

TENDENCIAS EN LA SELECCIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE I+D

Por DOMINGO L. MORENO BELTRÁN

Introducción

Estamos viviendo una época en la que los cambios se producen con tal rapidez y son tan importantes que pueden descalificar cualquier predicción y como consecuencia la incertidumbre empresarial aumentará y serán más necesarios los procesos de planificación tanto cualitativa como cuantitativamente.

Según la Unión Europea (UE) los grandes cambios que condicionan el cambio de escenario que estamos presenciando son de carácter tecnológico, social, geopolítico, demográfico y financiero.

Así, entre los cambios geopolíticos podemos indicar el fin del comunismo y la aparición de nuevos competidores con capacidad para integrar los progresos técnicos más avanzados.

En el aspecto demográfico podemos constatar el envejecimiento de la población y la transformación de las estructuras familiares.

En relación a los cambios tecnológicos se está viviendo una época de acortamiento incesante del ciclo de vida de los productos lo que lleva aparejado una continua evolución tecnológica y, a veces, un peligroso desequilibrio entre las velocidades de consumo y de suministro de ciertos productos y en la que los servicios y la posesión y circulación de la información pasan a ser decisivas. En cuanto al escenario financiero hay que destacar las interdependencias de los mercados y la fuerte competencia de precios.

No obstante, a estos condicionantes en el marco de la UE, deben añadirse otros factores específicos propios de nuestro entorno que también deben considerarse como son el crecimiento y composición del PIB y su distribución, la inestabilidad política, la legislación industrial, relaciones y comercio exterior, acuerdos monetarios, etc.

Una respuesta a un entorno en continua y cada vez más rápida evolución es la innovación tecnológica que se presenta, por tanto, como una necesidad para los países si quieren mantener ventajas competitivas que aseguren el desarrollo y supervivencia.

De hecho, la capacidad de un país para estar en las líneas avanzadas del conocimiento científico y en sus aplicaciones prácticas a través de la innovación y la tecnología es determinante en un mundo cada vez más inclinado hacia la formación de dos grupos diferenciados por su capacidad tecnológica.

Por un lado estarán los países creadores de los bienes y servicios de alto contenido tecnológico, y por otro estarán el grupo de países meros usuarios de tecnología y sin más posibilidades que las de desempeñar las funciones parciales que los primeros les adjudiquen.

Por tanto, el conocimiento del entorno nos va a permitir identificar futuras necesidades y futuros cambios aunque centrándonos en los cambios científicos y tecnológicos resaltamos la importancia de los mismos en relación con el crecimiento, el empleo y la calidad de vida por lo que debemos intentar tener un control permanente, una capacidad de anticipación y de evaluación sistemática de dichos cambios.

Es indispensable conocer lo que puede ocurrir en el futuro tanto con los cambios tecnológicos como tales, como con los cambios sociales que den lugar a la exigencia de nuevas tecnologías.

Es necesario, por tanto, la identificación de los parámetros claves que definan el escenario de partida y que en principio constituyen el punto de referencia para los parámetros que identifiquen los escenarios futuros y que permitan establecer a tiempo la estrategia, investigación de mercado, investigación tecnológica, adquisición de tecnología, etc.

Nos encontramos que el conocimiento del entorno futuro es un problema de previsión tecnológica a medio y largo plazo que plantea serias dificultades por la complejidad de las variables que hay que elegir para su modelización, de las interrelaciones entre ellas y de los criterios que han de

admitirse para imaginar lo que puede ocurrir en el futuro con aquéllas y determinar qué tecnologías son de importancia para la industria y para los demás sectores de actividad en España. Aquellos que permitan encontrar oportunidades en las que sería interesante participar, ver las posibles amenazas (productos sustitutivos, nuevos competidores, reglamentos y leyes) que se cierren para intentar neutralizarlos, haciendo estimaciones de los riesgos que conllevan las diferentes alternativas. Determinar los puntos fuertes y débiles en relación a ese entorno y con una proyección de futuro, y valorar las capacidades distintivas que poseemos, con el fin de potenciar las que ayudan a la puesta a punto de la estrategia y cambiar las que le entorpecen.

