de investigación públicos, de manera que hay un contrato-marco donde se desarrollan estas relaciones y contratos específicos con cada instituto o cada investigador para cada problema concreto. Así, se coordina nuestra base de investigación con la investigación pública, que nos es muy útil.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias, señor Tijero. Tiene la palabra el señor Coto Muñiz.

El señor **COTO MUÑIZ** (De Cristalería Española, S. A.): Voy a contestar también por el mismo orden en que me han formulado las preguntas.

En principio, se ha hablado de por qué no importamos esta tecnología y estos productos. Debo decir que no se pueden importar porque no existen, son originales, son un desarrollo, una investigación original. Además, nosotros somos empresa líder, tenemos la mejor tecnología mundial y queremos seguir siendo líderes, por lo cual, estamos continuamente tratando de responder a las exigencias del mercado, que son cada vez más crecientes. Ello nos obliga a realizar un esfuerzo permanente en investigación de nuevos productos, nuevas propiedades o formas de adaptación de los acristalamientos de los vidrios, en este caso, al automóvil.

Y dentro del entorno de este proyecto, que es para el programa Eureka, es un planteamiento claro que se hace en Europa de lucha con la competencia americana y japonesa, sobre todo, en el dominio del automóvil. Es por ahí por donde desarrollamos un nuevo prototipo de automóvil con toda una serie de aditivos que mejoran su confort, su seguridad, su construcción, su costo, etcétera.

Resumiendo, la respuesta a por qué no importamos esto, es: porque no existe y además queremos seguir siendo líderes en este sector.

Por otra parte, el plazo para este proyecto ha sido de tres

años. No quiere decir que tres años sea suficiente para conclusión de un proyecto que para nosotros es bastante importante. Se ha hecho un gran esfuerzo. Creo que hemos llegado a demostrar en la escala piloto que es factible; hay modelos de acristalamientos que se han puesto ya en prototipos de coche, se pueden medir ya sus características y las condiciones que producen en el habitáculo del coche. Nos quedan —seguimos con ello— ciertos desarrollos tecnológicos para su extrapolación a una línea industrial de gran capacidad.

He dicho hace un momento que nosotros tenemos un prototipo de 10 toneladas al día. Una línea industrial normalmente está entre las 600 ó 700 toneladas al día. O sea que, hay un factor de escala que hay que resolver todavía.

Otro aspecto era la incorporación al proceso de fabricación. Esto casi está incluido. Nuestra incorporación al proceso de fabricación llega donde llega en un centro de investigación y desarrollo: a la fabricación de un prototipo que se utiliza para los primeros ensayos, para hacer unas pruebas y a facilitar los datos que permitan una extrapolación en el ámbito industrial. Aquí termina nuestro proyecto, porque a partir de ahí comienza ya un proyecto de diseño, de ingeniería, sobre una línea industrial.

En cuanto al equipo de investigación propio, independientemente de los medios de investigación que tenemos en el conjunto del grupo y que son numerosos, en este tipo de proyectos, en lo que es acristalamientos en vidrio plano, tenemos un centro diría casi totalmente dedicado a ello, que está constituido por 90 personas, con un presupuesto anual de unos 700 millones, en Avilés, un centro de investigación y desarrollo que está al lado de una de nuestras más importantes fábricas. Este centro, además, tiene una línea piloto semi-industrial importante. Esto no excluye que sistemáticamente, sobre todo, en lo que es la investigación más fundamental y la investigación previa en muchos de los aspectos que llevan nuestros proyectos, recurrimos a la Universidad o a los centros oficiales. De hecho, tenemos siete u ocho contratos o acuerdos de colaboración con centros oficiales y con universidades en distintas partes de España.

En cuanto a satisfacción en la participación en el programa nacional, para nosotros la ayuda, en el conjunto del proyecto, es del orden del 10 por ciento del esfuerzo económico de nuestro proyecto, pero es importante, es significativa y creo que ha sido muy bien acogida; no hemos tenido ningún problema en la negociación, en el acuerdo, en la forma de firmar el contrato y en la utilización de estos medios.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias, señor Coto Muñiz. Señor Abril Martorell.

El señor **ABRIL MARTORELL**: Muchas gracias. Es para disipar malentendidos, si es que los ha habido.

He dicho que me costaba colocar la cuestión. Esta es una Comisión de investigación científica y de desarrollo tecnológico y de lo que se trata es de examinar cómo se aplican los fondos, si hay que aplicar más fondos o diferentes, más organización o diferente, para que, España progrese tecno-

lógicamente. Como eso es seguido con dificultad y como las comparaciones son sobre aspectos muy puntuales, porque si no no serían reales, mi intervención quería situar la cuestión con referencia al problema general, es decir de dónde nacen estas investigaciones. Y yo decía: ¿Se pueden desarrollar sólo en España? Así, ya tenemos una primera cuestión: si no lo hacemos nosotros, no lo puede hacer nadie. Si se pueden comprar, alternativamente a lo que se realiza, hay un problema de prioridad. Es indudable que es mucho mejor que se haga aquí, que no que se compre, si buscamos el progreso tecnológico; si buscamos otros fines, la respuesta sería distinta. En ese sentido iban mis preguntas.

A propósito de lo que ha dicho el señor Laguna, aquí hay unos desarrollos avanzados, que pueden tener lugar solamente en sectores que pagan muy caro, como es la aviación. Yo, como en ese terreno es en el que me he desenvuelto, quisiera decir un par de cosas que conocerá el doctor Laguna perfectamente.

Lo que más hizo avanzar los materiales en aviación fueron los motores, no las estructuras. En la empresa nacional de motores de aviación empezó un declive hacia el año 1956 aproximadamente y desapareció en 1973. Ahora, 20 años después, se está reactivando, todavía no sé exactamente en qué condiciones y con qué resultados. En España sólo quedó una empresa de estructuras. Lo que sucede es que, aparte de los derivados del titanio y toda esa serie de cosas, se trata de materiales compuestos, materiales de fibra, que está haciendo CASA. Más bien son aplicaciones y no en punta, porque no se hacen aviones militares, que son los que tienen más exigencias para todo esto. Hay, por decirlo de alguna forma, una participación relativamente reducida en aviones de transporte. Ahora, con el tema del EFA, la cuestión podrá ser diferente, una vez superada la fase de investigación. Con esta distinción entre materiales avanzados y tecnologías medias, quiero situar mi pregunta. Yo creo que ya se ha contestado, pero no me quedaba tranquilo si no reexplicaba esto.

Se acaba de oír que Cristalería Española es empresa punta. Yo no recuerdo bien, pero me parece que fue adquirida por otro grupo extranjero o por una empresa con tecnología propia y española.

Si este movimiento de nuevos materiales, esta diversificación de cuestiones, es relativo a la materia prima, a los procesos y a los productos terminados españoles, que compiten a la altura de los europeos, es claro que es una senda de futuro y que paulatinamente nos colocará a la altura de los demás. Si es una cosa marginal, residual o con poca cuantía y poco peso, es claro que aquí podríamos escuchar muchas cosas de tipo puntual, pero, al final, esos árboles, o arbolillos, o supercipreses, no nos dejarían ver el bosque de qué es lo que tenemos entre manos.

Ese era el sentido de mi pregunta y no quisiera que se interpretara de otra forma.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias, señor Abril Martorell. ¿Señor Calvo, desea usted intervenir de nuevo? **(Pausa.)**

¿Alguno de ustedes desea contestar a la pregunta del señor Abril Martorell? **(Pausa.)** Señor Laguna.

El señor **LAGUNA CASTELLANO** (Del Instituto de Plásticos y del Caucho): no exactamente contestar, porque estoy totalmente de acuerdo con lo que ha dicho. Pero quería aclarar que yo, al referirme a las altas tecnologías y al desarrollo, no me estaba refiriendo al desarrollo de la aviación, sino al de estos nuevos materiales que se están desarrollando actualmente aplicándolos a la aviación y sustituyendo cada vez más a los materiales tradicionales, no tanto porque son más baratos, sino porque son mucho mejores y el comportamiento es mucho mejor.

En cuanto a esa consideración de tecnología de primera clase y de segunda, la he hecho, como dije antes, desde el punto de vista de intentar separar. No podemos decir que sea una tecnología secundaria la de los materiales que no son de altas prestaciones. Como SS. SS. saben muy bien, en Estados Unidos, dentro de los materiales plásticos y dentro de los materiales compuestos, de matriz polimérica, dadas las características del desarrollo actual de estos materiales, se está yendo no a las grandes empresas de superproducción de un material, porque eso ya está, sino que estas grandes empresas están acogiendo bajo sus alas a otras empresitas que se dedican a fabricar lo que actualmente se llama materiales a medida, es decir aquellos materiales necesarios de un costo añadido o de un valor añadido muy grande, pero de muy poca producción. A mi juicio, humilde juicio, en la industria de plástico española el mayor porvenir está en esos materiales a medida, bien sean compuestos, bien sean no compuestos. España no puede competir con los grandes productores, con una Bayer, con cincuenta mil multinacionales de ese tipo. No puede competir, primero, porque no tenemos tradición investigadora en las propias industrias; está empezando ahora afortunadamente o hace unos años que empezó. Sin embargo, en este otro campo de aplicación, insisto, bien sea en los materiales normales, bien sea en los compuestos, es donde la industria de tamaño medio español, si tiene imaginación y es capaz de tener la versatilidad y el movimiento adecuado, tiene porvenir, junto con los centros de investigación, para poder desarrollar sus propios procesos, sus propios materiales y salir competitivamente a los mercados internacionales. Ese es mi punto de vista.

El señor **PRESIDENTE**: Gracias, señor Laguna.

Me gustaría que me pudiera contestar a una cuestión. Parte de estos proyectos de I+D están o son susceptibles de integrarse en programas o proyectos de la Comunidad Económica Europea. ¿Cuáles son las razones por la que las empresas optan por un tipo de ayuda o por otro? Es decir, ¿no sería mejor dejar de lado, de una forma genérica, los programas que ya son susceptibles de desarrollar en la Comunidad Económica Europea y forzar a las empresas para que vayan a la Comunidad Económica Europea en competencia más dura para desarrollar sus productos y su investigación?

Es una pregunta que me gustaría saber si ustedes nos la

pueden contestar. ¿Cuál es la diferencia de actitud de las empresas en relación a esas dos posibilidades?

El señor **LOPEZ MATEO**: (De Ferroenamel Española, S. A.) Por parte nuestra, yo no le puedo contestar en nombre de otras empresas, nosotros no somos una empresa, como expliqué antes; somos una especie de confederación de empresas ubicadas cada una de ellas en un país, con unos mercados propios y una parte de exportación. Y en el caso de los materiales compuestos, como decía el doctor Laguna, nosotros somos una empresa que hacemos materiales a medida. Nuestro desarrollo viene motivado por el mercado en el que vivimos. Por eso nuestro proyecto en nuestro caso le puedo contestar no es tan interesante comparado con un mercado europeo en este momento. Quizá lo sea el día en que España esté más integrada en el mercado europeo o sea parte de él, pero hoy por hoy el mercado español tiene unas características propias bastante distintas de las de otros mercados. Lo que nos interesa es poder hacer desarrollos para utilizar las materias primas normales, que encontramos en España, a las necesidades de la industria de todo tipo: pequeño electrodoméstico, automoción, mobiliario, electricidad, electrónica, pero locales. Cada uno de nosotros desarrolla materiales que por sus fuertes características propias sean los más adecuados pero utilizando materiales normales. Por eso para nosotros es muy interesante el tener contacto con programas nacionales más que europeos.

Muchas gracias.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias, señor López Mateo. **(El señor Tijero Miquel pide la palabra.)**

Tiene la palabra el señor Tijero.

El señor **TIJERO MIQUEL** (De Erkimia, S. A.): Gracias. Señor Presidente.

Respecto de las dos preguntas sobre si estas investigaciones se pueden realizar fuera, quiero decirle que sí, y realmente se están realizando. Lo que no se puede es comprar. En la industria química no se venden nada más que los procesos muy básicos de poco interés como puede ser el ácido sulfúrico o el amoniaco. Los productos interesantes de alto valor añadido y de alto contenido tecnológico no se venden. No hay procesos en venta salvo las cosas un poco obsoletas y de grandes capacidades de producción.

Otra cuestión también que quería tratar, y refiriéndome fundamentalmente a la industria química, es el problema de los programas europeos, que son excesivamente genéricos, y las compañías que tienen un nivel de investigación —me refiero fuera de España y dentro de la Comunidad Económica Europea— no tienen gran interés en ir a aquellos programas en los que aportarían un «background» importante y que no quieren compartir. Algo parecido ocurre también con las empresas españolas cuando tenemos realmente un «background» importante dentro de la industria química. Solamente hay interés cuando el programa europeo es muy precompetitivo y muy genérico. Cuando se está hablando de cosas muy concretas, el «know how» de cada una de las compañías que intervienen hace

muy difícil la intervención en un programa europeo. Muchas gracias.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias, señor Tijero. Tiene la palabra el señor Coto Muñiz.

El señor **COTO MUÑIZ** (De Cristalería Española, S. A.): Gracias, señor Presidente.

Quiero hacer una precisión sobre lo que se ha dicho de nuestro grupo CESA. Tenemos capital, como multitud de empresas españolas, en manos de una multinacional del vidrio y de otros muchos productos. De todas formas, lo que sí tengo que resaltar es que este proyecto, concretamente, se está desarrollando en España con ingenieros españoles y con nuestros propios medios, y tendrá una extensión mundial.

Respecto de la otra pregunta de si estamos integrados, le diré que evidentemente, es un programa de la Comunidad Económica Europea, y estamos integrados con el conjunto de una serie de grupos muy importantes como es BAS, como IFI, y otros grandes grupos europeos en los que nosotros participamos en un mismo nivel. Creo que esto contesta un poco su pregunta.

En cuanto a materiales avanzados y tecnologías medias, debo decirle que en todo desarrollo de este tipo hay partes en las que efectivamente, hay materiales tradicionales con nuevas tecnologías y aportación de nuevas propiedades, y también con incorporación de ciertas propiedades o ciertos materiales avanzados, como ocurre en nuestro caso, por ejemplo, con todas las capas de superficie, todos los tratamientos de superficie producidos en alto vacío, que son realmente materiales avanzados en este momento.

Muchas gracias.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias por su concisión.

Estoy muy agradecido también, en nombre de la Comisión, a todos ustedes por haber estado aquí con nosotros, y por habernos facilitado toda la información que les hemos solicitado. Sólo me resta decirles que nosotros, como parlamentarios, estamos también a su disposición por si, de acuerdo con sus necesidades en la política de investigación, podemos contribuir a mejorar dicha investigación en España y, por consiguiente, la riqueza de nuestro país.

Muchas gracias.

Se suspende la sesión hasta esta tarde a las dieciséis horas.

Eran las trece horas y cinco minutos.

