

## **CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LOS PROGRAMAS DE I+D**

Por JOSÉ A. ALÁEZ ZAZURCA

### **Introducción**

Los programas de I+D relacionados con la Defensa Nacional tienen por objeto satisfacer los objetivos de fuerza, que son los que hacen posible la realización de los planes estratégicos. En general los programas tratan de resolver un problema práctico, por lo que casi siempre se refieren a investigación aplicada o a desarrollo tecnológico. Sin embargo, en ocasiones debido a distintas circunstancias el Ministerio de Defensa participa también en programas de investigación básica, sin aplicación militar inmediata. A veces como consecuencia de la complejidad de las armas y de los sistemas militares los programas exceden el ámbito nacional y se llevan a cabo entre varios países. En cualquier caso, dado que nunca se dispone de recursos suficientes para satisfacer todas las necesidades de la defensa, el primer problema que se plantea es elegir los programas en los que se va a participar. La importancia de esta decisión es enorme no sólo desde el punto de vista militar, sino también desde el civil que ya, al intervenir grandes cantidades de dinero, facilita el desarrollo de los sectores que intervienen, que, en la mayoría de los casos, son industrias civiles.

La decisión, por consiguiente va, o al menos debe ir, más allá de lo que exige la pura defensa, especialmente en países que, como el nuestro, no gozan de una gran preparación tecnológica y en los que la iniciativa privada no puede por sí sola crear la infraestructura capaz de cumplir las especificaciones de los equipos militares.

Dependiendo de si la investigación se desarrolla en un solo país o entre varios, el programa es nacional o internacional. Una de las mayores diferencias entre los programas nacionales e internacionales es que generalmente estos últimos son más ambiciosos en todos los sentidos. Es esta razón la que obliga a buscar, para poder llevarlos a cabo, la colaboración de otros países. En general la colaboración suele ser desigual ya que es raro que todos los participantes disfruten de la misma capacidad tecnológica. En estas circunstancias los menos desarrollados pueden aprovecharse de los adelantos científicos de los más avanzados y por consiguiente preparar su industria sin haber tenido que pasar por las etapas previas que todo desarrollo científico tiene.

El peligro para estas naciones está en convertirse, durante la realización del programa, en meros comparsas de manera que el dinero que paguen sirva para aumentar aún más su diferencia tecnológica con los más avanzados. Cuando se realiza un programa nacional, al tener que contar únicamente con los medios propios, es preciso ser prácticamente autosuficiente en todos los órdenes. Por eso antes de tomar una decisión sobre la conveniencia de llevar a cabo un programa nacional hay que conocer muy bien no sólo lo que se pretende obtener, sino también las posibilidades que hay que alcanzar en solitario los resultados que se buscan.

## **La organización de la investigación**

La creencia en la ciencia como base del progreso hace que la investigación goce de una cierta consideración en cualquier programa político. Todo el mundo está convencido de que los avances en cualquier materia sólo pueden conseguirse a través de una correcta investigación, seguida por el correspondiente desarrollo. Por esta razón la Administración y la mayoría de las instituciones, organismos y empresas destinan recursos para llevarla a cabo. Sin embargo los fines que cada una de ellas persiguen y el procedimiento de obtener los fondos son diferentes. En una empresa la dedicación de recursos a I+D (1) sólo se justifica si se producen innovaciones que contribuyen a la rentabilidad de la empresa. Por tanto el objetivo final es siempre económico, por lo que está más interesada en el desarrollo que la investigación genera, que en la investigación en sí misma. Planifica por consiguiente la investigación pensando principalmente en costes y beneficios. Cierto es que ambos pueden no medirse sólo en dinero o ser arriesgado decirlo. Por ejemplo no es fácil cuantificar las ventajas

---

(1) M. Ruiz, E. Mandado. *La innovación tecnológica y su gestión*. Marcombo, 1989.

económicas cuando, por ejemplo, se está desarrollando una nueva tecnología que a la larga permitirá mejorar los productos propios y por tanto aumentar la cuota del mercado. Sin embargo al final siempre hay un balance económico del que depende la vida de la empresa. Los programas nacen de la propia empresa, de sus necesidades y de sus ideas. La selección se hace por medio de modelos en los que se analizan los factores técnicos y económicos de los diferentes proyectos. La decisión final está en manos de los responsables máximos de las áreas o departamentos que intervienen y por supuesto de la dirección de la empresa. En cuanto al seguimiento del programa depende, como en todo lo que se refiere a una empresa, de su tamaño y de las ideas que tengan sus responsables, pero lo más frecuente es que exista un director del proyecto. En ocasiones esas tareas las ejerce un comité de planificación.