En definitiva, es necesario saber que tecnología se adapta mejor a nuestro entorno anticipándose a las nuevas necesidades individuales o colectivas buscando nuevas tecnologías o creando con las existentes nuevas tecnologías funcionales, mezclas de las actuales, que permitan nuevos productos o la reducción de costes mediante mejoras en las fases del proceso de producción o que añadan características diferenciales a los diversos productos, o incluso la compra de licencias para nuevos productos.

Por todo ello, es necesario hacer una exposición de ideas que puedan servir de ayuda a las personas que realizan las previsiones y especialmente a las que efectúan la planificación. Intercaladas entre estas ideas haremos unos breves comentarios sobre la situación actual de la I+D en España para a continuación pasar a enumerar algunos tópicos de una buena gestión y ejecución de los proyectos de innovación tecnológica y pasar seguidamente a mencionar las posibles fuentes de financiación. En este sentido, es necesario resaltar que las mayores y mejores fuentes de financiación las vamos a encontrar en los proyectos de la UE, en especial el IV Programa Marco que expondremos con mayor detalle que otros programas como son el PATI II o el Programa Nacional de Investigación y Desarrollo (I+D) y que en gran medida tratan de animar y fomentar la participación en el citado Programa Marco pues además de ser el exponente de posibles temas y tendencias de la investigación y desarrollo tecnológico en el mundo presenta la posibilidad de recuperar adecuadamente nuestra aportación financiera a la UE.

Análisis de la situación de la I+D en España

El primer informe mundial de la UNESCO sobre la Ciencia y la Tecnología, utilizando la información oficial de los distintos Estados miembros y de

todas las grandes instituciones internacionales, muestra el insuficiente gasto en I+D y el escaso número de científicos e ingenieros de España en relación con los países desarrollados tal como se muestra en la cuadro 1.

Cuadro 1.— Gasto en I+D y personal investigador en Europa, Japón y Estados Unidos.

<i>Países</i>	<i>Gasto interior bruto en I+D (millones de ecus)</i>	<i>Porcentaje del PNB dedicado al gasto interior en I+D (año 1991)</i>	<i>Gasto interior bruto en I+D per cápita (ecus, año 1991)</i>	<i>Científicos e ingenieros (año 1989)</i>	<i>Porcentaje de científicos e ingenieros por cada 1.000 trabajadores (año 1989)</i>
Bélgica	2.722	1,71	272	17.583	4,2
Dinamarca	1.675	1,59	325	19.962	3,8
Alemania	35.519	2,58	445	176.401	5,9
Grecia	402	0,70	39	5.461	1,4
España	3.730	0,87	96	32.914	2,2
Francia	23.511	2,42	412	120.430	5,0
Irlanda	340	0,97	96	6.340	4,9
Italia	18.821	1,38	224	76.074	3,1
Holanda	4.630	2,00	307	26.680	4,0
Portugal	399	0,72	41	5.456	1,1
Reino Unido	18.435	2,26	320	131.928	4,6
Estados Unidos	124.559	2,78	493	949.300	7,6
Japón	77.700	2,86	627	457.522	7,3

Fuente: UNESCO y OCDE.

Vemos que España ocupa, siempre, uno de los últimos lugares en todos los indicadores significativos. Estos indicadores parecen sugerir un retraso estructural grave de nuestro país.

Así, en España apenas se invierte el 0,87% del PIB en I+D, lo que corresponde, en 1992, a unos 316.000 millones de pesetas de los Presupuestos Generales del Estado y el resto unos 190.000 millones de pesetas lo invierten las empresas, claramente insuficiente especialmente en lo que corresponde a las empresas.

Un alto porcentaje en I+D se presenta en aquellos sectores, en que los cambios en el producto y el proceso son muy acelerados, consecuencia de un mercado muy dinámico en el cual la competencia tiene un fuerte componente de competencia tecnológica, tales como electrónica, telefonía y bioingeniería.