— **DE DON J. A. BAS CARBONELL, DE ALEACIONES Y METALES SINTERIZADOS, S. A. (AMES)**

— **DE DOÑA MARIA TERESA MORA AZNAR, DEL DEPARTAMENTO DE FISICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BARCELONA**

- **DE DON JUAN ESTEVE PUJOL, DE LA FACULTAD DE FISICA Y QUIMICA DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DE BARCELONA**
- **DE DON PERE MOLERA SOLA, DE LA FACULTAD DE FISICA Y QUIMICA DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DE BARCELONA**
- **DE DON PEDRO ENGEL MASOLIVER, DE FABRICACION DE HERRAMIENTAS Y UTENSILIOS, S. A. (FHUSA)**
- **DE DON JOAQUIN SANS CASTELLO, DE PLASMAVAC, S. A.**
- **DE DON JOSE MANUEL PRADO POZUELO, DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LOS MATERIALES DE LA ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BARCELONA**

El señor **PRESIDENTE**: Buenas tardes. Vamos a reanudar la sesión.

Se encuentran con nosotros, conforme podrán ver en el orden del día, el Doctor José Manuel Prado, Doctora María Teresa Mora, Doctor Esteve Pujol, Doctor Pere Molera, Doctor Engel Masoliver, Doctor Bas Carbonell, don Joaquín Sans Castelló. El Doctor Javier Tejada ha justificado su ausencia.

Esta solicitud de comparecencias ante esta Comisión Mixta tiene el propósito de realizar un cambio de impresiones con las personas que se encargan directamente de proyectos de investigación, para que los parlamentarios encargados de seguir los planes nacionales podamos hacernos una idea más precisa de su desarrollo y ver la mejor manera en que la Administración gasta los recursos de todos y, por tanto, los recursos del Estado.

Si les parece, tal como ustedes han sugerido al señor Letrado, voy a dar la palabra al señor Bas Carbonell para que haga una exposición genérica sobre sus proyectos, con una salvedad, a nosotros no nos interesan tanto los aspectos tecnológicos como una evaluación sobre si tienen problemas con la Administración en cuanto a esta especie de interfase que siempre suele haber entre entidades que se encargan de la Administración, empresa privada y Administración, recursos, etcétera, para ver si esto es susceptible de mejora. Asimismo, nos interesa su valoración —aceptando toda subjetividad— sobre la importancia de los trabajos y las perspectivas que pueden tener, a su juicio, para la economía nacional.

El señor **PRESIDENTE**: El señor Bas Carbonell tiene la palabra.

El señor **BAS CARBONELL** (De AMES, S. A.): Buenas tardes, señor Presidente. Señorías, es para mí un gran honor poderles explicar el proyecto denominado Investigación y Desarrollo de Nuevas Aleaciones Magnéticas Sinterizadas de Alta Densidad. Es un proyecto del CDTI que se

inició a primeros de 1988 y finalizó el 31 de diciembre de 1989. Es decir, tuvo una duración de dos años. Como antecedentes, debo manifestar que el proyecto fue una continuación de los proyectos CDTI de crédito privilegiado realizados en los años 1985 y 1987 sobre materiales magnéticos sinterizados que fueron desarrollo de piezas magnéticas duces de hierro silíceo sinterizado, desarrollo de piezas magnéticas sinterizadas de alta precisión para ordenadores, desarrollo de piezas sinterizadas de gran tamaño y precisión para ordenadores.

En estos proyectos iniciales estudiábamos procesos de sinterización de hierro, hierro-fósforo, hierro con un 3 por ciento de silíceo para aplicaciones de piezas para la industria informática, a densidades de hasta 7,4 centímetros cúbicos.

El proyecto concertado, al cual voy a referirme, está dentro del Programa Nacional de Nuevos Materiales, por dos razones fundamentales: se trata de aleaciones magnéticas y de procesos plurimetalúrgicos, siendo líneas prioritarias dentro del mencionado Programa Nacional de Nuevos Materiales.

No obstante, he de hacer un pequeño inciso para poder desarrollar esta investigación y explicarles un poco lo que entendemos, lo que se entiende, o por lo menos industrialmente, que es la sinterización de piezas mecánicas. **(El señor Bas Carbonell se dirige a un proyector colocado en un ángulo de la Sala, en el que introduce unas transparencias.)** Son polvos, representados en la parte izquierda, en unos sacos, que son mezclados en un mezclador normalmente bicono; estos polvos llenan una matriz en la que son compactados y luego pasan a un horno de sinterización, el cual generalmente es de cinta. Conforme va evolucionando la tecnología de los hornos, también lo puede hacer este tipo de tecnologías. Cintas que duren más tiempo o tengan una resistencia a más temperatura permiten sinterizar a mayores temperaturas.

Materiales sinterizados. Durante la sinterización hay una soldadura de granos del material base y una difusión de elementos minoritarios dentro de ese material-base y existe también una contracción dimensional, o sea, unos cambios dimensionales que hacen que esas piezas no sean demasiado válidas para su utilidad industrial. Esas piezas luego deben calibrarse en otra prensa y entonces adquieren ya una determinada forma, una precisión dimensionada. Con posterioridad, en esta prensa se pueden sinterizar otra vez y a su vez calibrarse; depende, hay muchos procesos. Después, hay unos procesos finales de acabado, como puede ser un torneado, un taladrado, unos tratamientos térmicos, recubrimientos electrolíticos o plásticos y una impregnación de aceite, puesto que los materiales son porosos. Es muy útil en materiales tipo bronce, alto lubricante.

Dicho esto, pasaré a comentar el proyecto.

Intentamos con esta tecnología anteriormente expuesta sinterizar una serie de aleaciones. Consideramos también una aleación el hierro; algunas personas pensarán que el hierro no es una aleación, pero puede tener muchas propiedades físicas y sobre todo magnéticas, dependiendo de los procesos de fabricación: aleación hierro-fósforo, hierro-silíceo, hierro-cobalto-banalio, hierro-niquel; aleaciones con

alto contenido en níquel y que, además, contienen aceros inoxidables ferríticos y martensíticos. Y todas esas aleaciones son conocidas en el estado fundido, en el estado de microfundición, pero en el estado de sinterizado y a altas densidades, no.

Nosotros hemos desarrollado unas tecnologías por sinterizado, fabricando estas aleaciones magnéticas y de tipo magnético duces que nos pedía el mercado, enfocadas a la industria informática. No obstante, hemos querido continuar investigando más al igual que tipos de aleaciones procedentes de polvos amorfos de rápida solidificación, es decir, aleaciones hierro-silíceo, hierro con más contenido de silíceo, hierro-silíceo-boro, hierro-silíceo-fósforo, hierro-silíceo-aluminio, hierro-cromo-aluminio, hierro-boro, etcétera; todas esas aleaciones que se obtienen por rápida solidificación y que, sinterizadas, pensábamos que podrían continuar siendo amorfos y que el desorden en un material magnético también puede ser magnético duce y tiene la propiedad de tener altas «resistividades», con lo cual las piezas se calientan menos, sobre todo para aplicaciones de la industria informática.

Hemos estudiado este tipo de material, pero nuestro enfoque básico en lo que hemos realizado en AMES ha estado principalmente en estos materiales a los que denominamos de tipo cristalino, mientras éstos son de tipo amorfo. Estos materiales de tipo amorfo han sido estudiados por la doctora Mora, que es Catedrática y Directora del Grupo de Ciencias de Materiales de la Universidad Autónoma y les explicará con más detalle las propiedades de estos materiales.

El proceso de los materiales de tipo cristalino consiste en una mezcla de polvos en caliente, en una granulación, en una comprensión de baja fricción interna, en una eliminación de lubricante a baja temperatura, para que tenga muy pocos residuos de carbón, una sinterización a alta temperatura, una compresión de calibrado y un recocido de cristalización entre 850° y 1.350°. Este, a grandes rasgos, ha sido el proceso de fabricación.

También, en algunos casos, hemos omitido la mezcla de polvos en caliente y hemos realizado semimezclas de polvos que hemos semialeado en frío. Han sido unos polvos muy finos, entre una y 10 micras, sinterizados, como hemos dicho, en hornos a elevadas temperaturas, no hornos de cinta como los que he expuesto antes, sino hornos denominados de viga galopante. Estos materiales, por ser muy finos, tienen una alta contracción y por ello alcanzan densidades del 95 por ciento del macizo; como consecuencia, sus propiedades magnéticas aumentan muy espectacularmente, llegando a la propiedad de los materiales macizos prácticamente.

Nos hemos tenido que valer de un aparato para repartir y determinar la densidad, que nosotros llamamos de gammadensomat, y por él determinamos las densidades puntuales de las piezas. Es decir, nosotros hemos hecho anillos toroidales para medir las magnitudes y también hemos hecho piezas irregulares. Hemos construido, aproximadamente, unas 20 piezas y ya figuran en el mercado de la parte comercial de AMES, en el que la mayor parte son ingenie-

ros, comercialización de las otras piezas que teníamos de los anteriores proyectos de CDTI, habiendo clientes interesados en las piezas fabricadas de alta densidad.

Hemos ensayado también la repartición de la pieza, las densidades de los extremos para poder dividir mejor el polvo dentro de la matriz. Este procedimiento es nuevo. Se basa en unas radiaciones radiactivas de americio y cesio. Estos pasan por un colimador, los fotones atraviesan la muestra, pasan a un detector, después a un analizador y, finalmente, a un ordenador, por el cual, según la composición química y la longitud, que previamente hemos medido, nosotros podemos conocer la densidad de la pieza.

Este complicado aparato ha sido puesto en marcha gracias a la colaboración de la Universidad y gracias a la actuación del Doctor Tejada, quien nos asesoró en todo momento respecto a esta compleja máquina y prácticamente durante un año puso a nuestra disposición a una física que estuvo desarrollando esta parte del proyecto.

Lamento que no esté el Doctor Tejada, quien les podría explicar mejor el aparato en cuestión.

Esquemáticamente, tiene dos fuentes radiactivas. En la parte izquierda hay un cajón donde se coloca la pieza y, según la altura, va en una fuente de americio o de cesio.

La fórmula experimental para encontrar la densidad se basa en el número de fotones que entran y que se detectan. Además, se considera el coeficiente de absorción, que depende de la radiación, de la composición química de la muestra y de la altura de la pieza. Todo esto es conocido. Lo único desconocido es la densidad, que nos es dada por el ordenador.

Muestro ahora un aspecto del aparato. Es la parte donde se colocan las piezas. A continuación, se encuentra el lugar donde se mide la altura de la pieza y, posteriormente, el ordenador y el teclado, por donde se introduce la composición química del material, que, evidentemente, hay que conocer.

Las propiedades magnéticas fueron determinadas mediante un aparato de corriente continua y un aparato de corriente alterna, que representamos en el esquema que están viendo y que fue realizado por el Doctor Esteve, quien, mejor que yo, se lo explicará en su intervención siguiente.

Este aparato lo podemos ver también en otra transparencia. Vean ustedes en el monitor el ciclo de distéresis donde determinábamos las pérdidas ciclodistéricas a baja y alta frecuencia.

Las características físicas que se obtuvieron fueron altas. Hubo periodos de ritmo de densidad 7,7 y casi 7,6. La mayoría de las muestras fueron de ese orden. El hierro-cobalto-vanadio dio 8,10, y efectivamente, obtuvimos aleaciones que superaban en el 95 por ciento la densidad considerada.

También buscamos las propiedades mecánicas de estas aleaciones. Tengo aquí algunas, aunque no todas. Se comprobó la resistencia de reacción, el límite elástico, el alargamiento, etcétera.

En cuanto a propiedades magnéticas, les voy a presentar alguna de ellas. Por ejemplo, con el hierro llegamos a una fuerza coercitiva de 1 ésteres, 6.000 gaus de permeabilidad, una inducción remanente de 14.000 gaus y una saturación de 20.500. La composición hierro y silicio está en-

tre 0,5 y 0,6. El menor fue el permaloi, que, prácticamente, tiene un 80 por ciento de níquel, una fuerza coercitiva de 0,03 hersters y 75.000 de permeabilidad.

También tuvimos que hacer ensayos estructurales de factografía y les muestro algunas de ellas. En este caso eran de hierro-silicio, aunque no se ven muy bien en esta transparencia. Muestran una estructura rota transcristalinamente y su morfología es correcta. Este análisis sirve para el control del material y es muy interesante.

No todos los materiales dan la misma fractura. No obstante, el hierro-silicio y el hierro-fósforo son similares. El segundo de ellos tiene unos agujeros curiosos, que le diferencia del hierro-silicio, aunque también tiene una estructura transcristalina. En cambio, el hierro tiene unas microsoldaduras o microroturas en forma de cúpulas, como pueden ver en esta figura, que lo hacen muy distinto de los materiales de hierro-silicio y hierro-fósforo. El hierro-cobalto-vanadio es un material muy frágil. Seguramente es el vanadio el que le da esta fragilidad.

Para terminar esta breve exposición, diré que actualmente, en este segundo año de desarrollo industrial, tenemos unas veinte piezas de alta densidad magnético duces sinterizadas; supone un consumo de 3,5 toneladas/año, con una producción de unas 1.100 unidades, lo que significa una cifra de ventas actuales de 60 millones de pesetas/año que se exportan al mercado alemán a clientes como Grunding, Siemens, Schneider, etcétera. La aplicación de esta piezas se dirige a la industria electrónica, periféricos de informática, cabezales de impresoras, núcleos, relés, bridas de transformador, carcasas de motores, etcétera.

Recientemente hemos aplicado esta tecnología a piezas para circuitos magnéticos de alta inducción con resultados mejores que los recogidos en sólidos de barra mecanizada. Concretamente, se ha aplicado a motores lineales de actuación de cabezales en unidades de disco de alta velocidad.

Parece ser que once milésimas de micra de segundo es el promedio de acceso de cambio de pista en el disco. Se consideran buenos tiempos de 18.000 a 20.000 segundos; 15.000 segundos son buenos, y mejor son 11.000 segundos. Este es un dato facilitado por un cliente.

Estas piezas van destinadas a Japón, donde las colocan en unos imanes, y de Japón van a Inglaterra para la casa IBM. Con estas piezas vamos a facturar unos 400 millones de pesetas al año, lo cual, dado el retroceso que tiene en estos momentos la industria de automoción, ha hecho que pudiéramos sobrevivir y salvar 400 puestos de empleo gracias a este proyecto, que hace prácticamente tres años que se ha terminado.

Si tienen alguna pregunta que yo pueda aclarar, con mucho gusto lo haré. Seguidamente, desearía que interviniera la doctora Mora, explicando lo que son los materiales amorfos que se han estudiado en este proyecto, y el doctor Esteve, que me ha ayudado mucho con su aparato en la caracterización de los materiales magnéticos que hemos estudiado en nuestra empresa.

Muchas gracias.

El señor **PRESIDENTE**: Vamos, pues, a ceder la palabra a la doctora Mora, con el ruego de que no abuse de

los términos muy técnicos, porque no todos los presentes lo somos, o al menos no en el grado que a su señoría probablemente le gustaría y a nosotros también.

La señora **MORA AZNAR** (Del Departamento de Física de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Barcelona): Muchas gracias.

Nuestra contribución a este proyecto consistía en un estudio de viabilidad sobre materiales amorfos sinterizados. Estos materiales tenían que ser en forma de amorfos y aleaciones metálicas. El material metálico, cuando se solidifica a partir del líquido adquiere una estructura cristalina de forma natural. Para buscar esta estructura cristalina que tiende a formarse hay que proceder a una solidificación rápida, entendiéndose por tal unas velocidades de enfriamiento que son del orden de un millón de kelvins por segundo.