Lo que las instituciones y especialmente la Administración pretenden al investigar es mejorar la situación global, buscando procedimientos que ayuden a satisfacer las necesidades que la sociedad tenga en el presente y las que pueda tener en el futuro. Las necesidades son muy variadas y pueden ir desde las más básicas como la salud o la alimentación hasta las que nacen de tratar de mejorar el nivel de vida, pasando por supuesto por las militares. Es por tanto una decisión principalmente política la que establece las prioridades en lo que a la investigación nacional se refiere. Los planes de investigación que nacen de esa decisión fijan los temas generales y los fondos disponibles.

### *El Plan Nacional de I+D*

En España (2) el Plan Nacional de I+D de 1988 se desarrolló mediante 17 Programas Nacionales de Investigación Orientada y el Programa Nacional de Formación de Personal Investigador. También está integrado en el Plan el Programa Sectorial de Promoción General del Conocimiento del Ministerio de Educación y Ciencia. El objetivo de este programa es el fomento de la investigación básica de calidad. En el año 1989 se integraron en el Plan cuatro nuevos programas nacionales y dos programas de Comunidades autónomas. Con objeto de fomentar la I+D empresarial se incluyeron en los programas nacionales los llamados proyectos concertados entre empresas y centros públicos de investigación.

---

(2) Memoria sobre el desarrollo del Plan Nacional de I+D. Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología.

## **Glosario de siglas de Programas de Plan Nacional de I+D**

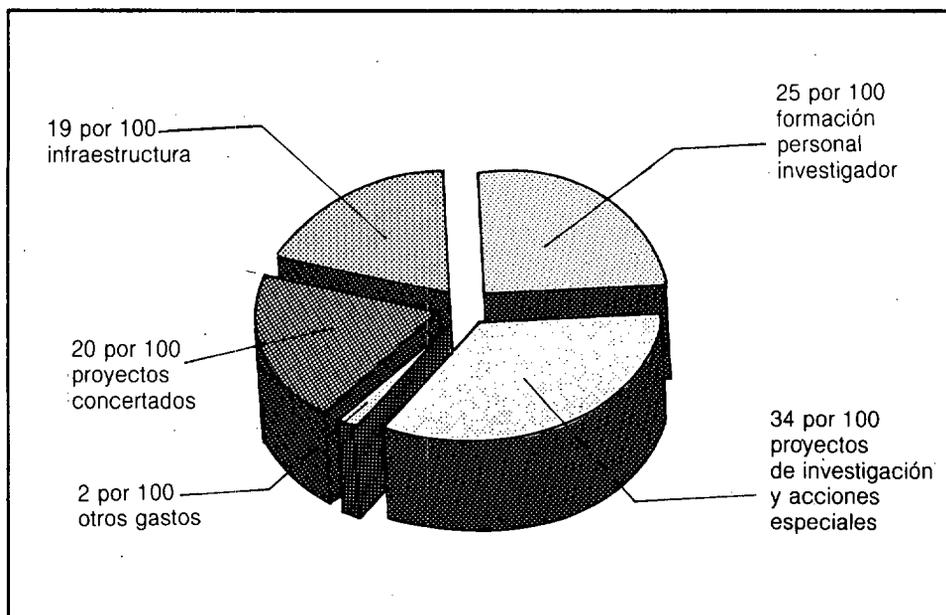
---

AEN:	Físicas de Altas Energías.
AGR:	Investigación Agrícola.
ALI:	Tecnología de Alimentos.
AME:	Estudios Sociales y Culturales sobre América Latina.
ANT:	Antártida.
BIO:	Biotecnología.
DEP:	Investigación sobre el Deporte.
ESP:	Investigación Espacial.
FAR:	Investigación y Desarrollo Farmacéuticos.
FOR:	Sistemas y Recursos Forestales.
FPI:	Formación de Personal Investigador.
GAN:	Investigación y Desarrollo Ganadero.
GEO:	Recursos Geológicos.
INF:	Información para la Investigación Científica y el Desarrollo Tecnológico.
IRI:	Interconexión de Recursos Informáticos.
MAR:	Recursos Marinos y Acuicultura.
MAT:	Nuevos Materiales.
MIC:	Microelectrónica.
NAT:	Conservación del Patrimonio Natural y Procesos de Degradación Ambiental.
NIT:	Nuevas Tecnologías para la Modernización de la Industria Tradicional (Comunidad Valenciana).
PAT:	Patrimonio Histórico.
PBS:	Problemas Sociales y Bienestar Social.
PGC:	Promoción General de Conocimientos (Programa Sectorial).
ROB:	Automatización, Avance y Robótica.
SAL:	Salud.
TIC:	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
QFN:	Química Fina (Cataluña).