Si a ello unimos el desequilibrio de la balanza comercial tecnológica, aunque en los últimos tiempos se habla mucho de I+D a la hora de las grandes compras públicas los dirigentes del país se olvidan de intentar desarrollos nacionales provocando en cierta medida la escasez de buenos empresarios industriales, ya que, actualmente, se importa tecnología por un valor superior al que se vende con un efecto muy negativo en el empleo. En el año 1992 gastamos unos 360.000 millones de pesetas en *royalties* y asistencias tecnológicas mientras que las exportaciones españolas fueron de unos 80.000 millones en el mismo período, es decir importamos en tecnología aproximadamente el 0,67 del PIB en tanto que en otros países de la UE como Francia, Reino Unido, Alemania e Italia sólo se importa como media el 0,23% del PIB. España tiene un déficit de unos 1.400 millones de ecus, uno de los más altos de Europa, resultado de comprar en el extranjero la ciencia y la tecnología que no produce.

Análogamente, podríamos hablar de patentes e inventos pues el número de los que se registran es muy inferior en el caso de España y sólo un pequeño tanto por ciento llega a comercializarse en nuestro país, y máxime teniendo en cuenta que el período de tiempo entre un invento y su puesta en práctica se ha ido acortando considerablemente, lo que demuestra la escasa capacidad para transformar los avances científicos y desarrollos tecnológicos en resultados industriales y productos comerciales.

Igualmente, la Universidad, en muchas ocasiones, encauza las subvenciones para I+D hacia investigaciones teóricas más que hacia desarrollos prácticos que puedan generar producciones industriales y así aunque el criterio de la producción científica española en revistas de prestigio internacional se ha incrementado tremendamente en los últimos años, cuadro 2, p. 118, no hay que olvidar que los investigadores japoneses sólo producen un 8% de los artículos científicos publicados en el mundo frente a un 36% de los científicos estadounidenses y un 28% de los de la UE y sin embargo Japón posee tantas patentes en Europa como Estados Unidos y más patentes en Estados Unidos que la UE.

A todo esto hay que unir los débiles vínculos entre Universidad y empresa y la falta de coordinación entre la investigación militar y la civil que se desarrollan en marcos institucionales aislados unos de otros, la ausencia de capital, riesgo para ayudar a las empresas a superar la fase de desarrollo y resistencias de instituciones financieras a la hora de invertir en actividades de dudosa rentabilidad.

Quadro 2.— Evolución de los indicadores de I+D en España.

	Años	
	1982	1992
<i>Recursos generales</i>		
Gasto en I+D (en millones de pesetas corrientes)	96.000	517.000
Gasto en I+D/PIB (porcentaje)	0,5	0,9
Investigadores y técnicos (EDP)	18.800	43.600
Investigadores/1.000 población activa	1,4	2,8
<i>Resultados</i>		
Producción científica (ISI)	4.967	13.566
Cuota producción científica respecto del total mundial (porcentaje)	0,8	2,0
Patentes solicitadas en el extranjero	1.164	4.603

Fuente: OCDE, Instituto Nacional de Estadística y Secretaría General del Plan Nacional I+D 1990.

Consideraciones sobre la gestión de la I+D

El avance tecnológico está constituido por una serie de cambios tecnológicos que se producen en el tiempo y que permiten cubrir nuestras necesidades de otra forma o satisfacer necesidades que prácticamente no existían o que se consideraban imposible de realizar. No obstante, cualquier cambio tecnológico exige unas actividades previas en I+D que sean dirigidas a modificar un proceso o producto existente o inventar uno nuevo. En definitiva se trata de adelantarnos a conocer lo que va a ocurrir con una permanente revisión de productos y procesos que nos permita hacer frente a un mercado cada vez más competitivo.

Lo importante es rentabilizar el esfuerzo que se realiza en I+D pues España precisa ser más competitiva que nuestros vecinos europeos porque tenemos más campo que recuperar. Para ello, la utilización y gestión eficiente de la tecnología es un factor decisivo a la hora de conseguir ventajas competitivas y no es suficiente con invertir en el desarrollo o adquisición de la misma.

Así, además de distribuir adecuadamente los recursos disponibles entre la I+D es necesario considerar algunos problemas que actualmente están surgiendo en la gestión de programas de I+D. Estos son entre otros la mayor complejidad de las nuevas tecnologías, el aumento del coste de las inversiones en tecnología, el crecimiento de los condicionantes medioambientales, etc.