En primer lugar, hablaré de cómo se pueden conseguir estas velocidades de enfriamiento tan elevadas. Para ello se puede utilizar lo que se llama la solidificación por el método de la rueda fría. En esta transparencia podemos ver un ejemplo en el que en este caso se visualiza la obtención de una cinta. Se trata de colocar la aleación objeto de estudio en un tubo mediante un horno que suele ser a inducción, llevarlo por encima de la temperatura de fusión y luego propulsar este líquido a través de un orificio —en este caso en forma de rejilla y en otros en forma circular— sobre una rueda fría, con la cual se libera gran cantidad de calor acumulado en el líquido y solidifica. Esta rueda gira a velocidades muy elevadas, del orden de 30 a 60 metros por segundo, de manera que el líquido siempre incide sobre una parte de la rueda que está a temperatura lo suficientemente fría como para que el intercambio de calor sea muy rápido.

Las aplicaciones de los vidrios metálicos obtenidos de esta forma se destinan a transformadores de distribución. Ello se debe a las bajas pérdidas magnéticas obtenidas por el hecho de que, al ser el material amorfo, no hay ningún problema para fijar los dominios magnéticos y es muy fácil orientarle en cualquier dirección. También se destinan a cabezales magnéticos, debido a su alta permeabilidad y bajas pérdidas y al blindaje magnético, porque son materiales muy flexibles, sus propiedades metálicas son excelentes y también tienen una alta permeabilidad magnética. Finalmente, a sistemas de seguridad, debido también a la gran flexibilidad de estos materiales, que hace que aunque se los intente arrugar y destruir sus propiedades magnéticas se conserven.

Un ejemplo de utilización está en las bibliotecas. De lo que se trata es de activar una pequeña cinta, que suele tener unas 30 micras de espesor, una anchura de un centímetro y un largo de cinco a diez centímetros. En esta transparencia podemos ver la caja registradora. Si se compra o presta el libro tenemos un sistema desactivador que produce que al pasar el libro, o el objeto en general, por una zona de interrogación en la cual hay dos bobinas no se ponga en funcionamiento el sistema de alarma si este sensor está desactivado. Por el contrario, si dicho sensor no ha sido desactivado, se acciona la señal de alarma.

Pretendíamos obtener materiales amorfos sinterizados y la producción de cintas no era adecuada porque, como acabamos de ver con la exposición del doctor Bas, se necesitan polvos. Intentamos, modificando la geometría de llegada del chorro del líquido sobre la rueda fría, provocar la partición de esta cinta y obtener dichos polvos, pero no lo conseguimos. Entonces se llevó a cabo el diseño y una empresa realizó el dispositivo, en el que simplemente tenemos el tubo con el horno de inducción que emite también el chorro, se propulsa la salida de dicho chorro, pero esta vez al salir se encuentra sobre el agua que está girando a gran velocidad dentro del tambor. También, atendiendo la geometría del chorro que incide sobre este agua que está girando a gran velocidad, es posible atomizar y conseguir polvo.

Como veremos más adelante, los polvos obtenidos no fueron fáciles de compactar, de manera que utilizamos un tercer mecanismo para obtenerlos. En este caso se trata de lo que podríamos llamar el aleado mecánico o lo que en inglés se llama «mechanical alloy». Se trata simplemente de que unas bolas choquen sobre el material que se fracciona; su tamaño iría decreciendo a medida que se producen choques sucesivos. Sin embargo, también puede ser que se aprisionen entre las bolas dos fragmentos de material, y entonces, si este choque es muy energético, lo que se produce es una fusión en frío del material. Es decir, que en el proceso tenemos simultáneamente el fracturado y la fusión del material, lo que produce una aleación homogénea.

En esta transparencia podemos ver el dispositivo, en el que tendríamos las bolas, dentro de un recipiente y se producen los movimientos planetarios; el recipiente gira sobre un eje excéntrico y también sobre sí mismo. El método es muy energético y, al cabo de unas diez horas de aleado mecánico hemos conseguido, demoliendo, desordenar el material.

Como ejemplo aquí tenemos los espectros de dedicación de rayos X obtenidos, éste sería el material inicial que se ha colocado (se refiere a la columna 1.ª) y a medida que va aumentando el tipo de molienda en este caso hasta 235 horas el material ha pasado a ser amorfo.

Entonces, mediante estos tres procedimientos, obtención de cinta, y luego fracturación de la misma mediante un triturado, o bien el método del agua que gira a gran velocidad, o por el método de Mechanical Alloying, se estudiaron distintas aleaciones. La composición la tenemos en la columna primera y va desde hierro o sílice, con contenidos diversos de síliceo, con adiciones también de aluminio, pasando por hierro-boro-síliceo de distintas composiciones, hierro-fósforo-carbono o boro-fósforo, hierro-níquel-boro e hierro-cobalto-boro, síliceo. En la segunda columna tenemos el método de obtención, cinta obtenida por la rueda fría más trituración de la cinta y también tenemos el ROWAP, es decir «rotating-water atomization process»: el agua que va girando a gran velocidad, y luego el MA, que sería el aleado mecánico. En la columna tercera tenemos las fuerzas coercitivas obtenidas. Nos interesa, nuestro objetivo es obtener coercitividad muy bajas, del orden de 0,2-0,4 las mejores que hemos obtenido.

Y finalmente nos interesa que este polvo que se ha ob-

tenido pueda compactarse, esta es la etapa previa al sintetizado. Se ha observado que la compactación sólo es posible conseguirla si el polvo ha sido obtenido mediante el aleado mecánico, entonces hemos visto que habría una viabilidad de obtención de polvos amorfos compactables y queda por ver si el proceso de sintetización podría llevarse a cabo de una manera industrial. Y con esto he finalizado la exposición de lo que se ha hecho.

El señor **PRESIDENTE**: El señor Esteve tiene la palabra.

El señor **ESTEVE PUJOL** (De la Facultad de Física y Química de la Universidad Central de Barcelona): Buenas tardes, soy Juan Esteve, doctor en Física en estado sólido, trabajo en el Departamento de Física aplicada y electrónica de la universidad de Barcelona, y mi Departamento ha colaborado en el proyecto sobre nuevos materiales coordinado por el CDTI, junto con la empresa.

Nuestra colaboración en el proyecto ha consistido en desarrollar medios de caracterización eléctrico y magnético para estos nuevos materiales, en ensayarlos, y en discutir los problemas y los resultados experimentales y los problemas que lleva consigo el desarrollo de un material nuevo.

Este trabajo ha sido llevado a buen fin según estaba proyectado, y los resultados son satisfactorios para la producción de estos materiales.

Mi valoración en el desarrollo del proyecto es globalmente positiva. En el aspecto de seguimiento del CDTI es positiva porque se ha preocupado de que nuestra participación se llevara a cabo y de que estuviera bien coordinada con la empresa —se ha preocupado de ambas cosas en varias ocasiones—, y también es positiva la coordinación con la industria; la industria ya tiene tradición, en particular esta industria ya tiene tradición en la colaboración con la universidad para temas de investigación y ha exigido lo que era exigible, pero también ha tenido la comprensión profunda de lo que representa una investigación desde el lado de la universidad.

Y también quería permitirme algunas sugerencias respecto a este tipo de colaboraciones coordinadas con el CDTI. Sólo puedo decir la experiencia que tengo en esta colaboración porque en colaboración con el CDTI sólo he seguido ésta. Una sugerencia sería que es necesaria mayor información, o sea yo creo que este caso y supongo que en muchos ha sido posible esta colaboración gracias de que la industria tenía ya una experiencia, tenía una predisposición, había contactos previos con la universidad, pero en cambio siendo mi departamento de física aplicada y electrónica tiene una actividad que está fundamentalmente dirigida a la aplicación a la industria y además una vocación muy profunda en este sentido, y en cambio recibimos poca información que nos conduzca a este tipo de colaboraciones. Ya digo salvo contactos previamente establecidos y por caminos a menudo dificultosos y acuden a la universidad, aparte de esto no tenemos otro tipo de contacto, y repito que en nuestro departamento y en otros muchos universitarios no estamos simplemente haciendo investigación para hacer publicaciones científicas, sino con una clara di-

rección hacia la aplicación industrial casi inmediata. Muchas gracias.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias, señor Esteve. Señor Engel, tiene la palabra.

El señor **ENGEL MASOLIVER** (De FHUSA): Muchas gracias, señoras y señores, le voy a dar un enfoque totalmente distinto al anterior, y primero explicando en pequeñas líneas lo que es la empresa FHUSA, lo que ha significado el proyecto CDTI y la crítica a este proyecto.

La empresa es una empresa mediana-pequeña, de cien personas, con una facturación de unos 900 millones, de ellos el 60 por ciento se dedican a la exportación. El producto son herramientas de corte para la fabricación de engranajes, o sea que la industria consumidora de nuestras herramientas es la industria de automoción, automóvil, camión y tractor, y todo aquello que lleve un engranaje.

La empresa es de 1944 y el proyecto se inició como antecedente en una presentación de un programa europeo que fue la segunda convocatoria y que fue clasificado como b), es decir aceptado técnicamente, pero por falta de medios no pudo realizarse.

Entonces el CDTI a la vista de la información y aprobación técnica entramos en contacto y se preparó este programa CDTI que se dividió en dos, en I, y + D. Primero I, porque lo que se quería ver si las investigaciones llegaban a un posible desarrollo. Se fijaron unas metas en los tiempos bastante corto de 12 a 14 meses para hacer el I y con un presupuesto global del primer estudio que alcanzaba el importe de 198 millones con una aportación del CDTI de 93 millones en concepto de préstamo sin interés.

El proyecto era para el desarrollo de nuevas aleaciones y procesos de tratamiento superficial para herramientas a corte.

Se siguieron dos caminos, uno era la consecuencia de una sinterización de polvos, parecidos a los que hemos visto, para una fresa que hiciese el acabado de los engranajes después del tratamiento técnico. Y el otro camino era a ver si se podían mecanizar a través de láser las piezas, y colaboraron en este proyecto la universidad politécnica de Cataluña y el centro Láser de Navarra. El estudio del láser enseguida nos indicó que hubo unas limitaciones. El asunto del cobalto significaba una barrera en el corte racional de las herramientas. Se desechó para todo lo que era metal duro el procedimiento de corte por láser. Y en cuanto a aceros rápidos se desecharon los aceros con contenido en cobalto.

Las investigaciones de láser en su primera fase no condujeron a ningún resultado práctico, porque había unos problemas de influencia térmica sobre la herramienta que la inutilizaba para el trabajo. Por otro lado, los estudios e investigaciones en cuanto al metal duro siguieron su curso, con un resultado satisfactorio. Para comparar el proyecto Brite con el proyecto CDTI, tenemos que decir que la transformación en un proyecto nacional nos impedía la colaboración con la Universidad de Aquisgrán, que tiene un centro especializado en engranajes y todo el equipo para hacer pruebas de investigación práctica de engrana-

jes. Esto hizo que nos viéramos en la necesidad de crear una célula de investigación aplicada, que se basaba en un sistema de ordenador Cad Cam, una máquina CNC de control de la herramienta y del producto, es decir, del engranaje, y una máquina de dentar de alta tecnología. Este equipo está valorado en 96 millones, y en otras circunstancias, por algún instituto en España o si la universidad hubiese tenido estos elementos específicos, nos hubiésemos podido ahorrar mucho dinero en este proyecto. Es decir, el Miner dio una subvención a fondo perdido de 30 millones, no considerando la máquina de dentar una máquina de investigación, sino de producción. Por esta justificación, o por falta de medios suficientes, no aumentó la subvención.

Termino con el proyecto de metal duro. Con BONASTRE, Sociedad anónima, hicimos un convenio, que también participó en esta financiación sin intereses dado por FHUSA a Bonastre. Pasada esta experiencia, se pasó al segundo proyecto, que era el proyecto «b», con un presupuesto de 138 millones. De ellos, el CDTI aportó 55 millones, con un interés del 7 por ciento. Las investigaciones del láser no las dejamos y continuamos con el programa Eureka, EU 194, porque creemos en el futuro de la mecanización por rayos láser. El resultado final es que en 1990 producimos un producto industrial y vendible, alcanzando las cotas de 200 millones en los primeros años, y desgraciadamente, debido a la crisis del Golfo y a su repercusión en la industria del automóvil, estas cifras no se han ampliado, al igual que algunos objetivos, especialmente financieros, previstos en el Plan de I + D.

En cuanto al trabajo de CDTI, yo le quiero dar las gracias. En principio, creo que el análisis del proyecto fue muy serio desde el punto de vista económico, financiero y científico. Es más, tratándose de una empresa pequeña y mediana, nos obligó en el contrato a una ampliación de capital para equilibrar los préstamos con el capital propio de la empresa. Esta es la única ayuda que se da a la pequeña y mediana empresa, cuando todos, los sindicatos, los partidos, el Gobierno, hablan de la pequeña y mediana empresa y ninguno aporta ninguna labor positiva. En cambio, el CDTI aquí demostró su riesgo, su capacidad de análisis y su apoyo.

Consideramos que el seguimiento de todo el proyecto por personal preparado ha ayudado a conducir a buen camino este proyecto. En cuanto al crédito, pensamos que ha sido un acceso muy rápido, sin complicaciones burocráticas, pero dentro de un marco jurídico establecido y controlado.

No quiero añadir más, y estoy dispuesto a contestar a todas las preguntas que sean necesarias.

Muchas gracias.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias, señor Engel. Tiene la palabra el señor Sans Castelló.

El señor **SANS CASTELLO** (De PLASMAVAC, S. A.): La primera cuestión que se me planteó cuando me puse en contacto con ustedes era definir cuál era el perfil o cuál sería el foro idóneo para exponer la información que se nos recababa. Para ser sincero, diría que hemos venido

aquí un poco dispersos, en el sentido de que, como ustedes podrán observar, las exposiciones no están coordinadas, es decir tocamos flores y violas, como se dice en mi tierra, y hemos pasado de una exposición técnica brillante a una declaración de principios pragmática. En mi parte concreta, y dado que he tenido que cambiar un poco la línea de argumentación que tenía previsto realizar, intentaré responder a lo que yo infiero que el comité mixto quiere obtener por parte nuestra.

Previamente haré una definición muy breve de lo que es Plasmavac, que es mi empresa. Plasmavac es una empresa nueva, creada para el campo de aplicación de nuevas tecnologías, en lo que se llaman recubrimientos de capas finas-duras. Voy a dar un ejemplo rápido. Lo que se pretende con las entidades de las capas finas-duras es aumentar la productividad de todo lo que son herramientas y piezas, mejorar su capacidad de desgaste, es decir, producir más a menor costo. Esto es fundamental desde el punto de vista de la competitividad, tan en boga actualmente. El planteamiento de Plasmavac es radicalmente distinto a lo que hemos estado viendo hasta ahora, porque es una empresa nueva, creada en 1988. Plasmavac es una PYME al cuadrado, podemos decir que es una PYME-PYME. Es una empresa de once personas, pero tiene un activo actualmente, a 31 de diciembre, del orden de 300 millones. Se trata de un reto, de cómo unas empresas familiares catalanas deciden apostar por una cuestión de riesgo y de tecnología alta.