---

La gestión de los proyectos concertados se encomendó al Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), pues con ello se facilita la coordinación con otras ayudas que reciben las empresas a través del propio CDTI. La distribución de los fondos del Plan Nacional puede verse en la figura 1. En la figura 2, p. 54, se da el número de proyectos por programas nacionales y en la figura 3, p. 55, se muestran las aportaciones de las empresas en los proyectos concertados. Las solicitudes para participar en los proyectos de investigación se regulan por disposiciones oficiales publicadas en el BOE.

Una vez estudiadas por el organismo gestor del programa y por otros organismos competentes se deciden las que deben llevarse a cabo. El Plan prevé también ayudas complementarias a programas aprobados por la CE,



**Figura 1.**—Distribución global del Fondo Nacional para el Desarrollo de la Investigación Científica y Técnica, presupuesto: 19.703 millones de pesetas, resolución 1.984.

no siendo en este caso necesario que la propuesta sufra ninguna evaluación científico/técnica adicional. Otras ayudas (3) que pueden conseguirse son las encaminadas a desarrollar equipamientos necesarios para la obtención de los objetivos de algunos programas nacionales. También está prevista la ayuda para la puesta en marcha de ciertas acciones especiales como la organización de seminarios, preparación de propuestas y actuaciones de especial urgencia científico/técnica.

### *La investigación en la CE*

La investigación en la CE (4) se hace a través de los programas marco de I+D. El II Programa Marco fue aprobado el 28 de septiembre de 1987, abarca el período 1987-1991 y tiene un presupuesto de 5.396 millones de ecus. Está compuesto de una serie de programas específicos, cuya lista se

(3) *Plan Nacional de I+D. Convocatorias 1990. Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología.*