De esta forma, la estrategia de I+D debe estar definida en base a las nuevas tecnologías que originan los productos que el mercado necesita pues no tiene sentido si es imposible producir o carece de interés comercial. Dado el importante número de tecnologías diferentes que se pueden incorporar a un único producto, es necesario tener capacidad para coordinar una amplia gama de tecnologías diferentes que una vez identificadas deben ser integradas globalmente. Como consecuencia de esto surge la dificultad de encontrar tecnólogos específicos para desarrollar algunos proyectos de I+D con lo que la selección de los mismos puede resultar más difícil.

Igualmente, los distintos proyectos y áreas de investigación deberían estar coordinados para evitar duplicidades y aprovechar posibles sinergias que ayuden a acelerar y favorecer en paralelo el desarrollo de cada parte del nuevo producto. Hay que tener en cuenta que mientras la vida media de los productos se va acortando rápidamente las tecnologías maduran más rápidamente que nunca. Se trata de obtener un balance entre el atractivo de los proyectos y los riesgos tecnológicos, función de la madurez de las tecnologías implicadas y de la competitividad, que éstos implican de forma que se puedan producir beneficios a corto y a largo plazo.

Esto requiere definir pautas de actuación claras y concretas que permitan entre otras, controlar y disminuir los riesgos sobre costes, plazos, prestaciones y recursos humanos necesarios así como una relación de incertidumbres existentes para alcanzar los objetivos previstos.

Por otro lado las elevadas inversiones en tecnología y las fuertes presiones medioambientales retardando su adopción y restringiendo el número de tecnologías aceptables así como sus usos implican retornos dudosos, y sólo un porcentaje pequeño termina en productos adecuados.

El primer paso será evaluar las diversas tecnologías existentes (coste de inversión y de explotación, prestaciones, calidad del producto, etc.) para identificar, seleccionar y desarrollar las tecnologías clave subcontratando el resto, es decir, habrá que mantener la mayor calidad de *know-how* además de seleccionar aquellas tecnologías que contribuyan al éxito no sólo de un único producto sino de varios. Para las otras tecnologías será necesario formar asociaciones y equipos para compartir conocimientos, costes, riesgos y expectativas no sólo con socios nacionales sino también con empresas internacionales y que deben ser especialmente significativos en sectores altamente competitivos y con ritmos de actualización de productos rápidos pues el período de tiempo entre un invento y su puesta en prác-

tica se ha ido acortando considerablemente. Con este planteamiento se establece además un cierto proceso de revisión externa e independiente de los objetivos de cada proyecto.

Igualmente, para reducir el coste de la I+D, así como disminuir el plazo de desarrollo y lanzamiento en el proceso de creación de productos se necesita una excelente planificación, utilización sistemática de equipos multifuncionales, concreción de funciones para los equipos humanos que intervienen, aplicación extensiva de técnicas de gestión de calidad total para el control y gestión del proyecto, creación de equipos de trabajo semiautónomos y autorregulados, planificación del trabajo en actividades paralelas y no secuenciales, eliminación de complejidades, riesgos tecnológicos no necesarios, así como utilización intensiva de herramientas tecnológicas que permitan trabajar más rápido.

Finalmente, la gestión adecuada de un proyecto de I+D exige una reducción de la burocracia eliminando todas las contribuciones innecesarias al proceso desde las primeras etapas.

Todos los factores anteriormente enumerados obligan a revisar profundamente los métodos de planificación en los que la incidencia del entorno, la globalidad de los mercados y la cultura empresarial, pasan a ser factores decisivos para el éxito o fracaso.

Programa Marco

En la actualidad las actividades de I+D, como el resto de la economía, tiene un alto grado de globalización y ya no es posible la realización de las actividades únicamente en el interior de las fronteras nacionales. Cada vez es mayor el ritmo del cambio tecnológico y son mayores los recursos necesarios y la complejidad de las operaciones, y por eso es tan importante una mentalidad abierta hacia el exterior y la cooperación internacional en el campo de la tecnología.