¿Qué hacer en esta situación? Se sabe que hay una tendencia de mejora de la productividad y un reto. Los recubrimientos de capas finas-duras mediante técnicas de PVD se implantan a nivel mundial a partir de 1980 —Japón, Estados Unidos y Europa—, y en España se empieza a utilizar a nivel industrial en 1985, mediante una empresa entre multinacional y española. Plasmavac es un proyecto cien por cien español. Se establecen las líneas maestras de actuación y se acoge a lo que su capital propio le puede aportar y a las disponibilidades del aparato de apoyo tecnológico que el Estado y los organismos públicos puedan aportar. Se realiza en colaboración con el CDTI —vuelvo a insistir en la cuestión, ya que es fundamental la aportación y el control que el CDTI hace— una línea de actuación en los proyectos de 1988, un proyecto industrial, que es un crédito a bajo interés, y un proyecto concertado, que es un proyecto de investigación. Me voy a limitar a exponer el segundo, porque el objeto de esta reunión es el I + D. Todavía estamos en los albores respecto de la evaluación de cómo ha ido el desarrollo de la cuestión de investigación, porque es una empresa —insisto— creada recientemente, y las cuestiones relativas a investigación todavía no pueden ser traducidos a efectos de su rentabilidad. Es fundamental con vistas a decir que una empresa nueva, en un campo de alta tecnología cien por cien española, o está preparada para el devenir que el futuro tecnológico impone, o está supeitada a ser simplemente una comparsa con actuaciones de compra de licencia o con actuaciones de seguir a remolque las tendencias que se vayan marcando.

En esta línea, Plasmavac apuesta por pluralizar, dentro de las técnicas futuras de recubrimientos de capas finas,

dos alternativas. Una, que sería la alternativa del CVD a baja temperatura. Me van a permitir que haga una puntualización sobre el PVD y sobre el CVD, porque si no, no creo que nos aclaremos. La técnica del PVD es una deposición que se realiza sobre herramientas mediante lo que se llama la vía física, es decir, se crea un plasma en el sentido figurado, una nube de iones, se crea un campo eléctrico, se conduce esa nube de iones sobre un sustrato, sobre piezas herramientas; por el camino, interaccionan con gases de tipo nitrógeno, acetileno, etcétera, y se forman distintos compuestos de carburos o nitruros de elementos que aportan una gran dureza sin modificar la morfología de las piezas; es decir, pocos espesores —hablamos de micras, de milésimas de milímetro— y que producen una mejora sensible. En esta línea, está la técnica del PVD. Luego existe la técnica del CVD, que es lo mismo, pero mediante interacción química: se produce una reacción química exactamente igual, pero con una diferencia, y es que es a alta temperatura.

La medida de investigación que se propone es realizar como cobertura, como labor de libero ante la actuación fundamental de Plasmavac, una línea —si nos desbordan por la vía de PVD a baja temperatura— consistente en realizar el mismo proceso que se ha realizado con CVD alrededor de unos mil grados. La vía del CVD a baja temperatura lo realiza a las mismas temperaturas que el PVD, es decir, alrededor de 480 grados, temperaturas por debajo del revenido, de las piezas —normalmente aceros rápidos, metales duros— que no requieren tratamiento térmico posterior. Es decir, la pieza queda completamente acabada y lista para la venta.

Esta era la primera línea maestra y eso representó, por un lado, ir a diseñar una máquina española, y desarrollar un proceso puramente español. Se cuenta con dos líneas de actuación: apoyo de OPIS a través de la Universidad de Barcelona, concretamente la Facultad de Químicas, que interviene en todo lo que es la caracterización y, por otro lado, se contrata a Microelectrónica de Viaterria, que interviene en todo lo que es la optimización de la termodinámica del proceso. Para dar una idea de cómo incide ese proyecto en el global de Plasmavac, voy a dar cifras para que lo puedan evaluar.

Actualmente, Plasmavac tiene un activo del orden de 300 millones. La inversión en I + D asciende a alrededor de 133 millones. O sea, que es una empresa que nace con esa relación muy fuerte entre el activo y la parte dedicada a I + D. El factor de apalancamiento respecto de lo que sería fondos propios-activo total, como se ve, es bastante bajo, y eso genera un gran riesgo.

En este proyecto del CVD se ha diseñado el reactor; se ha diseñado el equipo de potencia para que realice las acciones; se ha iniciado la caracterización, que corre a cargo de la Universidad de Barcelona, concretamente del Departamento de Química, a través del doctor Molera que, posteriormente, comentará otras cuestiones. Lo que podemos decir aquí actualmente es que estamos en el proyecto, no digo encallados, pero sí que tenemos el problema determinado de resolver el diseño del reactor. Este nos está produciendo problemas del orden de obtener los parámetros

especificados para su realización. No obstante, todo lo que ha sido la caracterización ha funcionado y está bien. Esperamos resolver los problemas planteados durante el transcurso de estos seis meses.

La otra línea de actuación se realiza en el campo del PVD, es decir, en el clásico, en el convencional, y través de lo que se llaman los polinitruros: en vez de ir a compuestos normales de nitruros de titanio, nitruros de circonio o carburos, se juega con otros compuestos más: carbonitruros, nitruros de aluminio, etcétera, que son otros elementos que aportan mejoras en el conjunto de la respuesta. Es decir, uno que mejore desgaste, otro que mejore abrasión, etcétera.

En el proyecto de PVD se parte de una máquina ya experimentada a nivel de I + D en otros centros, con lo cual disminuimos el riesgo que tuvimos en la primera etapa, y se realizan conciertos de investigación con OPIS a través de un centro de investigación privado en el norte, concretamente INASMET —no está convocado en esta reunión, pero creo que ha intervenido esta mañana—, pero me parece que únicamente en lo relativo a la cuestión de cerámica y otras.

Los polinitruros son un proyecto que actualmente está en una fase del 70 por ciento de su evaluación. Por nuestra parte, se ha realizado todo lo que podríamos definir como el «Kit» de caracterización, se ha definido el «Kit» de evaluación; se ha hecho todo el diseño de las probetas para realizar los ensayos; se está realizando un diseño que se llama factorial, preferentemente ortogonal, con vistas a estudiar las interacciones que se puedan producir, y estamos actualmente en el proceso de optimización.

Hasta aquí, he expuesto brevemente lo referente a los proyectos de investigación. Pero quisiera también exponer un poco a vuela pluma lo que pienso que ustedes quieren oír de nosotros en cuanto a comentarios sobre las actuaciones globales a nivel de sector, ya sea empresa, ya sea de organismos públicos, ya sea de centros privados de investigación.

Por un lado, quiero decir que Plasmavac no hubiera sido posible sin la colaboración del CDTI. No voy a reiterar —porque suscribo los prácticamente al cien por cien— los planteamientos expuestos por el señor Engel, pero diría que la actuación del CDTI ha sido buena, correcta y eficaz. Ha hecho un buen seguimiento, ha facilitado las actuaciones, ha indagado por los OPIS cuando ha tenido que indagar, ha sido ágil en la tramitación, y siempre hemos encontrado en ellos un buen interlocutor.

Planteamientos de mejora en la cuestión que afecte, no únicamente a personal, sino a otros. Notamos que existe una descordinación, pudiéramos decir, a nivel global, estatal sobre cuál es la política en el apoyo a empresas PYME en cuanto a, por ejemplo, lo que son préstamos de CDTI, subvenciones a través de un Ministerio, apoyos a través de ZUR, coordinaciones con proyectos Brite incompatibilidad Brae, proyectos españoles, no compatibilidad de tiempos de actuaciones, es decir, no poder presentar a lo mejor un proyecto a dos instancias porque sus tiempos son distintos y puedes tener el riesgo de que si no te aceptan uno no puedes presentar el otro por estar fuera de plazo. Los criterios

no son homogéneos: un proyecto aprobado por un CDTI, una máquina considerada como de I + D, una subvención, no la consideran como I + D; la puede considerar como producción; la política no escrita de que se subvenciona lo primero que se presenta en función de cómo se presenta, y no a nivel global estudiando qué es lo que más interesa al mercado español, cuál es la que tiene más riesgo tecnológico, y cuál es la que tiene que estar más apoyada. Supongo que en el fondo es un problema de ingresos. Si el señor Solchaga aprueba el dinero, y éste no llega, se reparte justamente lo que hay. Pero sí notamos un poco de descoordinación. Aprovecho este foro para decirles que sería conveniente impulsar desde las instancias que sean oportunas una labor de coordinación. Sobre todo debería estar coordinado lo que sean apoyos mediante préstamos cortos, blandos y subvenciones, etcétera. Yo no digo quién debe coordinarlo, para eso hay otros interlocutores, pero debería estar coordinado. Son líneas, por ejemplo, de apoyos a nivel de Europa, que deberían estar en la misma línea que a nivel de España, o al menos no dispares; en el fondo, podían ser asintóticos, pero que de esa asíntota se operase, por ejemplo, en el 92. Resumiendo un poco serían CDTI, Brite y ZUR, subdirecciones del Ministerio de Industria y Energía, General de Electrónica y Nuevas Tecnologías, etcétera.

Otra cuestión que convendría también aclarar es que los diversos apoyos que se realizan através de todo lo que es la formación de personal investigador entre empresa privada y organismos públicos, notamos que son buenos en cuanto a intenciones, pero adolecen también de nivel de coordinación.

Nos hemos encontrado con que una ley publicada en el BOE de fecha 27 de junio de 1990, ley que está muy bien en su planteamiento y que puede facilitar el intercambio de personal investigador entre las empresas y los organismos de investigación públicos o privados, luego no ha sido desarrollada a nivel sectorial por los organismos competentes.

Voy a poner un ejemplo simple. Nosotros hemos aprovechado esa Ley de 27 de junio y tenemos en nuestras instalaciones una persona que está realizando una tesis doctoral para un proyecto de investigación, pero esa normativa publicada en el BOE no la tiene contemplada el Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Es decir, una persona que podía entrar perfectamente en nuestra empresa a través del Consejo, no puede hacerlo porque esa ley no está desarrollada.

También nos hemos encontrado con que la labor de transmisión cadena-bisagra que deben realizar las oficinas de transferencia tecnológica es muy bonita en el papel pero en la realidad está prácticamente vacía de contenido. En nuestro caso concreto, enviamos 15 fax a las OTT correspondientes pero la respuesta fue prácticamente nula. Se limitaban a transmitir pero no perseguían. Se supone que alguna OTT tiene que tener conocimiento, tiene que tener todos los «input» de todos los centros públicos de investigación que están pidiendo saber qué ocurre en el sector de la empresa privada y que estén interesadas en ese tema.

Aprovecho la oportunidad de que estén con nosotros per-

sonas procedentes de la universidad para decir que hay veces en que las peticiones de empresas privadas a las universidades chocan con un sentido corporativista de lo que es una política de investigación en la propia universidad. En nuestro caso concreto nosotros conseguimos una persona para hacer ese trabajo de pura casualidad. Hay veces que los propios centros de investigación, si no se les comunica directamente, no dan todas las facilidades para que ese tema pueda llevarse a efecto.

Los establecimientos de convenios privados entre las tutorías de las universidades y las empresas privadas tampoco están desarrollados. Debería haberse hecho. Para finalizar diré que hace tiempo que creo que está vacío de contenido. Lo que se ha hecho actualmente ha supuesto un gran avance, pero deberíamos optimizarlo más.

En resumen, organismo, coordinación entre las distintas instancias que apoyen estas iniciativas, coordinación entre lo que es la formación de personal investigador y, sobre todo definición de criterios homogéneos en cuanto a la concesión o no, interpretación o no de proyectos que sean interesantes, no únicamente a nivel sectorial, sino enmarcados en lo que la Comunidad Económica Europea establece.

Gracias.

El señor **PRESIDENTE**: Gracias
Tiene la palabra el señor Molera.

El señor **MOLERA SOLA** (De la Facultad de Física y Química de la Universidad Central de Barcelona): Señor Presidente, señorías, señoras y señores, seguidamente les informaré acerca de los proyectos de investigación suscritos por las empresas AMES y Plasmavac con el Departamento de Ingeniería química y Metalúrgica de la Universidad de Barcelona a través de la Fundación Bosch y Gimpera.

Se trata de los contratos titulados lubricación y mezcla de polvos metálicos y caracterización de las capas obtenidas por los procedimientos PVD y CVD respectivamente.

En lo referente al primero diré que la lubricación y mezcla de polvos metálicos constituye una etapa muy importante en el procedimiento industrial publímetalúrgico, pues repercute de modo decisivo en la calidad del producto elaborado y en la viabilidad del proceso productivo, tanto para la fabricación de piezas magnéticas, para la fabricación de piezas de forma complejas como para la fabricación de herramientas, etcétera. Por ese motivo, destacaremos cuatro líneas de incidencia de la utilidad del presente contrato de investigación.

En primer lugar, se trata de aumentar la productividad y disminuir la energía del proceso productivo en el momento que se mejoran las condiciones de lubricación de los polvos metálicos. Además, una mejoría en la lubricación aumenta el tiempo de vida del utillaje empleado en metalurgia y aumenta la calidad del producto elaborado. Es decir, se modifican sus propiedades y aumentan, por tanto, las prestaciones del producto elaborado.

El objetivo de este trabajo es doble. Por un lado, encontrar un lubricante que aumente la velocidad de derrame de la mezcla y que forme un todo homogéneo, es decir,

que engrase bien el polvo metálico evitando las segregaciones de aleantes. Por otro lado, se intentan optimizar algunos parámetros de esta etapa del proceso productivo, como son el tipo de mezclador, el tiempo de mezcla, la temperatura de trabajo y la aglomeración del polvo.

Este trabajo, de 18 meses de duración, se inició en septiembre de 1990 y actualmente se han ensayado 31 lubricantes. El estudio matemático de los resultados obtenidos conduce a fórmulas matemáticas más bien sencillas que son de gran utilidad para calificar la utilidad o la calidad de los lubricantes ensayados.

A partir de estas conclusiones se han seleccionado siete lubricantes, cuatro de los cuales son nuevos en publímetalurgia. De los tres restantes cabe destacar que se ha encontrado un lubricante que podríamos definir como ideal, con una gran fluencia, una buena densidad aparente de mezcla, buen engrase, gran resistencia en verde, gran complejidad y fácil eliminación. De momento solamente se ha ensayado en las mezclas lubricante-hierro, y después se ensayará en otras mezclas: lubricante-polvo de hierro, polvo de cobre, etcétera. Es un trabajo en el que estamos a la mitad.

Referente al contrato titulado «caracterización de capas obtenidas mediante procedimientos PVD y CVD» diré que la utilidad de este trabajo radica en la obtención de un nuevo y revolucionario procedimiento para aumentar la vida del utillaje, tanto del utilizado para el corte de los metales, como del empleado para dar forma a los metales. Es decir, tanto para matrices como para punzones, hileras, cuchillas, brocas, etcétera.