(4) *Prontuario para presentar un proyecto de I+D a la Comunidad Europea. CDTI.*

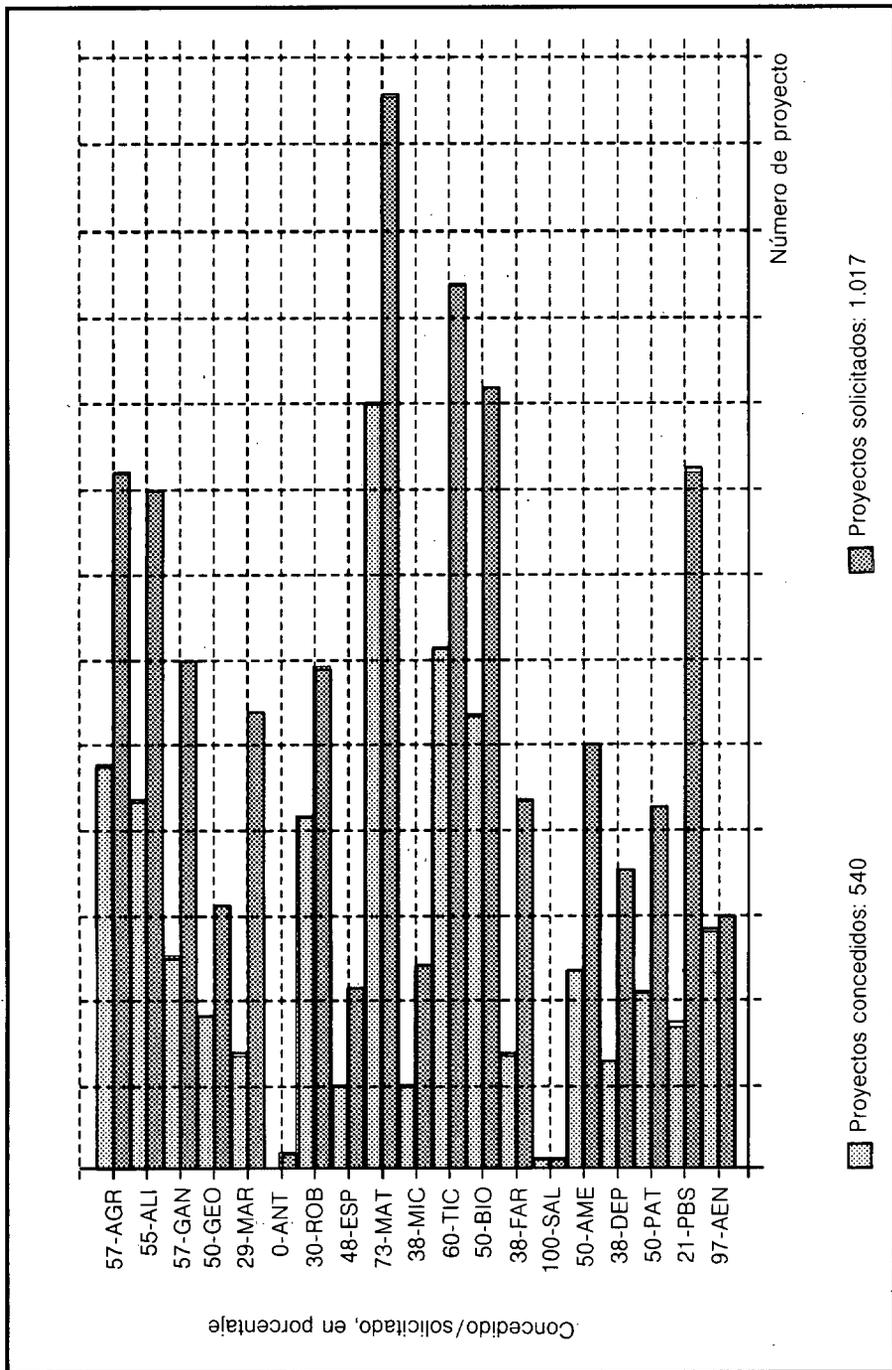
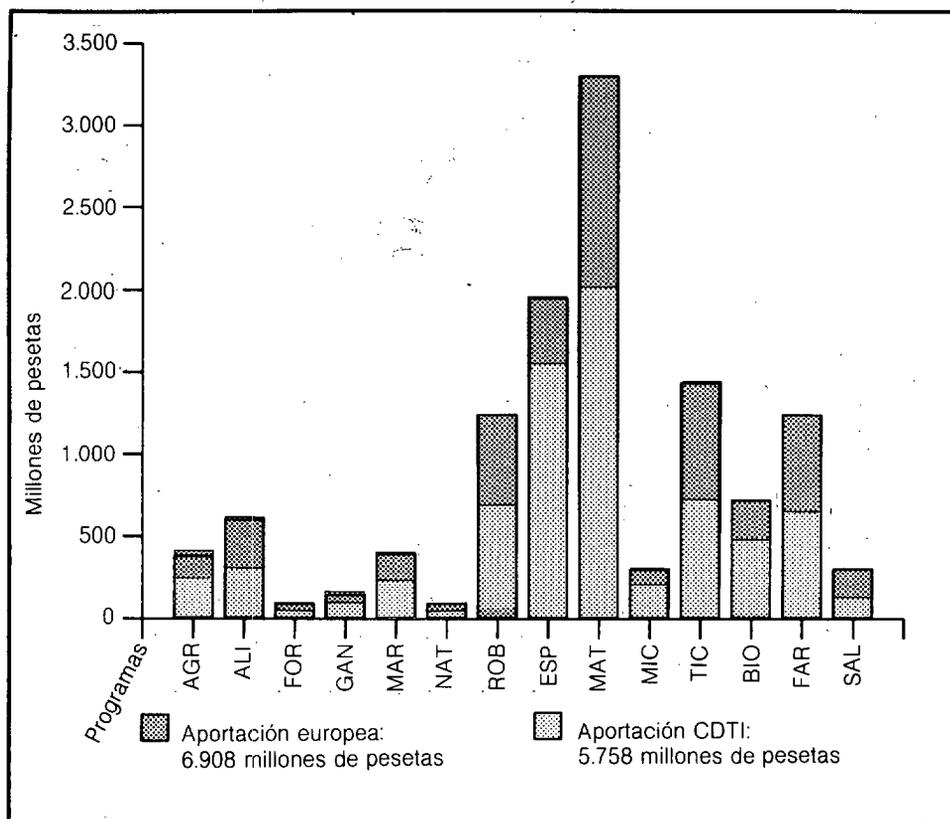


Figura 2.—Distribución de proyectos de programas nacionales. Resolución 1.989.

da en el cuadro 1, p. 56. Para su ejecución se publican convocatorias a las que todos los interesados en participar deben presentar sus propuestas. Frecuentemente la CE prepara información aclaratoria de los diferentes programas específicos con objeto de que los interesados dispongan de tiempo suficiente para estudiar sus características, buscar socios, etc. La evaluación de las propuestas la realiza un comité de expertos independientes designados por la Comisión y la selección de proyectos se lleva a cabo con ayuda del correspondiente Comité, formado por dos representantes de cada Estado miembro. Este sistema garantiza la transparencia del proceso de selección.