Por eso la política comunitaria de I+D pretende homogeneizar el umbral tecnológico de los Estados miembros a través de ayudas a programas mixtos transnacionales de innovación, con el objetivo de lograr un diseño europeo capaz de competir con Estados Unidos y Japón. Con este mismo fin se ha iniciado tímidamente, un proceso de eliminación de barreras tecnológicas que va a ser reforzado con medidas que impulsen la integración transnacional de las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES).

Sin embargo, por lo que respecta a España, los datos disponibles del III Programa Marco, cuadro 3, muestran la circunstancia poco alentadora sobre los retornos obtenidos por España situándolos en un valor inferior al 6%, es decir dos puntos por debajo de la aportación española para financiar los Programas Marco de I+D de la UE, que se cifra en el 8%. Con estos datos se concluye que se está dando la paradójica situación de que con el dinero español se está financiando a las empresas de otros países europeos más desarrollados, siendo precisamente a estos a los que se intenta aproximar España.

Cuadro 3.— *Participación en la investigación y el desarrollo comunitarios, años 1988-1992. Con indicación de la financiación de la CE (en millones de ecus) y el porcentaje que representa en el Consejo Comunitario.*

	España	
	Millones de ecus	CE (porcentaje)
Medio Ambiente	5,379	4,67
Tecnología información-comunicaciones	96,670	4,75
Tecnología industrial	38,626	5,82
Biotechnología	8,893	9,88
Agricultura	12,723	8,10
Energía (sin fusión)	10,200	4,04
Cooperación internacional	4,181	3,26
Recursos marinos	5,310	6,53
Cooperación I+D comunitaria	9,291	4,57
CECA (carbón y acero)	8,038	9,98
<i>TOTAL</i>	<i>199,311</i>	<i>61,6</i>

El IV Programa Marco de I+D de la UE, para el período 1994-1998, tiene un presupuesto de 11.046 millones de ecus según se muestra en el cuadro 4, p. 122, y establece de manera oficial, el marco general en el que se va a desenvolver la política de IDT comunitaria en los próximos cuatro años y en la que los aspectos principales a destacar son la competitividad, la calidad y la cohesión. Se pretende establecer una conexión eficaz entre los programas interdisciplinarios de investigación y las necesidades de la industria.

Además existe el Programa Marco EURATÓN con un presupuesto de 1.254 millones de ecus para actividades comunitarias de investigación y enseñanza en el ámbito nuclear.

En proyectos de investigación se recogen las cinco áreas de actividad que ya estaban en el III Programa y se añaden dos nuevas según se ve en el cuadro.

Cuadro 4.- IV Programa Marco (1994-1998): importes y desglose.

<i>Acciones</i>	<i>Millones de ecus (precios corrientes)</i>
Primera (programas de investigación, desarrollo tecnológico y demostración)	9.432
Segunda (cooperación con terceros países y organizaciones internacionales)	540
Tercera (difusión y explotación de resultados)	330
Cuarto (estímulo a la formación y la movilidad de los investigadores)	744
<i>IMPORTE GLOBAL MÁXIMO</i>	<i>11.046</i>
<i>Desglose indicativo de las materias y los temas de la primera acción</i>	<i>Millones de ecus (precios corrientes)</i>
a) Tecnologías de la información y las comunicaciones	3.405
1. Telemática	843
2. Tecnologías de la comunicación	630
3. Tecnologías de la información	1.932
b) Tecnologías industriales	1.995
4. Tecnologías industriales y de materiales	1.707
5. Medición y prueba	288
c) Medio Ambiente	1.080
6. Medio Ambiente y clima	852
7. Investigación y tecnologías marinas	228
d) Ciencias y tecnologías de la vida	1.572
8. Biotecnología	552
9. Biomedicina y sanidad	336
10. Agricultura y pesca (incluidas agroindustrias, tecnologías alimentarias, silvicultura, acuicultura y desarrollo rural)	684
e) 11. Energías no nucleares	1.002
f) 12. Transporte	240
g) 13. Investigación socio-económica con fines propios	138
<i>TOTAL</i>	<i>9.432</i>

Sin perjuicio de la decisión de un posible aumento de 700 millones de ecus en 1996, el importe indicativo para el período 1994-1996 será de 5.472 millones de ecus y para el período 1997-1998 de 5.574 millones de ecus.