Los recubrimientos de nitruro de titanio obtenidos por PVD o CVD confieren excepcionales propiedades a los aceros rápidos y a las herramientas de carburos sintetizados. El presente trabajo tiene por objeto comparar la calidad de estos recubrimientos en función de variables tales como tiempo, temperatura, niveles de concentración, diseño, etcétera. La utilidad final es optimizar las condiciones de trabajo empleadas. Los principales objetivos planteados con este tema son: primero, obtener experimentalmente las condiciones para un adecuado pulido electrolítico de las probetas recubiertas, pulido electrolítico que después irá seguido de un ataque electrolítico encaminado a destacar las distintas fases y capas presentes en el recubrimiento para su posterior observación mediante microscopía óptica y microscopía electrónica tanto de barrido como de transmisión. Mediante ensayos en cámara de niebla salina y por procedimientos electroquímicos se detecta la resistencia a la corrosión de estos recubrimientos en distintos medios. Estas propiedades se complementan con estudios de difracción de rayos X y de propiedades mecánicas tales como microdureza, resistencia al desgaste, etcétera. Esto se ha hecho —y prácticamente se ha terminado ya— en un tipo de probetas que son las obtenidas por PVC, y estamos pendientes de la problemática que ha explicado don Joaquín Sanz sobre las probetas de CVD, que se estudiarán próximamente.

Quiero señalar la importancia que tiene la eliminación química o electroquímica de estas capas obtenidas por PVC y CVD, eliminación que iría encaminada a la recuperación de las piezas desgastadas. Este es un aspecto que constitu-

ye la última etapa del trabajo que estamos realizado.

Para terminar, deseo destacar un aspecto relacionado con la investigación que se lleva a cabo dentro del marco de los contratos Universidad-empresa al amparo del artículo 11 de la Ley de Reforma Universitaria. Quiero agradecer a la Administración la existencia de la actual normativa, que, si bien es cierto que podía perfeccionarse, también es cierto que facilita, estimula y encauza este tipo de colaboraciones. Los que llevamos años en la Universidad somos conscientes del gran avance logrado en este camino, a la par que somos testigos del realismo que aportan estos contratos en la investigación y en la docencia universitarias.

Finalmente quiero agradecerles el haberme invitado a exponer en este foro mi modesta aportación en la investigación.

Muchas gracias por su atención.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias, señor Molera. Ahora tenemos que dar la palabra al señor Prado, que es el que no ha intervenido hasta el momento.

Señor Prado, tiene usted la palabra.

El señor **PRADO POZUELO** (Del Departamento de Ciencias de los materiales de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Barcelona): Gracias, señor Presidente.

Señoras y señores Senadores, creo que he sido invitado como socio en el proyecto de la empresa FHUSA, que acabó -al menos nuestra participación en él- hace unos dos años, y tengo poco que añadir a lo dicho por el señor Engel. Es un proyecto interesante en el que nuestro departamento participó básicamente en el tema del desarrollo del corte por láser del acero rápido y del metal duro. Llegamos a unas conclusiones, ellos tomaron en un punto determinado unas decisiones empresariales de que unos caminos no tenían perspectiva empresarial aunque desde el punto de vista académico podía haber todavía mucho que decir; pero creo que es un tema que estuvo bien enfocado, bien financiado, es interesante y seguirá dando diferentes frutos.

Pero ya que estoy aquí, y como Director de un Departamento de Ciencia de los materiales y siderometalúrgica de la Universidad de Cataluña, que en los últimos años ha recibido por parte de la Administración una financiación casi del orden de 100 millones de pesetas; que ha participado en el CDTI; que tiene convenios directos con la industria sin financiación externa, etcétera, me gustaría hablar en general de la investigación en España, porque creo que lo que aquí se está oyendo no es realmente representativo del problema. Las empresas y los centros que estamos aquí somos la «crème» de la «crème»; las empresas son realmente la «crème» de la «crème» y no son en absoluto representativas del nivel científico y la inquietud investigadora de la empresa media española ni de la problemática de la gran mayoría de las empresas del país. Son empresas ejemplares que asumen riesgos y los llevan adelante, pero hay una cantidad enorme de industrias españolas que se mueven en otros niveles y que no encuentran apoyo para su, si se

quiere llamar, investigación o desarrollo, pero que necesitan de este apoyo también intensamente si quieren competir en niveles de calidad y de tecnología estándar, no punta.

Estas empresas están totalmente ignoradas y desabastecidas de financiación y de apoyo público por la Administración.

Llegado a este punto, me gustaría pasar a enfocar un poco la financiación a los entes públicos por parte de la Administración, Universidad y Consejo Superior, que además representan yo diría que casi el 80 por ciento del dinero que se dedica a investigación y tecnología es este país.

El dinero que se da en el campo que yo conozco, que es el Plan de nuevos Materiales, se ha dedicado en los últimos cuatro años al primer ciclo del Plan Nacional de Nuevos Materiales, que está a punto de acabar, y yo creo que ha cumplido una gran misión inicial, que ha sido la de dotar a las Universidades y entes públicos de medios y de equipos.

Por lo que ha comentado el señor Engel, en muchos campos estamos ya muy lejos de otros centros, pero hay que pensar de dónde partíamos. Estos cuatro años han sido realmente fructíferos en la formación de investigadores, equipos, etcétera. Pero yo creo que se ha dado el dinero y se han formado investigadores totalmente alejados de la realidad industrial del país, en el sentido de que se ha calado punto por punto un plan europeo de investigación de nuevos materiales, el Brite se han seguido punto por punto los campos que se definían como prioritarios y se han aplicado en España cuando ni había industria consumidora ni industria elaboradora ni nadie detrás que pudiese utilizar los resultados de esa investigación. Con lo cual, en el fondo, lo que se ha estado financiando son «curriculum vitae» de académicos y la financiación de «curriculum vitae» está a la orden del día y se ha perdido mucho dinero. Como digo, la ventaja es que al menos se ha dotado de medios y se han formado investigadores, pero no imbricados con la realidad social de la industria que tienen a su alrededor.

Yo creo que habría que replantearse el Plan Nacional de Nuevos Materiales. Europa financia proyectos que son interesantes para Europa, pero cada país europeo debe financiar los proyectos que son interesantes para su país europeo. España tiene empresas que están a nivel europeo y que se deben financiar entre España y Europa, pero tiene empresas que están a nivel nacional y que debe financiar España. No será fácil hacerlo. Esto lo aprendí en su día y me lo dijeron claramente cuando estuve formando parte de un comité de la CECA, del acero. Los proyectos que la CECA financiaba a nivel europeo no eran ni para Inglaterra ni para España, sino para Europa. Cada país debe financiar lo que es interesante en el acero para su país, para España, para Italia, para Alemania. En España en el campo del acero no se dedica una peseta de la Administración pública para investigación, y somos una potencia europea, sino una potencia mundial en fabricación de acero.

Yo creo que la desconexión que hay entre cómo se está formando y orientando la investigación en las Universida-

des y lo que es la industria real del país es un problema grave.

Por otro lado, el otro campo de financiación es el CDTI, que sólo merece elogios. El CDTI ha realizado en los últimos años una gran labor de sensibilización de industrias, para animar y empujar a industrias, y no ha esperado que las empresas viniesen a ella, sino que las ha buscado, las ha animado con el fin de elevar el nivel tecnológico de la industria española.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias, señor Prado. Vamos a dar ahora la palabra a los señores parlamentarios, Diputados y Senadores, que quieran intervenir.

El señor Calvo Calvo pide la palabra.

¿Desea intervenir, señor Calvo? (**Pausa.**) tiene usted la palabra.

El señor **CALVO CALVO**: Gracias, señor Presidente.

Si difícil ha podido ser para los comparecientes participar por primera vez en una deliberación en una Comisión del Parlamento, también es muy difícil para nosotros hacerlo después de unas intervenciones que, aunque con el denominador común de los nuevos materiales, han sido, como es natural por otra parte, muy heterogéneas en su contenido e incluso en el planteamiento, puesto que intervienen, afortunadamente, investigadores y representantes de las empresas.

Voy a empezar refiriéndome a la última intervención. Yo creo que es muy importante lo que acaba de decir el profesor Prado y la Comisión en su momento tendrá que leerlo cuidadosamente.

Ha sido —y yo lo celebro y agradezco— una intervención muy realista sobre cuál es la situación. Ha rendido homenaje a las empresas que aquí tenemos representadas —como lo merecen— y naturalmente a los investigadores que participan, pero ha hecho una apreciación muy clara de que esto no es representativo de la situación en el país, y esto hay que tenerlo en cuenta. Ha rendido también homenaje al organismo del Ministerio de Industria que, como dicen ahora, ha movilizadado todo el interés por la investigación aplicada, como es el CDTI, facilitando apoyos muy notables, y se ha referido también a un seguimiento. Me gustaría escucharle si ese seguimiento de los trabajos que, a través del CDTI, se han financiado, ha sido un seguimiento constante, ha sido un seguimiento suficientemente atento al desarrollo, ha sido un seguimiento circunstancial, etcétera, para que el valor de sus apreciaciones se fije en su sitio.

Para empezar, quería referirme, muy brevemente y según el orden en que han intervenido, a la aportación del doctor Bas. El doctor Bas tiene la doble vertiente, si yo he entendido bien, de ser un investigador-ejecutor de los trabajos de investigación y a la vez aportar el punto de vista de la empresa AMES, empresa que ha recibido, a través de la financiación prevista en el programa, una aportación importante, puesto que son cifras que para los que hemos tenido que desenvolvernos en otros tiempos corroboran lo que decía el doctor Prado, la ayuda notabilísima que se ha recibido en las universidades y en los centros de investiga-

ción, sobre todo en apoyo de infraestructuras —no tanto de preparación de personal— que buena falta hacía. Mi pregunta al doctor Bas —para que luego en su momento me conteste— es que, si le he entendido bien, todas las aleaciones que ustedes se han propuesto se han logrado y han sido estudiadas; por tanto, debemos interpretar que al cabo del tiempo en el que el proyecto ha funcionado, ustedes están produciendo de acuerdo con esas aleaciones que antes no existían y que, gracias al desarrollo del proyecto, la empresa poco menos que ha podido sostener a los 400 trabajadores durante estos últimos dos años; es decir, que este ha sido un proyecto realmente vital para ella, lo cual sería una noticia importantísima a destacar. En cuanto a la aportación del resto de los universitarios, investigadores o profesores que han participado en el proyecto, están muy bien delimitados sus aportaciones y sus trabajos, en forma de instrumentación o en forma de medida de cualidades o de propiedades.

En cuanto al proyecto realizado por la empresa AMES, o con la coordinación de AMES, celebraría que se confirmase esto que el doctor Bas nos decía de la importancia económica o financiera que ha tenido el llevar a buen término el proyecto convenido y, además, en un plazo muy breve porque, según las notas que yo tengo, en total este programa ha durado 28 meses y eso es un tiempo «record» para alcanzar un objetivo tan importante.

En cuanto al tema del desarrollo de nuevas aleaciones y proceso de tratamiento superficial para herramientas de corte, que nos ha presentado la empresa FHUSA —en realidad parece que son todas, o muchas de ellas, empresas no muy recientes, pero la de ustedes es de 1944, según la nota que tengo yo aquí, el programa ha durado nada más 12 meses. También me gustaría confirmar si, efectivamente, los objetivos alcanzados han repercutido en la calidad, eficacia, etcétera y en el mercado obtenido por la empresa en cuanto a los productos que ahora ofrece, y dónde reside realmente la novedad de las aleaciones, porque la verdad es que me he perdido un poco en la exposición sobre los procesos de aleaciones que han desarrollado con motivo de este programa, que también, según las cifras que tengo, ha tenido una financiación muy importante —por lo menos a mí me parecen cifras de otro mundo, acostumbrado a las que teníamos en otros momentos—: 182 millones de pesetas en total, lo cual celebro, naturalmente. Aunque todo esto está aquí reflejado, me gustaría saber si de esta cantidad una parte muy importante es de nuevo equipamiento y no de desarrollo sobre una infraestructura que ya existía.

En cuanto a Plasmavac, el señor Sans se ha referido a que es una empresa relativamente reciente. Así figura, efectivamente, en la ficha resumen del proyecto que tengo aquí donde se habla de una empresa de nueva constitución. Hay una cosa curiosa que supongo que ahora nos aclarará: en el resumen figura la plantilla con 0 titulados; otros, 0; personal departamento de I+D 0 y otros, 0. Estas cifras seguro que están modificadas y que ustedes tienen un personal importante dedicado a este trabajo. En cualquier caso, es una empresa muy reciente, de nueva constitución; empiezan en octubre de 1988, según las notas que yo tengo y,

aunque ha sido un tanto crítico —y está en su derecho— en cuanto al apoyo a la pequeña y mediana empresa por parte de la Administración, partiendo de ese cero casi absoluto que figura en el resumen del proyecto, resulta que ha habido una financiación de 133 a 134 millones de pesetas para una empresa de nueva constitución, lo cual supone una cantidad importante, me parece a mí. Igual que anteriormente, le preguntaría si después de este proyecto, que ya ha terminado —porque la duración era de 18 meses— estos ensayos de recubrimiento, en los que confiesa que ha contado con la colaboración de INASMET y, probablemente, el Centro Laser de Navarra o de otros sitios han servido para cubrir y se puede decir que han obtenido todos los beneficios que podían obtener y han ofrecido a la producción las grandes ventajas que se derivan de un final de proyecto de investigación de estas características.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias, señor Calvo. Tiene la palabra el señor Del Pozo.

El señor **POZO I ALVAREZ**: Muchas gracias, señor Presidente. Gracias también a los comparecientes, tanto del mundo de la Universidad como de la empresa. No voy a entrar para nada, entre otras cosas y principalmente por mi incapacidad técnica, en la valoración de resultados y procesos que han expuesto con precisión, que intuyo es loable, pero sí que he oído algunas valoraciones que me importan desde el punto de vista de los grandes objetivos políticos o generales de esta Comisión. He oído con satisfacción que todos los que se han referido al CDTI parecen tener una impresión muy positiva de su actividad. Por tanto, no hay que hacer cuestión de ello, sino al contrario, felicitarnos de que un organismo que, desde la Administración, intenta impulsar el progreso tecnológico esté recibiendo reconocimiento por parte de los que deben ser sus usuarios. Pero también he oído palabras de una relativa y en algún caso importante, insatisfacción, en relación con uno de los aspectos que la Comisión ha considerado siempre importantes, que es la transferencia de resultados de investigación tecnológica. Desearía que el señor Sanz, que se ha referido a ello de forma explícita, indicara en qué grado esa insatisfacción es verdaderamente importante y si algún otro de los comparecientes tuviera alguna experiencia igual o contraria la hiciera constar también para conocimiento de esta Comisión.

Ha habido asimismo referencias a la colaboración universidad-empresa, en principio positivas, pero he entendido que la colaboración es mejorable —no sé si manifiestamente mejorable—; en cualquier caso, como institución humana que es, sin duda puede mejorar. Pero creo que todos debemos reconocer que se ha hecho una apuesta muy importante, tanto para la Universidad como para la empresa, con el artículo 11 de la LRU, que permite esa posibilidad de colaboración o de convenio, y que, sin duda, debe encontrar su homólogo en el artículo 18 de la Ley de la Ciencia, en relación con el Consejo Superior de Investigaciones Científicas. También aquí se ha aludido a ese freno que supone el hecho de que ese artículo 18 no esté desarrollado en el Reglamento. Pero, para información, incluso,

de los comparecientes, esta mañana hemos tenido aquí al Presidente del Consejo, que nos ha informado de la próxima aparición del Reglamento, y, por tanto, de la posibilidad de que lo mismo que los universitarios con su artículo 11, los investigadores del Consejo, a través de su artículo 18, van a tener facilitada, e incluso motivada, su colaboración o convenio con las empresas.