Una vez realizada se notifica a cada uno de los autores si la suya ha sido aceptada o rechazada. En ocasiones la propuesta queda sin contestar a la



**Figura 3.**—Proyectos concertados por programas nacionales. Presupuestos 1989: 12.666 millones de pesetas.

**Cuadro 1.—II Programa Marco I+D (1987-1991).**

<i>Convocatorias abiertas</i>	<i>Fecha de publicación</i>	<i>Fecha límite</i>
STEP (áreas 7, 8 y 9)	DOCE C (30-12-89)	30-3-90
BRITE/EURAM (premios viabilidad)	DOCE C (1-12-89)	2-3-90
REWARD (reciclado de residuos)	DOCE C (1-12-89)	2-3-90
BCR (metrología y materiales de referencia)	Convocatoria anual	Sin fecha límite
Investigación pesquera	DOCE C (13-12-89)	2-4-90
SCIENCE	Convocatoria anual	Sin fecha límite
SPES	Convocatoria anual	Sin fecha límite
DOSES	DOCE C (5-12-89)	30-4-90
<i>Convocatorias futuras (a)</i>	<i>Fecha previsible de convocatoria (b)</i>	
Análisis del genoma humano	Primer trimestre de 1990	
STEP (áreas 1 y 2)	Primer trimestre de 1990	
Transportes	Segundo trimestre de 1990	
BRITE/EURAM	Primer trimestre de 1990	
Residuos radiactivos	Primer trimestre de 1990	
Clausura instalaciones nucleares	Segundo trimestre de 1990	
EUROTRA (revisión)	Segundo trimestre de 1990	

*Otras acciones de I+D.*

<i>Convocatorias abiertas</i>	<i>Fecha de publicación</i>	<i>Fecha límite</i>
SPRINT	DOCE C (7-12-89)	50 días hábiles a partir de la fecha de la publicación.
CECA (carbón y acero)	DOCE C (29-12-89)	Sin fecha límite

- a) Si los ajustes presupuestarios lo permiten, es posible que se realicen convocatorias en otros programas; para mayor información los interesados pueden dirigirse a los representantes en los Comités de los programas (veánse fichas C-3 «Los programas de I+D de la CE»).
- b) Las fechas señaladas lo son únicamente a título indicativo y pueden ser modificadas por la Comisión de las Comunidades Europeas. Los solicitantes deben consultar con los representantes en los Comités de los programas dentro de estas fechas.

espera de que puedan asignársele fondos disponibles; en estos casos no existe contestación. Una vez aprobado el programa y antes de firmar el contrato, se inicia un período de negociaciones en el que pueden producirse modificaciones, tanto técnicas como económicas, al proyecto original. En el contrato entre la CE y las empresas y/o los organismos contratantes es el responsable de remitir a la CE todos los documentos en nombre de ellos.

También se encarga de la coordinación entre los contratantes y la CE de manera que todas las comunicaciones entre ambas partes se realiza a través de él.

### *La investigación en la OTAN*

La investigación científica en la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN) (5) depende del Comité de la Ciencia (*Nato Science Committee*). Su presupuesto en el año 1980 fue de 14 millones de dólares y sus principales programas tratan fundamentalmente de estimular la investigación básica de alto nivel. El primer programa es el NSFP (*Nato Science Fellowships Programme*) está dedicado a la formación de científicos, proporcionándoles becas en otros países de la Alianza.

En el año 1980 la OTAN gastó el 55 por 100 del presupuesto del Comité de la Ciencia en este programa. El ASIP (*Advanced Study Institutes Programme*) que consume cerca del 21 por 100 del presupuesto pretende aumentar el intercambio de conocimientos entre científicos de los países miembros organizando seminarios, mesas redondas, etc. El CRGP (*Collaborative Research Grant Programme*) trata de ayudar a la realización de programas nacionales, y por tanto soportados por la nación que los lleva a cabo, pagando los gastos de colaboradores de otros países. A veces la colaboración de la OTAN dentro de este programa cubre gastos distintos a los del personal colaborador.