Para el fin perseguido en este trabajo es conveniente resaltar y comentar con mayor detalle los subprogramas sobre tecnologías de la información y las comunicaciones y el de tecnologías industriales.

En cuanto a las tecnologías de la información el contenido técnico se centra en el desarrollo de la infraestructura de la información incluyendo investigación en:

- *Software* y tecnologías multimedia
- Subsistemas y componentes electrónicos como por ejemplo semiconductores, circuitos integrados, periféricos (en especial pantallas planas), sistemas de memoria compacta y microsistemas.
- Informática de alto rendimiento y redes.
- Sistemas abiertos de microprocesadores.
- Tecnologías para procesos de las empresas e integración en la fabricación.

La I+D tecnológico en el ámbito de las comunicaciones avanzadas comprende las áreas siguientes:

- Sistemas y servicios multimedia digitales interactivas.
- Tecnologías fotónicas.
- Redes de alta velocidad.
- Movilidad y redes de comunicaciones personales.
- Inteligencia en las redes e ingeniería de servicios.
- Calidad, seguridad y fiabilidad de los servicios y sistemas de comunicaciones.

Bajo la denominación «aplicaciones telemáticas» se agrupa el conjunto de sistemas (equipos y soporte lógicos) y servicios (formación a distancia, trabajo a distancia, medicina a distancia, gestión a distancia del tráfico aéreo, etc.) que comprenderán las áreas de aplicaciones:

- Infoestructura para los servicios de interés público con la telemática para los transportes, la sanidad y las administraciones.
- Infoestructura del conocimiento para los investigadores, la educación y la formación y las bibliotecas.
- Infoestructura para la mejora de las condiciones de vida, con la telemática para los minusválidos y las personas de edad, las zonas urbanas y rurales y la protección del Medio Ambiente.

Se considera una cuarta área referente a los sistemas integrados de información y comunicaciones en el que se incluye la ingeniería del lenguaje y de la información, la informática distribuida de alto rendimiento, sistemas multimedia y sistemas personales integrados.

La investigación en tecnologías industriales se concentra en los campos tecnológicos cuyas aplicaciones repercuten rápidamente en un espectro

suficientemente amplio de actividades industriales y cuyas cuatro áreas son:

- Diseño, ingeniería, sistemas de producción y gestión humana: se buscarán nuevos métodos de diseño, ingeniería y producción así como en las aplicaciones de las nuevas tecnologías asistidas por ordenador, la creación rápida de prototipos, los nuevos sistemas de control y diagnóstico, el análisis de los tipos de fallo, los problemas de salud y seguridad, la investigación en mecatrónica y miniaturización de componentes y la integración de nuevas tecnologías en las fábricas, métodos de modelización del comportamiento de los productos y su transformación.
- Materiales y tecnologías relacionadas: elaboración de materiales sintéticos (aleaciones, materiales compuestos e inteligentes), la ingeniería molecular, especialmente la química supramolecular y las nanotecnologías, el control de los tipos de tratamiento, las nuevas tecnologías de reciclado y la reutilización de productos y residuos industriales.
- Tecnologías avanzadas de propulsión: en los sectores automovilístico y aeronáutico que buscarán la aplicación de las nuevas tecnologías de diseño y fabricación, la fiabilidad, la modelización y la simulación, la reducción de la contaminación, la eficacia y el ahorro energético.
- Investigación sobre normas, medidas y ensayos: para mejorar los métodos de control de calidad en la industria y en los métodos de medición necesarios para la aplicación de las directivas y los reglamentos.

Programa EUREKA

EUREKA es un programa europeo de cooperación en la investigación y desarrollo en proyectos con finalidades civiles y orientados a los mercados tanto del sector público como privado para aumentar la competitividad y productividad de la industria europea.

Los proyectos EUREKA no quieren sustituir la cooperación tecnológica ya existente en otros programas de la UE, COST, CERN ESA, sino que los quieren complementar y en especial con el Programa Marco que se quiere intensificar mediante la organización de conferencias conjuntas y un mayor intercambio de datos sobre los proyectos.