Me dirigía, por tanto, de forma específica al señor Sans, por un lado, a la parte empresarial, para que se refiera nuevamente a la cuestión de la transferencia tecnológica, así como a su grado de satisfacción o insatisfacción en la colaboración Universidad-empresa, y, si acaso también para singularizar en una persona procedente del mundo universitario, a la doctora Mora, para que haga también la valoración, desde el punto de vista de la Universidad, del funcionamiento de esa relación Universidad-empresa.

Finalmente, y no dirijo la pregunta a nadie en concreto, pero me gustaría, al menos, una respuesta en relación con ello, puesto que hay aquí unos cuantos universitarios, prestigiosos por su actividad investigadora, preguntaría cómo ven ellos la formación de personal investigador en esta área de nuevos materiales, que, sin duda, constituye un área estrella de la investigación en España. No hay duda de que, además del trabajo que ellos puedan desarrollar, es importantísimo que se prepare el semillero de los que deban continuar ese trabajo.

Muchas gracias.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias, señor Del Pozo.

Antes de dar la palabra a nuestros invitados, me gustaría hacer unas pequeñas reflexiones al hilo de la intervención del señor Prado, y es que ha puesto un énfasis especial en la necesidad de esa ayuda a la pequeña y mediana empresa, que no está aquí, que no tiene ese atributo de deferencia que se considera a las empresas aquí presentes. Pero me gustaría que dijera algo más, es decir cómo hacer esto, porque lo importante no es la voluntad, que me parece que es común en todos nosotros, sino cómo poder hacer esto en la medida en que sea compatible con los compromisos que tenemos con la Comunidad Económica Europea en lo que se refiere a determinado tipo de ayudas a las empresas y, naturalmente, compatible con el rigor científico y técnico, que siempre es necesario exigir a cualquier proyecto de investigación por parte de una empresa o de cualquier institución.

Sin más, voy a comenzar a dar la palabra. Como me parece que se han hecho preguntas prácticamente a todos los invitados, vamos a hacerlo con el mismo orden, si les parece a ustedes. Por consiguiente, en primer lugar, tiene la palabra el Señor Bas.

El señor **BAS CARBONELL** (De AMES, S.A.): Gracias.

Voy a intentar exponer mi opinión sobre diversas preguntas, sobre todo las que ha hecho el Senador don Felipe Calvo.

En principio, he de manifestar que soy un científico que hace 30 años estoy investigando, y prácticamente de estos 30 años he estado 25 trabajando de investigador y llevan-

do un departamento de investigación de una empresa que ha pasado de pequeña a mediana, pero dentro de su ramo es ya grande, y con medios muy modestos, muy inferiores a los que tiene cualquier investigador de mi mismo nivel en las Universidades. He pasado, pues, momentos muy tristes haciendo de investigador en la industria. No obstante, esto ha cambiado, gracias a que en el año 1985 vinieron unos señores del CDTI y empezaron a explicarnos lo que era el CDTI y que ellos podían ayudarnos en la investigación. La empresa consideró entonces, interesante investigar.

Este inicio de investigación de CDTI duró dos años y en estos dos años hicimos en un sólo proyecto cinco proyectos, yo hube de trabajar mucho y no tuve más remedio que modernizarme algo, muy poquito. Las prestaciones que nos dio el CDTI tampoco fueron muy elevadas porque daban unos créditos privilegiados del 10 por ciento, mientras que el interés del capital en aquella época se podía conseguir en los bancos al 12 por ciento. Pero hubo algo que fue muy útil e importante —y aquí viene la segunda pregunta—, y es que el CDTI nos hizo un seguimiento muy interesante y nos dio una metodología para afrontar proyectos de más envergadura. El hecho de tener que hacer cinco proyectos de golpe, tener que hacer unos informes, seguir un programa y demás, nos llevó a planificarnos y a tener una metodología. Esto nos ayudó mucho. Luego conseguimos dos proyectos coordinados con la Universidad, y gracias a que a mí siempre me ha gustado relacionarme con ella he seguido estos contactos.

En el caso del primer proyecto que he expuesto, técnicamente los materiales de tipo cristalino los hemos conseguido, y en los materiales de tipo amorfo sólo hemos visto una viabilidad, como ha dicho la doctora Mora, en el caso de la «mechanical alloy», y hemos podido ver —yo comenté con el Director General si realmente esta investigación había aportado algún beneficio, y era que sí— que los materiales de alta densidad se estaban vendiendo, y se vendían 60 millones al año. Gracias a esta tecnología que se había generado se habían podido conseguir cuatro piezas más entre el año pasado y éste, y se prevé un volumen de ventas de 400 millones de pesetas al año a la empresa «IBM». Esto hace que podamos sostener el bajón que tiene en estos momentos la industria automovilística. Esto es cierto, porque si no hubiéramos tenido estas cuatro piezas y la tecnología que ha generado este proyecto, «AMES» en este momento lo pasaría muy mal. Esto es lo que puedo decir.

No sé si hay algún comentario más. Gracias también al CDTI y a su metodología hemos conseguido dos proyectos «bright», en uno de los cuales somos líderes, lo cual quiere decir que «AMES» es una empresa líder, y en metalurgia somos la cuarta industria de Europa.

También quiero decir que la propia metalurgia española está al mismo nivel en producción que la francesa, que la italiana y que la del Reino Unido.

No sé qué más decirles, sino que simplemente también recibimos este año un premio de calidad por parte de la «Generalitat» y el año pasado un premio de investigación. Todo esto son muchas casualidades, y no puedo comentar nada más. Eso sí, dar las gracias de CDTI, que ha sido nues-

tro germen cristalino, que ha originado todo este crecimiento de investigación en «AMES», la cual parece ser que pasa por un buen momento. Esto es así ahora, no sabemos mañana lo que será.

Muchas gracias.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias, doctor Bas. La doctora Mora, ¿desea usted decir algunas palabras? **(Asentimiento.)**

Tiene la palabra.

La señora **MORA AZNAR** (Del Departamento de Física de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Barcelona): Intentaré dar mi punto de vista respecto a lo que hace referencia a la colaboración Universidad-empresa.

Yo estoy en un departamento de Física, en la Universidad Autónoma de Barcelona, y, en general, en los departamentos de Física de las Universidades españolas la colaboración entre la Universidad y la empresa o la industria fue en el pasado casi inexistente, en general.

¿Cómo se ha podido llegar a unos resultados que se plasman en esta comparecencia hoy? La razón ha sido que hubiera un artículo 11 en la LRU que lo propiciara, pero también que hubiera por parte del CDTI un intento de buscar personas y centros de investigación adecuados para poner en contacto los públicos con los privados.

Se ha hablado ya, y muy bien, de esta labor, a debo decir que el proyecto que tenemos concertado con la empresa AMES fue el motor de esta colaboración.

También se ha dicho aquí, y hablemos de una forma más general, de cómo esta colaboración entre la Universidad y la empresa se pueden mejorar y conseguir.

La dificultad más grave radica en que la mayoría de empresas no se plantean esta posible colaboración con la Universidad. Se ha dicho, y yo lo ratifico y estoy totalmente de acuerdo con lo que se ha dicho, que la mayor parte de las empresas no se hallan a este nivel, para utilizar las palabras del doctor Prado, sino que están muy lejos de ello.

Entonces, analicemos, tanto desde el punto de vista de la Universidad como desde el de las empresas, las acciones o los motivos por los cuales esta colaboración es difícil.

Desde el punto de vista de la Universidad, existe una dicotomía entre lo que ésta o los investigadores de la Universidad desean, (que es hacer una investigación de punta, siempre estando en los niveles más altos de la investigación mundial, porque hoy en día no existe ninguna barrera entre países para esta investigación) y el hecho del servicio que se puede hacer al país con una investigación aplicada, porque ésta no se halla contemplada como una vertiente más que puede aprovecharse para cualificar la aptitud investigadora del personal —los profesores e investigadores universitarios— que se halla en la Universidad. Entonces, éste es un problema; es decir, que la investigación aplicada debe ser algo que el propio investigador de la Universidad se plantee como algo que él considera que es imprescindible que se lleve a cabo también, sin obviar una investigación de punta. O sea, que tiene que haber un com-

promiso y poder hacer ambas vertientes, pero no se halla incentivado por ningún organismo.

Desde el punto de vista de las empresas, a éstas hay que llevarlas, no sé cómo, pero hay que conseguir llevarlas, a que se den cuenta de que para poder, incluso, sobrevivir, es necesario que visualicen que hay problemas que se pueden resolver mediante una investigación, aunque solamente sea en su vertiente de desarrollo, y en el caso concreto de un departamento de Física hay que canalizar que pueda haber una incorporación de estos físicos, licenciados, generalmente, a las empresas. Desde mi punto de vista, el físico, como tal, no es apto para atender, en el caso de materiales, que es el que conozco, a la solicitud de una empresa. Entonces, eso pasa por la puesta en marcha de unas enseñanzas universitarias en Ciencias de los Materiales. Estas enseñanzas no se contemplan actualmente en las nuevas titulaciones, a nivel del Estado español, y esto, en cierta medida, está conectado con otro problema como es el de la formación del personal investigador.

Respecto al personal investigador, ahora en el plan que tenemos en vigor para estos cuatro años hay una formación de personal investigador, pero, fundamentalmente, la mayoría de estos investigadores están realizando también investigación básica y muy puntera. El problema es luego, una vez se hayan formado, qué perspectivas tienen de futuro, puesto que de lo que está necesitado el país, en parte, es de buenos investigadores, algunos en temas muy punteros, pero también algunos en temas más aplicados. Este es un aspecto que habrá que contemplar en los futuros planes, es decir, que no hay que despreciar, hay que considerar como un segundo plano, como que uno que no está muy capacitado vaya a una investigación aplicada, que puede ser tan fructífera y tan satisfactoria como cualquier otro tipo de investigación.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias, señora Mora. El señor Esteve, ¿desea intervenir? (**Asentimiento**.) Tiene usted la palabra.

El señor **ESTEVE PUJOL** (De la Facultad de Física y Química de la Universidad Central de Barcelona): Yo también me voy a referir al tema de la formación de personal investigador y técnico en la Universidad.

Yo pienso que, desde el punto de vista de la Universidad, la gran importancia que tienen estos proyectos concertados con la industria, justamente es para la formación de personal, porque, como decía la doctora Mora, ni existen planes de estudio dentro de la carrera, en que se materialice este tipo de enseñanzas ni tampoco está muy bien conceptualizada la enseñanza en el tercer ciclo, en Ciencias aplicadas, excepto cuando en un departamento o en un marco universitario existen proyectos de investigación con la industria, que resulta ser el incentivo principal de la línea de estudio de aquel departamento. Entonces, allí sí se hacen tesis doctorales sobre temas aplicados, porque son justamente los mismos que se corresponden con los proyectos que se tienen con la industria, y esto justifica e incentiva la formación de ese tipo de investigadores, que, por

otra parte, por caminos académicos no se llegaría nunca a formar.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias, señor Esteve. El señor Engel tiene la palabra.

El señor **ENGEL MASOLIVER** (De FHUSA): Gracias. Respondiendo al senador señor Calvo, la empresa es de 1944, como bien ha dicho. Desde aquellas fechas ha pasado mucho, la industria ha dado un vuelco, y especialmente a partir del acuerdo con la Comunidad Económica Europea.

Los objetivos por los que preguntaba han sido alcanzados. En este momento, empresas madre con estas aleaciones, a las que luego me referiré, para el acabado de engranajes tratados, están en un nivel de unos 20 millones mensuales, que podía ser mucho más elevado si no hubiese habido este paréntesis desde agosto hasta ahora, producido por, la crisis del Golfo, que ha influido mucho en la industria de automoción.

Los mercados son los europeos, o sea, de la CEE; principalmente, Alemania, o en segundo lugar, Italia, porque también se corresponde a su nivel industrial en este sector; luego, Estados Unidos, y también, por unas vinculaciones personales, Brasil y Corea del Sur.

Respecto a la novedad de la aleación por la que preguntaba, diré que se trata de aleaciones con renio. Se hizo el estudio de cuatro aleaciones, de base wolframio-carbono. Una, con 9,75 de cobalto y 0,8 de renio; la segunda, de 9,75 de cobalto y 0,8 de renio; la tercera, de 6,8 de cobalto y 0,8 de renio, y la cuarta, el diez por ciento de cobalto y 0,8 de renio. Todo ello en microgramos.

Independientemente, están las aleaciones que se buscaron —a base de bibliografías consultadas y experiencia ya acumulada— en metal duro, sin renio, para aplicaciones en el corte, semejantes a la propuesta del proyecto, y también para lo que llamamos nosotros la fresa, en competencia con las de acero rápido, pero éstas para acabados de engranaje sin tratar, sin renio y también con bases de 9,75, 6,8 y 9 de cobalto. Pero, independientemente de las aleaciones —que se han escogido, las más adecuadas, con pruebas prácticas en máquina de dentar—, ha sido interesante el método escogido para el proceso de fabricación de las cuchillas. Importante es —no lo voy a repetir— el tema de las mezclas de polvos, molinado, lubricación, evaporación, granulación, secado y control, así como la compactación y eliminación del lubricante, que permite el mecanizado de los dientes en máquinas numéricas, con una geometría en bruto muy aproximada a la deseada de la pieza a alcanzar. Y además, hay que considerar su posterior sintetizado. Para explicarlo un poco más, diré que se basa en un tubo que tiene un agujero central, de aquel se recortan las cuchillas antes del sinterizado. Posteriormente, se lleva a cabo el sintetizado, y, después, la compresión isostática en caliente, «leal».

Si hay alguna pregunta más al respecto, estaré dispuesto a contestarla.

En cuanto a la financiación, ésta desde luego ha sido muy importante. Para los dos proyectos I + D hemos habla-

do de 336 millones, de los que 96 se han dedicado al equipo de investigación aplicada. Pero si este equipo hubiese estado en España, no habrá hecho falta esta inversión. Por eso nosotros siempre estamos dispuestos a que una Universidad o un laboratorio se haga cargo de esta investigación en el tema de engranajes, a transferirlo, porque es una carga, pero, por otro lado, representa para nosotros, a nivel europeo e, incluso, mundial, tener la única fábrica de esta especialidad que cuenta con un centro de investigación aplicada.