Este programa se llevó en el año 1980 el 14 por 100 del presupuesto del Comité de la Ciencia. Además el Comité ha estimulado la colaboración por períodos limitados de tiempo en ciertas áreas científicas que ha considerado de especial interés. La colaboración es casi siempre a través de seminarios y cursos y esta actividad se lleva lo que queda del presupuesto, es decir cerca del 10 por 100. Las actividades de los Comités están dirigidas por paneles cuyos miembros son científicos que sirven por períodos de tres a cinco años. En cuanto a la administración de los fondos los del SCFP lo hacen las autoridades nacionales mientras que el resto lo son por la División de Asuntos Científicos que dependen del presidente del Comité de la Ciencia. Este cargo recae en el *Assistant Secretary General for Scientific and Environmental Affairs*.

---

(5) *The North Atlantic Treaty Organisation*. Nato Information Service, 1984.

## *La I+D de la defensa*

Los programas de I+D de la defensa se derivan de las necesidades militares que son las que establecen el objetivo a cumplir. Por eso el mayor número de propuestas parte del Estado Mayor de la Defensa, que recoge las que hacen los Estados Mayores de cada uno de los Ejércitos. A ellas se añaden las que hace el Órgano Central. Es en este momento en el que deben evaluarse, por quienes se establezca, las propuestas valorando junto a las características militares las técnicas y las económicas. A continuación y antes de tomar la decisión final debe examinarse con cuidado la conveniencia política de cada uno de los programas elegidos, ya que puede no ser aconsejable emprender un programa, bueno desde todos los otros puntos de vista, por el coste político que suponga. Hay que advertir que este proceso u otro cualquiera similar que pudiera establecerse es prácticamente imposible de seguir en la práctica, ya que la realidad diaria impone un ritmo en la toma de decisiones difícil de compaginar con un estudio minucioso.

Sin embargo, aún conociendo todas las dificultades, debe procurarse, al menos, establecer un procedimiento que evite el tomar, en un tema ya de por sí complejo, decisiones precipitadas. En general los recursos disponibles se van asignando por orden, aunque, como es lógico, haya excepciones a la regla. La gestión de los fondos de investigación corresponde a la Dirección General de Armamento y Material a través de la Subdirección General de Tecnología e Investigación. Decididos los programas hay que determinar quién los va a llevar a cabo si es que esa elección no se ha hecho antes, ya que dada la escasez de infraestructura tecnológica a veces hay poco donde acudir.

En la mayoría de los casos la investigación que generalmente encierran los programas de defensa trata de conseguir algo específico que puede ser un equipo, un arma, un sistema o una mejora en un sistema operativo. Están más próximos al desarrollo tecnológico que a la búsqueda de conocimientos generales. Se parecen por consiguiente más a los programas que lleva a cabo una empresa que a los que casi siempre patrocina la Administración. Tanto para la empresa como para la defensa, los programas se consideran necesarios para la buena marcha futura, bien sea de la nación en caso de conflicto armado bien sea de la empresa. Los programas incluidos en los Planes Nacionales no son ni tan urgentes ni tan imprescindibles aunque evidentemente sus frutos lo lleguen a ser. Por esta razón no parece descabellado pensar que el procedimiento de selección de los programas de I+D en el Ministerio de Defensa debe, en muchas ocasiones, ser similar al de una empresa privada.

## **Criterios para la selección de programas de I+D**

El éxito de la política de investigación y desarrollo depende, en gran medida, de los programas que se haya decidido llevar a cabo. La importancia de esta decisión va más allá de la pura realización de los trabajos, pues los programas elegidos determinan los campos a los que se van a dedicar fondos y por tanto condicionan, sobre todo en países no muy desarrollados, el progreso futuro. Sin embargo, la elección de los programas no garantiza que puedan llevarse a buen fin, pues no hay que olvidar que la característica fundamental de todo programa de I+D es la incertidumbre en el resultado. Un programa que no tiene riesgo de fracasar es todo menos un programa de I+D. Hay pues que tener presente que la inversión en I+D es todo, menos segura. Las estadísticas demuestran (6) que sólo un 20 por 100 de todos los programas iniciados alcanza éxito comercial. Cuando se trata de programas de tecnología avanzada el porcentaje se reduce al 5 por 100. En general el problema es bastante complejo, ya que no termina con la elección del programa. Además de asegurar que se hace la investigación correcta hay que ser capaces después de explotar los resultados cuando se obtienen. Lo más difícil es esto último, ya que en muchas ocasiones los buenos resultados de una investigación se aplican únicamente cuando las circunstancias así lo exigen. A veces esto sucede mucho tiempo después de realizada la investigación.