Las empresas pueden presentar sus propuestas, fórmulas de colaboración, financiación, socios e incluso el uso de los resultados, etc., y cada país se encarga de evaluar y financiar la participación de sus empresas. En el caso de España se muestra en el cuadro 5, significándose que las

ayudas públicas pueden llegar hasta el 70% del total y en la que se ve que es el Ministerio de Industria y Energía a través de sus planes de promoción tecnológica, quien canaliza las ayudas.

Cuadro 5.— Financiación EUREKA en España.

Fase de definición o viabilidad:

— Hasta un 50 % de los costes en esta fase de Fondos del Ministerio de Industria y Energía.

Fase de desarrollo:

— Crédito CDTI (hasta un 50 % de los costes de esta fase).

— Créditos blandos.

— Créditos sin intereses

— (Proyectos concertados).

— Subvenciones de Fondos PATI del Ministerio de Industria y Energía.

— Otros departamentos ministeriales o autonómicos.

Con este programa se pretende desarrollar productos, sistemas o servicios con potencial mundial de mercado y basados en altas tecnologías que puedan ser comercializadas en un corto o medio plazo.

Aunque no se excluyen *a priori* ningún proyecto que presenten las empresas o centro de investigación de más de un país perteneciente a EUREKA, existen unas áreas de actuación principales que se van ampliando con la evolución de las necesidades del mercado.

Las áreas tecnológicas principales son:

— Biotecnología, Agricultura, Medicina (BIO).

— Comunicaciones (COM).

— Energía (ENE).

— Medio Ambiente y Conservación (AMB).

— Informática (INF).

— Tecnologías y Aplicaciones Láser (LAS).

— Nuevos Materiales (MAT).

— Robótica y Automática (ROB).

— Transporte (TRA).

Hasta la fecha, la participación española incluye la inversión de 83.808 millones de pesetas, en 189 proyectos, con una aportación pública de 16.775 millones de pesetas. Es necesario resaltar que no todos los proyectos EUREKA requieren financiación pública. A estos proyectos hay que añadir los 25 aprobados en Lillehammer con una inversión asociada de casi 6.000 millones de pesetas.

Plan de actuación tecnológica PATI II

El Plan de Actuación Tecnológico Industrial (PATI II), dispondrá de unos recursos financieros previstos para el trienio 1994-1996 de 179.500 millones de pesetas, según se muestra en la cuadro 6, en la que además se indica el origen de los fondos y en la que conviene mencionar que la aportación a la Agencia Europea del Espacio debe generar retornos a la industria española por el mismo valor en forma de contratos de desarrollo.

Cuadro 6.— *Origen de fondos.*

<i>Fondos</i>	<i>Millones de pesetas</i>
Subvenciones del MINER	28.000
Préstamos reembolsables (capítulo 8)	32.000
Créditos del CDTI	43.000 <i>a</i>
Programa Marco Comunitario (acciones especiales)	3.000
Fondos FEDER Comunitarios (créditos)	9.000
Créditos bancarios subvencionados	19.500 <i>b</i>
Aportación a la Agencia Europa del Espacio (ESA)	45.000
— TOTAL SUBVECIONES	31.000
— TOTAL CRÉDITOS	103.500
— APORTACIONES ESA	45.000
<i>TOTAL RECURSOS</i>	<i>179.500</i>

a) Incluye proyectos concertados del Plan Nacional de I+D.

b) Incluye créditos para incorporación de tecnología a usuarios (15.000 millones de pesetas) y créditos a proyectos de innovación tecnológica (4.500 millones de pesetas).

El plan comprende los siguientes subprogramas:

- Plan Electrónico e Informático Nacional (PEIN IV).
- Plan de Automatización Industrial Avanzada (PAUTA IV).
- Plan de Desarrollo Tecnológico en Biotecnología y Tecnologías Químicas (BTQ).
- Plan de Desarrollo Tecnológico en Materiales (TECMA).
- Plan de Fomento de la Investigación en la Industria.
- Farmacéutica (FARMIII).
- Plan de Infraestructura Tecnológica (PIT).

Tratan de fomentar la colaboración de empresas e investigadores españoles en programas internacionales de carácter científico y tecnológico con proyectos entre otros de:

- Desarrollo tecnológico de nuevos proyectos y/o productos para su comercialización.