Contestando a la pregunta del señor Presidente de esta Comisión, respecto a qué se podía hacer para ampliar estos proyectos con las pequeñas y medianas empresas, como Presidente de la Asociación de Fabricantes Españoles de Herramientas de Corte, mi intención y mi esfuerzo han sido encaminados siempre a que se pudiesen hacer programas sectoriales. Desgraciadamente, la estructura del CDTI no admite ningún programa sectorial a través de una asociación, porque el tema requiere que sea una empresa. En otro campo, aunque no igual, por ejemplo, el de la calidad, ante el Ministerio de Industria también hemos planteado que debería ser un tema proyectado por la Asociación, ya que los temas del manual de calidad de las normas ISOL y AENOR no se adaptan concretamente a la problemática de este sector pues cuando se habla de controles se dice que éstos deben ser de uno por mil o del diez por mil, y nosotros hablamos de herramientas que se han de controlar una por una, y en los distintos ángulos, aparte de toda su metalurgia, de la aplicación de carburos, de nitruros de titanio, por su caracterización, etcétera, y siempre hemos topado con el problema de que el «MINER» hasta ahora no contemplaba —en la nueva convocatoria parece ser que habrá alguna variación— la colaboración con una Asociación, y esto creo que permitirá la existencia de un campo mucho más amplio, con lo cual podrían participar industrias muy pequeñas, pero de alto nivel de especialización, logrando de este modo abrir un abanico de ayudas para el desarrollo tecnológico y de calidad.

Nada más.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias.
Tiene la palabra el señor Molera.

El señor **MOLERA SOLA** (De la Facultad de Física y Química de la Universidad Central de Barcelona): Solamente quería añadir algo a lo que se ha comentado respecto a la formación de personal investigador, adhiriéndome completamente a lo que ha expresado la doctora Mora, y agregaría, incluso, algo más. Ella se ha referido a la Facultad de Físicas y yo puedo hablar de la Facultad de Químicas, que es la que conozco.

En todo caso, el problema es que en la especialidad concretamente, de metalurgia —de momento no podemos hablar de Ciencias de los Materiales porque no existe esta enseñanza— relativamente hay pocos alumnos, y como la sociedad necesita estos alumnos recién formados, enseguida encuentran ocupación en la industria y el problema es que no se quedan en la Universidad para hacer tesis, etc. Este es el problema, falta de personal, en general.

Evidentemente, este problema se solucionaría con la enseñanza de Ciencias Materiales, haciendo que estuviese reglamentada. Esperamos que a la larga exista esta enseñanza, y que llegue a ser una licenciatura o una especialidad. Nada más. Muchas gracias.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias, señor Molera. Tiene la palabra el señor Sans. Perdona el pequeño «lapsus».

El señor **SANS CASTELLO** (De «Plasmavac, S. A.»): No, no; yo pensaba que era una deferencia por parte de usted y que me hacía pasar del calvario, porque creo que llevo el pleno en cuanto a intervenciones y comentarios.

En primer lugar, me gustaría responder a la primera pregunta que afecta al Senador Calvo, respecto al tema de cómo el CDTI hace el seguimiento. Lo explicaré desde el punto de vista de sufridor. El seguimiento es duro, y voy a intentar explicitarlo un poco más. Cuando se hace la presentación del proyecto para que sea calificado favorablemente, se establece lo que es una relación cualitativa de hitos, acompañada, evidentemente, de la parte cuantitativa. Es decir, se establecen hitos en cuanto —voy a poner algunos ejemplos— a adquisición de maquinaria A, pruebas de aceptación de la maquinaria A, proceso de puesta en marcha, incorporación de dos personas en la empresa, contrato con la OPI correspondiente, realización de la primera fase de caracterización, etcétera, o sea, se hace una relación exhaustiva de elementos, o todos esos se incardinan mediante un programa de hitos, normalmente en función de la duración del propio programa, pero, en el caso que concretamente se aplica a «Plasmavac, S. A.» en los dos proyectos, el promedio de hitos suele oscilar entre cuatro y seis, es decir, son hitos que deben ser justificados cada tres o cada seis meses.

En la relación de los hitos, la elaboración que realiza el CDTI consiste, por una parte, en el seguimiento; por ejemplo, cuando se ha comprado una maquinaria, que exista el devengo y que la máquina esté, que se toque y, además hace una inspección, comprobándolo, etc. En cuanto al seguimiento cuantitativo, se realiza en función de los hitos y corresponde a las inversiones realizadas, lo que son activos fijos, mano de obra, materiales y costes indirectos.

Supongo que la persona que hace el seguimiento no es pluridisciplinar, es decir, es una persona con una capacidad de síntesis y suficiente para llevar los datos, los cuales, indistintamente se envían previamente al CDTI. Esa persona realiza el seguimiento, y supongo que el CDTI tiene elementos de más soporte, un «staff» técnico para realizar puntualizaciones. Concretamente, en el primer proyecto tuve cinco hitos y en el segundo tengo seis.

El seguimiento llega hasta el punto de revisar los libros de contabilidad, pagos, devengos, declaraciones de justificantes de la Seguridad Social, Hacienda, IRPF, etcétera. Es, por tanto, un seguimiento bastante exhaustivo.

Sigo respondiendo al Senador Calvo. Evidentemente, los datos de 1988 están obsoletos, y sobre este punto quisiera hacer una puntualización. Plasmavac se constituyó como sociedad en noviembre de 1988 y, evidentemente, en esa fe-

cha existían las empresas que decidieron formarla. La realización de inversión pasa por una fase previa de investigación del mercado sobre la tecnología que se va a utilizar para la realización de la actividad industrial base, que es la que genera recursos económicos que faciliten la supervivencia de la empresa y que le permitan colateralmente o como segunda actividad realizar el I + D. Se realizó la inversión, comparación, adjudicación, el seguimiento, las pruebas de aceptación y puesta en marcha, y la maquinaria se instaló de julio a octubre de 1989. Posteriormente, en la empresa se realizó la puesta a punto del proceso industrial, y la operación comercial se inició en marzo del año 1990.

Actualmente Plasmavac está constituida por once personas en plantilla, de las cuales cuatro son técnicos superiores, hay un maestro industrial y cuatro personas tienen los estudios de formación profesional: dos, de Formación Profesional 1 y las otras dos, de Formación Profesional 2. En la administración hay un administrativo con el COU acabado y la persona que lleva la contabilidad también tiene los estudios de Formación Profesional 2.

En cuanto a las personas que hay dedicadas a I + D en una empresa de once personas, le diré que hay uno y pico hombres por año, es decir, existe una persona asignada de forma fija al I + D, pero prácticamente todos los técnicos superiores realizan trabajos relacionados con este campo, cada uno según sus conocimientos específicos.

En cuanto a los resultados de los proyectos de investigación, todas las características de la formación de la empresa, hablar de I + D es plantear la estrategia de una empresa de nueva tecnología. Esta, como sus señorías deben conocer, se caracteriza por ser cambiante y rápida. Si se apuesta por copiar una nueva tecnología —que, insisto, se implementó a nivel industrial en el año 1980 y en España se estableció en el año 1985— y se lleva a cabo un proceso, que es el que estamos utilizando y el que genera recursos económicos, estamos condenados a que en un viraje de innovación tecnológica nos quedemos completamente al margen.

Haciendo un símil futbolístico, ir por la vía del CVD a baja temperatura significa que tenemos que tener las espaldas cubiertas, porque insisto en que si el mercado da un giro tecnológico y se introducen los recubrimientos vía CVD a baja temperatura nosotros tendríamos un tiempo de respuesta muy largo y estaríamos condenados al fracaso si no tuviéramos una mínima base de preparación.

Supongo que sus señorías sabrán que en el campo de la venta en un determinado mes se pueden vender equis unidades y si surge una innovación y no se está preparado a los dos meses se vende el 50 por ciento, a los cuatro meses el 25 por ciento, y a los seis meses se empieza a pensar qué hacer con lo que se tiene entre manos.

Para la información del señor Calvo, el proyecto de CVD está en este momento en desarrollo. Estaba previsto que el programa finalizara el 30 de diciembre de 1990, y no está terminado porque estamos teniendo dificultades con el diseño de equipo realizado y con la compaginación con la fuente de frecuencia inmersa en la cámara de CVD. Afortunadamente, el CVD a baja temperatura no se está im-

plantando a nivel mundial fuertemente; pienso que debido a un problema de costos.

En cuanto al problema de los polinitruros, insisto en lo mismo; estamos ante la evolución del mercado y, concretamente en nuestro caso, sabemos que la competencia, es decir, las empresas que se dedican a estos mismos proyectos en Europa, está desarrollándolos. Por lo que podemos decir de ese proyecto, al hablar de polinitruros podríamos hablar de binarios, ternarios o cuaternarios. En este momento tenemos la línea obtenida de un polinitruro que posiblemente se empiece a introducir en el mercado europeo, para el año 1992. Lo más novedoso por nuestra parte sería adelantarnos —en eso estamos— con polinitruros de tipo ternario y cuaternario, que afortunadamente todavía no están investigando las multinacionales porque suponen un abanico bastante amplio.

Para responder al Senador del Pozo le diría que quisiera que mi argumentación sobre las quejas se evalúe de forma positiva, es decir, no me quejo de todo, sino de lo que considero que no está bien y creo que es mejorable. Posiblemente el cómputo final sería de un 90-10, pero creo que mi presencia en esta Comisión sirve para aportar mi punto de vista sobre aquello que es mejorable.

Por otra parte, he comentado que sería deseable una coordinación entre los distintos organismos públicos que se dedican a la ayuda a la pequeña y mediana empresa. Por mi corta experiencia en estos dos años, he de decir que a veces los calendarios no están acoplados y por un problema de tiempo de dos meses y de incompatibilidad en la presentación de una solicitud a uno u otro organismo, la empresa se puede quedar fuera.

En cuanto a los criterios de valoración, para un organismo una máquina se considera I + D, y para otro no se considera así. Por tanto, convendría que hubiese una política de clarificación, ya que nos hemos visto en este caso concreto.

En cuanto a los comentarios sobre mi experiencia a través de las oficinas de transferencia tecnológica, posiblemente he actuado con el furor del converso, en el sentido de que yo también fui universitario, acabé mi carrera y en su momento pensé dedicarme a la investigación. Acabé en el año 1971 y en aquel momento, como han dicho todos mis predecesores en este campo, el panorama era desolador. Me hubiera dado con un canto en los dientes si entonces hubiera existido una empresa proponiéndome que participara en la investigación, pero al acudir a las instancias correspondientes, y al explicarme que las oficinas de transferencia tecnológica son las encargadas de hacer de canales de transmisión entre la empresa y los distintos centros universitarios, con los cuales ellos coordinan y tramitan estos temas, me he encontrado con la sorpresa, habiendo contactado prácticamente con la totalidad de las OTT de España, de no recibir ninguna contestación. He insistido nuevamente, y sólo he obtenido una respuesta de la Fundación Bosch y Gimpera, a través de la cual he podido conseguir al final a una persona para el trabajo. Pero insisto en que me he encontrado otra vez con la inadecuación del BOE de junio de 1990, en el sentido de que no se contempla que el personal del CSIC pueda ser transferido a la empresa y

que el personal de investigación de un centro privado, que lo hay, pueda acogerse a esa normativa.

Para finalizar me gustaría, dado que tengo aquí a mis compañeros de las universidades, hacer un comentario. Igual que ellos están argumentando que sería conveniente mejorar lo que sería el plan de enseñanza, yo lo que diría es que esta normativa del BOE de junio, que fomenta el intercambio de personal investigador, debería ser algo más consensuado incluso con la universidad. Y a punto un posible principio de discordia: es posible que los centros de investigación, facultades, universidades, incluso politécnicas no sean tan receptivos a permitir que una persona de su organización salga de su entorno y se integre en una empresa privada, porque hay un riesgo que es evidente, y es que posiblemente la empresa privada, que se mueve por motivos de pragmatismo y rentabilidad, con el tiempo pueda tener la tentación de adquirir como recurso humano a esa persona. Así creo que lo han expuesto todos, que todos los trabajos de investigación se canalicen a través de esos centros, que sea el propio centro el que actúe, pero por el hecho de permitir que una persona suya salga de su entorno y se integre en una empresa se corre un riesgo, y esos temas posiblemente deberían estar contemplados en lo que es la normativa. Es de resaltar que en el caso concreto mío la persona que yo he obtenido no forma parte de un centro, de una unidad de investigación, sino que es una persona que va a realizar una tesis doctoral, tutelada bajo un director de tesis. Pero es una cuestión que me gusta exponer para ver si por ambas partes se pudiera aclarar.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias señor Sanz. Señor Prado, tiene usted la palabra.

El señor **PRADO POZUELO** (Del Departamento de Ciencias de los Materiales de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Barcelona): Primero quiero contestar al señor Calvo sobre el seguimiento del CDTI de los proyectos de investigación. Yo estaría de acuerdo con lo que ha dicho el señor Sanz, en lo estricto y severo que es el CDTI en el seguimiento material de proyectos; se asegura de que se compra lo que se tiene que comprar, que se contrata a la gente que hay que contratar, pero lo que creo que no hace es el seguimiento cualitativo, si se investiga y se consigue lo que se ha prometido, entre otras cosas por una razón muy sencilla: no tiene técnicos capaces de entender o que estén formados en todos los campos. El seguimiento económico se hace al detalle, se reciben las memorias técnicas y se supone que se hace. Es distinto en los planes concertados de investigación en que hay empresas que el Estado financia; en ese caso, la Comisión que sigue el proyecto en que hay técnicos en el campo en el caso del CDTI es una laguna que creo que podría ser mejorada. Que no sólo se hiciese un seguimiento detallado de inversiones, etcétera, sino también de que se investiga o se consigue.

Contestando al señor Triginer sobre cómo conseguir ayudar a la pequeña o muy pequeña empresa, a la empresa que no tiene ese nivel de excelencia en sus productos o en su campo tecnológico, yo diría que lo primero que habría

que hacer es tecnificarla; habría que conseguir elevar el nivel técnico humano de esas empresas, que todas tuviesen el personal necesario, se ha hablado de físicos, en muchos casos bastaría con que tuviesen ingenieros técnicos pero si es posible ingenieros superiores, físicos, etcétera. Que puedan tener interlocutores, que puedan hablar con los entes públicos, con los centros de investigación, con las universidades. Esa sería una primera cuestión, pues el nivel técnico de la pequeña empresa española realmente es muy bajo.

Segundo punto. Yo creo que, como he dicho, estas empresas no tienen que estar desarrollando tecnología punta. Haría falta que hubiese en el país una red nacional o autonómica —hay ejemplos muy buenos de ello, como es el País Vasco— de laboratorios públicos que apoyasen este tipo de actividad, pequeños problemas, problemas puntuales, que pudieran ser resueltos así. Sería una forma de ir aumentando el nivel tecnológico de gran parte de la empresa española. El problema es grave; una casa no se construye por el tejado y en este país estamos, por un lado, dedicando cantidad de dinero a la alta investigación y a la alta tecnología, y, por otro, nos hemos cargado parte de la industria de cierto nivel que había y que podía tirar del resto, léase Seat, léase ENASA, léase algunas empresas acerísticas que han sido vendidas al exterior y que son las que podían tirar tecnológicamente de una gran industria media. Ahora se trae la tecnología de fuera y está ocurriendo lo contrario: que gran parte de las empresas proveedoras de nuestra industria se están vendiendo al extranjero, con lo cual está desapareciendo un estrato industrial importantísimo en el país. Y son meros repetidores, utilizan al español medio como mano de obra barata y nada más. Y eso que dicen de que importan tecnología es falso.

En un país que no tenga una industria de cierto nivel que tire del resto, que pueden hacer planes estrellas de nuevos materiales, lo que sea, pero no haremos la casa por el tejado. Hace falta una tecnología convencional. Para la alta tecnología, hay que ir por etapas. Japón en los años 50 empezó copiando, calcando, y poco a poco ha hecho una gran industria. Pero no se puede ir de golpe a hacer alta tecnología, porque no hay tejido social en el país y competir con los de fuera es muy difícil.