La alta probabilidad de fracaso que tienen los programas de I+D obliga, en principio, a tomar todas las precauciones posibles en su elección. No existe, sin embargo, ningún criterio general que permita evaluar fácilmente los diferentes programas. En las etapas finales del desarrollo tecnológico y especialmente en la investigación realizada por empresas predominan los factores económicos, aunque, como es lógico, sea necesario tener en cuenta otros que pueden ser políticos, sociales o de cualquier otro tipo. Cuanto más básica es la investigación menos importancia tienen los factores económicos, que, sin ser sencillos, son los más fáciles de controlar y de evaluar.

De acuerdo con A. Weinberg (7) los criterios para valorar científicamente un programa de investigación se dividen en dos clases: externos e internos. Los externos están relacionados con las ventajas que se podrían derivar del éxito del programa. Son las respuestas a preguntas tales como cuál es el

---

(6) R. Ferré. *El departamento de I+D: organización y control*. Marcombo.

(7) A. M. Weinberg. *Reflections on big Science*. Oxford, 1967.

grado de innovación tecnológica que se alcanzaría con la investigación y por consiguiente cuánto se mejoraría el nivel tecnológico con la realización del programa. Otras preguntas podrían referirse a si el resultado de la investigación tiene aplicación en otros campos o cuáles podrían ser las ventajas sociales del programa. Todas son difíciles de responder y de cuantificar y pueden no tener sentido en alguna de investigación. Así cuando se trata de investigación básica, es bastante complicado valorar las ventajas sociales que produce. Además aunque las hubiera no parece que, en la mayoría de los casos, fueran un criterio que pudiera decidir sobre la conveniencia o no de realizarla.

Los criterios internos están relacionados con el programa en sí y con la posibilidad de llevarlo a cabo. Responden a preguntas tales como si el tema propuesto está lo suficientemente maduro como para poder ser resuelto o aprovechado o si los medios, tanto materiales como humanos, de que se dispone para efectuarlo son suficientes.

Aunque los criterios científicos, iguales o parecidos a los que antes se han expuesto, son una gran ayuda cuando se pretenden elegir los programas de investigación más adecuados; en la actualidad, los criterios económicos están jugando un papel cada vez más importante incluso en la investigación más básica. En estos tiempos en los que las limitaciones políticas y económicas son enormes no es posible tratar de mantener la investigación como un fin en sí misma. La cuestión de si lo que se está haciendo se necesita es fundamental.

Ya no es posible mantener, como antes, la investigación como un puro ejercicio intelectual a pesar de que muchas veces se han conseguido aplicaciones industriales a partir del trabajo de científicos «puros» que no pensaban en la utilidad práctica de sus experimentos. Un buen ejemplo es la industria eléctrica (8) desarrollada a finales del siglo XIX a partir de las investigaciones efectuadas a principios del mismo siglo por Faraday y otros eminentes científicos. El láser y el radar son otros ejemplos. Aunque posiblemente haya todavía mucha ciencia sin aplicación práctica, la realidad es que ahora cada vez se busca más mejorar al máximo la relación eficacia-coste de manera que pueda asegurarse un retorno aceptable del dinero gastado.

Olvidando un poco los principios generales y volviendo la mirada a lo que se hace en la práctica, la evaluación de las propuestas presentadas al Plan

---

(8) Jhon Ziman. *An introduction to science studies*. Cambridge, 1984.

Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (PNIDT) se hace de acuerdo a los siguientes criterios:

- a) Adecuación de la propuesta a los objetivos y prioridades del correspondiente programa nacional.
- b) Calidad científico/técnica y viabilidad de la propuesta.
- c) Oportunidad o probabilidad de que los resultados de la actividad reporten los beneficios socio/económicos esperados.
- d) Adecuación de los recursos financieros previstos a los objetivos que se proponen.

Como se ve dos criterios son de los llamados externos por Weinberg y uno interno, el b). El c) es el económico. En cualquier caso la dificultad está en cuantificar cada uno de ellos para poder comparar y clasificar los diferentes programas.