- Innovación tecnológica para la incorporación de tecnologías nuevas o preexistentes.
- Promoción tecnológica de nuevas tecnologías concertadas para iniciativas de IDT precompetitivas en los siguientes sectores que se entienden prioritarios:
 - Tecnologías de la información y comunicaciones.
 - Tecnologías de la producción (automatización, robótica, etc.).
 - Tecnologías de los materiales.
 - Tecnologías químicas.
 - Tecnologías de la vida.

La aplicación y naturaleza de los recursos en los programas anteriormente mencionados se muestra en las cuadros 7 y 8.

Cuadro 7.— Aplicación de recursos.

<i>Recursos</i>	<i>Millones de pesetas</i>
Infraestructura tecnológica	17.500
Proyectos	94.500
Incorporación tecnologías a usuarios	21.000
Difusión	750
Preparación proyectos internacionales	750
Aportación Agencia Europea Espacio (ESA)	45.000
<i>TOTAL</i>	<i>179.500</i>

Cuadro 8.— Naturaleza de los recursos.

<i>Tipo de actuación</i>	<i>Subvenciones</i>		<i>Créditos</i>			
	<i>MINER</i>	<i>Acciones especiales</i>	<i>CDTI</i>	<i>Capítulo 8</i>	<i>Bancarios</i>	<i>FEDER</i>
Infraestructura tecnológica	4.000					
Proyectos	21.000	3.000	38.500	32.000	4.500	9.000 *
Incorporación tecnología a usuarios	1.500		4.500		15.000	
Actuaciones de difusión y apoyo al tejido industrial	750					
Apoyo a preparaciones de proyectos internacionales	750					

* Gestionados por CDTI.

No se incluyen en este cuadro los fondos de aportación a la ESA.

Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico

El Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, 1992-1995, cuenta para este año con unos 20.000 millones de pesetas para proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, infraestructura científico-técnica y acciones especiales, a los que hay que sumar 9.000 millones de pesetas del Programa General de Conocimientos y Presupuestos aportados por los Ministerios de Agricultura, Pesca y Alimentación, Sanidad y Consumo y de comunidades autónomas.

Se está redefiniendo un nuevo PNI en estrecho contacto con el MINER para conseguir mejores criterios en el reparto de fondos y apoyar la obtención de mejores retornos de los diferentes programas internacionales en que participamos mediante la cofinanciación de proyectos europeos aprobados dentro del Programa Marco de I+D, con actuaciones destinadas a fomentar la participación en programas o fondos comunitarios relacionados con la I+D o que complementan las infraestructuras incluidas en los programas de desarrollo regional financiados con fondos estructurales de la UE.

Los contenidos temáticos son entre otros:

- Tecnologías avanzadas de la producción.
- Materiales.
- Tecnología de la información y de las comunicaciones.
- Investigación espacial.
- Física de altas energías.
- Biotecnología.
- Medio Ambiente y recursos naturales.

Aunque también se incluyen proyectos integrados para resolver problemas concretos de interés nacional como las tecnologías en materiales compuestos avanzados para el transporte.

Bibliografía

- Decisión número 1110/94/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 26 de abril de 1994, relativa al IV Programa Marco de la Comunidad Europea para acciones comunitarias en materia de Investigación y Desarrollo Tecnológicos y Demostración (1994-1998)
- El Plan de Actuación Tecnológica Industrial. BOE 22 de marzo de 1994.
- *Estrategia de la innovación tecnológica. Un análisis de la empresa.* FERMÍN DE LA SIERRA. Sección de Publicaciones ETSII-UPM.

- Informe presentado en la sesión 1734 del Consejo de la UE sobre Investigación el 21 de marzo de 1994 en Bruselas.
- Informes especiales «EUREKA» 14 de junio de 1994. *Cinco Días*.
- «Libro Blanco» de Delors *Crecimiento, competitividad, empleo. Retos y pistas para entrar en el siglo XXI*.
- Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico. BOE 11 de junio de 1994.
- *Tipología de Proyectos y Créditos CDTI*. «Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial». Ministerio de Industria y Energía.