Yo no niego que las universidades tengan que hacer una investigación de excelencia, deben hacerla y hay que financiarla. Y tiene que haber un plan de nuevos materiales, pero no debe ser el único. Hay que dedicar dinero también a mantener el nivel y a estar al día en otros campos de la investigación y de los materiales llamados convencionales en los que el país es una potencia. Resulta que en lo único en que somos una potencia es en acero. ¿Por qué no se dedica una peseta a acero? Puede parecer a SS. SS. que el acero es algo que se conoce desde la Edad del Hierro casi. No, el acero es un elemento tan vivo como pueden ser las cerámicas de alta tecnología. Aparecen nuevas aleaciones cada día, nuevos materiales en acero. Lo que pasa es que el nombre acero desprestigia enormemente y ahí tampoco estamos ya compitiendo. España se está convirtiendo en una vendedora de acero malo y barato.

Creo que más o menos es lo que quería decir.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias, señor Prado. Sólo me resta agradecer una vez más su presencia. **(El señor Calvo Calvo pide la palabra.)**

Señor Calvo, lo siento, pero es que no tenemos tiempo para seguir insistiendo o hablando con nuestros invitados. Sería agradable hacerlo, pero hay dos personas más que están esperando para informar. Ya pasa algo más de media hora de lo que inicialmente habíamos previsto y no es posible hacer una polémica. En todo caso, si a usted, señor Calvo, le parece puede hablar con la persona interesada un momento en el pasillo, mientras recibimos a los demás intervinientes.

El señor **CALVO CALVO**: Unos segundos nada más, señor Presidente.

El señor **PRESIDENTE**: Lo siento, señor Calvo, no puede ser.

Agradezco su presencia, señores, la información que nos han facilitado y nos ponemos en su disposición, como parte de la función pública que nos corresponde a nosotros, como Diputados y Senadores, para cuantas cosas crean conveniente, en nuestra tarea, naturalmente no de ejecutivos, sino de parlamentarios.

Muchas gracias. **(Pausa.)**

Se reanuda la sesión.

— **DE DON FERNANDO MILLAN ECHEVARRIA, DE INDUSTRIA ESPAÑOLA DEL ALUMINIO (INESPAL)**

— **DE DON MIGUEL ABALLE CARIDE, DE INDUSTRIA ESPAÑOLA DEL ALUMINIO (INESPAL)**

El señor **PRESIDENTE**: Se encuentran con nosotros don Fernando Millán y don Miguel Aballe Caride, ambos pertenecientes a Industria Española del Aluminio (INESPAL), que han venido a solicitud del Grupo parlamentario Popular, con el propósito de informarnos acerca del proyecto de investigación y desarrollo de materiales compuestos de matriz de aluminio y de carburo de silicio.

Tal como he dicho a las otras personas que han sido invitadas a esta comparecencia, les quiero aclarar que nosotros no somos científicos, aunque alguno tengamos una formación técnica. Lo que más interesa a esta Comisión es una información sobre los problemas que puedan tener en relación con el proyecto que están llevando a cabo, sus relaciones con la Administración, las sugerencias que puedan estimar positivas para los Diputados y Senadores, en el bien entendido que nuestro propósito es seguir el plan de investigación y, por tanto, comprobar de alguna forma el buen uso de los proyectos y de los recursos que el Estado dedica al apoyo, a la industria y a los investigadores.

Tiene la palabra, en primer lugar, el señor Millán.

El señor **DE MILLAN ECHEVARRIA** (De INESPAL): Este proyecto sobre materiales compuestos de matriz metálica, en este caso aluminio y carburo de silicio, lo inicia-

mos en el centro de investigación y desarrollo que posee el grupo INESPAL en Alicante en 1989. Es un proyecto a tres años, que, en principio, tiene como objetivo explorar las posibilidades de fabricación de estos materiales; es un objetivo modesto. Para este proyecto solicitamos financiación al CDTI, que conseguimos y está concertado con la Universidad de Alicante. Esta tiene una participación para trabajar en la síntesis del carburo de silicio y en la caracterización de las partículas de carburo de silicio. La parte en la que trabajamos nosotros en nuestros laboratorios está enfocada a la manera de introducir el carburo de silicio en la matriz metálica de aluminio. Es un proyecto en el que el trabajo es a escala muy pequeña, de laboratorio, y hemos conseguido fabricar piezas de tamaño muy reducido por el método de infiltración. Este proyecto tiene una duración de tres años, acaba a finales de 1991. En la primera fase hemos estudiado problemas de mojabilidad entre el carburo de silicio y el aluminio y hemos hecho estudios de mojabilidad dinámica, es decir, de infiltración de compactados de carburo de silicio con aluminio líquido. Ahora, en la segunda fase, estamos construyendo una máquina para hacer compocasting, es decir, uniones del carburo de silicio con el aluminio, pero por colada semipastosa, y con esto terminaremos el proyecto, que, como digo, tiene por objetivo únicamente explorar y empezar a habituarse con este tipo de compuestos.

INESPAL, dentro de su línea de negocio, no tiene, de momento, en sus planes abordar ningún tipo de actividad, pero nosotros, como centro de investigación, estamos un poco en la punta, vamos por delante de los negocios en este aspecto. Esto no quiere decir que en el futuro, si estos inicios en este tipo de actividad dieran resultado, INESPAL no pudiera fabricar ese tipo de materiales, con la empresa que tiene ahora o creando otras. Como consecuencia de este proyecto, el grupo INI ha unido a empresas con intereses comunes en este tipo de compuestos, como son CASA y Santa Bárbara. Ahora estamos discutiendo la posibilidad de trabajar en un proyecto de más alcance, en el que ya se fabricarían piezas a escala, prototipos, para ensayar, principalmente enfocadas a la industria de automoción. Es un proyecto que, como digo, está ahora en período de discusión. Todavía no lo hemos decidido del todo, y no hemos acabado de firmarlo. Es un proyecto que para el que también solicitaríamos ayuda financiera al CDTI. Está pilotado por la compañía que ha creado el INI, que se llama Tecnología Grupo INI (TGI), y si las cosas van bien, esperamos poder iniciar este proyecto este mes o el siguiente.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias, señor Millán. **(El señor Aballe Caride pide la palabra.)**

Señor Aballe, ¿quería usted añadir alguna cosa más respecto de este tipo de actividades, o respecto de los problemas que le apuntaba hace un momento en relación con los propósitos de la investigación?

El señor **ABALLE CARIDE** (De INESPAL): Muchas gracias.

Creo que el señor Millán ha definido claramente tanto el objetivo del proyecto como la fase en la que estamos aho-

ra. Entiendo que hasta el momento no ha habido problemas en nuestras relaciones, por lo menos, con la Administración. Creo que la relación entre la empresa y en este caso el CDTI, ha sido fluida en todo momento. Se nos ha mantenido informados de los pasos que había que dar, tanto en cuanto a las formalidades de presentación, como a la justificación, como al informe de los hitos realizados. En ese sentido creo que ha habido más ayuda que dificultades.

En cuanto al interés genérico de la cuestión, quisiera añadir, quizá, que no sé si habrán tenido contacto con algún otro grupo que trabaje en este tipo de materiales. Es un conjunto muy amplio de materiales y de aplicaciones que se están estudiando ahora mismo en muchos laboratorios y en muchos centros, desde plásticos hasta cerámicas y metales, y yo creo que INESPAL, dentro de las grandes posibilidades que brinda a este mundo de los materiales compuestos, está más interesado en aquellos aspectos que están más próximos a la producción básica, es decir, a obtener en el futuro —si salen adelante estas ideas de las que ya se ha hablado— materiales que sean susceptibles de transformación y de constituir un material básico utilizable por la industria, sin que podamos hablar, de partida, de una aplicación predeterminada. Pero básicamente yo creo que hasta el momento no ha habido dificultades ni en las relaciones con la Administración, ni en las relaciones en este convenio que tenemos con la Universidad de Alicante. Creo que no hay más que añadir.

Muchas gracias.

El señor **PRESIDENTE**: Muchas gracias, señor Aballe. ¿Algún Senador o Diputado desea hacer alguna pregunta? (Pausa.)

Tiene la palabra el señor Calvo.

El señor **CALVO CALVO**: Gracias, señor Presidente.

Este, a diferencia de los otros proyectos que hemos visto a lo largo del día, es un proyecto al que creo que llaman «Jquirer new prospective work», un trabajo exploratorio. A mí me parece que lo que tiene una gran importancia es no perder la preocupación general en el desarrollo de nuevos materiales, incorporando dos productos fundamentalmente tan distintos como el carburo y el aluminio. En ese sentido, me parece que es muy importante, y ciertamente merece una especial consideración, el que una empresa se preocupe, no porque vaya a desarrollar u obtener inmediatamente un beneficio inmediato, sino por estar preparada para lo que les espera, y lo que les espera en el futuro es ciertamente el reforzamiento, y si han encontrado o están ensayando reforzamiento con un producto tan peculiar como el carburo de silíceo, mejor.

En cuanto a la producción de carburo de silíceo en la forma física de fibra, etcétera —no sé exactamente cómo lo harán, si en filamento o como sea— quisiera saber si eso está totalmente conseguido y si los experimentos de mojabilidad a los que ustedes se refieren en el proyecto están logrados. Supongo que la producción de estos materiales quedará almacenada como idea en la carpeta de futuros desarrollos. Pero, ¿estos pequeños materiales están ya pro-

ducidos por lo menos en pequeña cantidad? ¿El propósito de ustedes con este proyecto se puede decir que ya está logrado, puesto que están terminando el período de vigencia del proyecto, o creen ustedes que va a quedar todavía —siempre queda abierto a futuros trabajos, no cabe duda— en esa primera fase de producción de pequeñas pastillas, o en la forma que los tengan?

El señor **PRESIDENTE**: Gracias, Senador Calvo. Tiene la palabra el señor Aballe.

El señor **ABALLE CABIDE** (De INESPAL): Gracias, señor Presidente.

Entiendo que está suficientemente adelantado en esa parte, como dijo al principio el señor Millán. Hemos obtenido lo que nosotros llamamos probetas. El problema, cuando uno trata de obtener estos materiales, es obtener algo que sea razonablemente compacto, razonablemente parecido a un material utilizable. En ese sentido, creo que ya se ha conseguido bastante. Naturalmente, como dice el profesor Calvo, siempre está abierto para continuarlo. De hecho, estamos hablando de posibles continuaciones. Quizá sobre lo primero que suscitó, que es cómo se obtiene, no ya el aluminio, lo cual es una cosa ya habitual para nosotros, sino el carburo de silíceo, debo decirle que el convenio se refiere realmente a un método propio. No sé si está patentado o a punto de patentarse por la Universidad de Alicante. Yo creo que la parte novedosa es que obtienen carburo de silíceo a partir de residuos agrícolas de cáscara de arroz. No tengo los detalles de cómo va el proceso, porque nosotros no intervenimos en la parte que hace la Universidad. No sé si la Universidad de Alicante ha informado o no, o si piensa informar sobre esto, pero —lo digo para información del profesor Calvo, que es una autoridad en el campo de los materiales y sobre todo en la parte microestructural—, sí hemos visto muestras de este carburo. Tiene una estructura muy interesante de pequeñas fibras, o lo que usted conocerá como «whiskers». Una de las posibilidades de hacer materiales compuestos, no son partículas con la misma forma, sino que son partículas alargadas, es el poder alinear, obtener lo que se llama una estructura direccional, una estructura que en una determinada dirección tenga una mayor resistencia. Hemos hablado de posibles aplicaciones en ese sentido, aunque no se haya contemplado en este proyecto. Completo no está, porque todavía estamos poniendo a punto una de las técnicas de obtención de este material que sería, como dije al principio, quizá la más próxima a poder acercar a la empresa a un material transformable o vendible como materia prima. Tiene esas dos partes. Hay una última parte que también hemos abordado, quizá, para desarrollos futuros, como de posible interés para nosotros, y es que la empresa, en otra de sus áreas de desarrollo, está llevando a cabo una línea de alúminas especiales que es también un material susceptible de usarse como reforzante. Hemos considerado que si continuamos en esta línea, sería una posible salida para nuestros productos, tanto por la parte del aluminio como por la parte de la alúmina. O sea, que yo diría más bien

que se enlazan una serie de actividades enfocadas a que en un momento dado estemos quizá en condiciones preindustriales de disponer de algún material transformable. No sé si eso responde o no a lo que solicitaba.

El señor **PRESIDENTE**: Gracias, señor Alvarez.

Me parece que no queda nada más por tratar.

Senador Calvo, como tenemos tiempo, si quiere puede volver a hacer uso de la palabra.

El señor **CALVO CALVO**: Gracias, señor Presidente.

Estaba muy enfadado con usted, pero ya me he reconciliado.

Insisto en la importancia de que hayan venido a esta Comisión los representantes de una empresa —y me agrada mucho— al plantearse un proyecto de investigación, si no en el vacío, de largo alcance o de un futuro no inmediato, aunque se mueve en las líneas de la estructura de materiales y de las propiedades direccionales, etcétera. Es cierto que eso produce una especial satisfacción.

Quería preguntarles si hay alguna asociación de investigación en el campo del aluminio y qué empresas del aluminio trabajan ahora en España o pueden estar interesadas en una tecnología de éstas aparte de INESPAL.

El señor **PRESIDENTE**: Tiene la palabra el señor Millán.

El señor **MILLAN ECHEVARRIA** (De INESPAL): Existen empresas, no productoras de aluminio —ya que INESPAL tiene prácticamente el monopolio del aluminio en España— transformación y fundición de piezas de este material. Particularmente veo en ellas un campo con bastante

futuro, sobre todo en lo que se refiere a piezas fundidas para la industria de automoción. Creo que esa sería el campo con un futuro más claro para el aluminio.

El señor **PRESIDENTE**: Gracias, señor Millán.

Tiene la palabra, Senador Calvo.

El señor **CALVO CALVO**: Sí, pero todavía INESPAL no ha pensado propiamente en una industrialización de estos materiales.

El señor **PRESIDENTE**: Tiene la palabra el señor Millán.

El señor **MILLAN ECHEVARRIA** (De INESPAL): No, todavía no.

El señor **PRESIDENTE**: Creo que hemos de agradecer la información que nos han facilitado los señores comparecientes. Los señores Diputados y Senadores harán después una valoración sobre el trabajo que ustedes realizan así como sobre el de las demás personas que han comparecido ante esta Comisión.

Por consiguiente, no me queda sino darles las gracias por haber venido aquí. Les pido disculpas por haber tenido que esperar, pero ha sido motivado porque resulta muy difícil prever el tiempo que va a durar cada comparecencia, aunque nos esforcemos —el señor Calvo es testigo de ello— en acotar el tiempo en los términos que todos consideramos razonables.

Muchas gracias. Se levanta la sesión.

Eran las dieciocho horas y cincuenta y cinco minutos.

Imprime RIVADENEYRA, S. A. - MADRID

Cuesta de San Vicente, 28 y 36

Teléfono 247-23-00.-28008 Madrid

Depósito legal: M. 12.580 - 1961