Los criterios de los proyectos presentados a la CE se evalúan de acuerdo a los siguientes criterios (sin que el orden implique jerarquía):

- 1) Conformidad con los objetivos del programa.
- 2) Innovación y calidad científico/técnica. (Las propuestas deben constituir un avance; si se introducen nuevas técnicas aún no probadas deberá evaluarse su probabilidad de éxito).
- 3) Buena gestión y realismo del proyecto.
- 4) Aplicabilidad de los resultados (a corto, medio y largo plazo).
- 5) Carácter precompetitivo. (Las propuestas deben corresponder a una fase posterior a la de investigación fundamental pero anterior a la de desarrollo del producto).
- 6) Impacto sobre la competitividad de las industrias.
- 7) Equilibrio del consorcio. (Ningún socio debe tener una participación excesiva, por ejemplo del 40 por 100).
- 8) Otros aspectos (calidad del equipo humano, número de países involucrados, intervención equilibrada de industrias y centros de investigación, etc.).

Para una empresa, como antes se ha dicho, los criterios que predominan son los económicos. Los más importantes son el *cash-flow* diferencial, el período de retorno de la inversión, el valor actual neto, la tasa interna de rentabilidad y el índice de beneficios y costos. Hay sin embargo otros factores de tipo industrial, social, productivo, comercial, etc. como son el grado de innovación tecnológica, los medios disponibles, el nivel de ventas o la imagen de la empresa, que también influyen en la bondad o no del proyecto.

## **Criterios para la evaluación de los programas de I+D de la defensa**

En la definición y realización de un programa de I+D de la defensa hay dos aspectos fundamentales, el militar y el científico y tecnológico (9). El militar establece el objetivo a cumplir. El científico y tecnológico indica si se puede alcanzar y cuál es el procedimiento para lograrlo. Por consiguiente una vez fijado el objetivo militar lo primero que hay que hacer es convertirlo en una especificación técnica. Puede ocurrir que no sea posible encontrar una solución técnica satisfactoria y haya que buscar un compromiso o incluso tener que abandonar el proyecto. Hecha la especificación hay que buscar si existe algún producto que la cumpla. Si no aparece nada concreto, hay que pensar en desarrollar un programa de I+D.

Antes de iniciarlo conviene estudiar todas las posibilidades. En primer lugar hay que averiguar si con la capacidad tecnológica propia se puede emprender el programa con ciertas garantías de éxito. Esto significa conocer los medios disponibles: conocimientos tecnológicos, instalaciones, personal, etc., y compararlos con los necesarios. Luego se deben valorar las inversiones que es preciso hacer para poner los medios propios, si es que no son suficientes, a la altura de lo que se necesita. Al mismo tiempo que se indaga sobre las posibilidades de desarrollar el programa en España es bueno enterarse si hay algún otro país interesado en esa tecnología. Si es así, se debe procurar colaborar con él o con ellos si son más de uno. Si alguno de esos países ya la tiene suficientemente desarrollada, analizar si conviene comprársela.

En este caso hay que tener en cuenta que si no se posee suficiente capacidad en I+D en ese campo, siempre se estará en precario frente al vendedor. Conocidos todos los datos anteriores se puede ya tomar la decisión de acometer o no el programa nacional correspondiente. Es el momento de pedir ofertas, aunque dada la confidencialidad de los temas militares no parece aconsejable publicar una convocatoria como ocurre, tal como se ha dicho antes, con los Planes Nacionales de Investigación. Por eso, aunque no se puede dar una regla general pues depende de cada programa, es mejor solicitar oferta únicamente a las empresas y organismos que los estudios previos han demostrado son capaces de realizarlo con éxito.

Ocurre frecuentemente que son las empresas las que ofrecen, sin habérselo pedido, programas de I+D. En estas ocasiones el proceso es al revés ya que

---

(9) J. A. Aláez. «Aportación de la ingeniería de defensa a la gestión de programas de I+D» *Cuadernos de Estrategia* número 11, 1990.

hay que estudiar si de verdad la oferta sirve para satisfacer una necesidad militar. Sea cual sea el origen una vez recibidas las ofertas llega el momento de evaluarlas. Lo mejor es nombrar un comité de expertos en el tema que valore si la oferta cumple los objetivos técnicos y científicos previstos, si los medios utilizados son apropiados y suficientes, cuál es la probabilidad de alcanzar el resultado apetecido y si el coste está justificado.

Pueden valorarse también otros asuntos: como si los resultados pueden tener otras aplicaciones, la posibilidad de usar los conocimientos y experiencia adquiridos en nuevos desarrollos o la probabilidad de vender a otros países la tecnología adquirida. La comparación de los diferentes proyectos permitirá clasificarlos y por tanto hará más fácil la decisión al que tenga que tomarla. Sin embargo, el problema casi nunca está en comparar varias ofertas de un mismo programa, pues desgraciadamente hay poca gente capaz de resolverlos; la dificultad está en elegir entre diferentes programas, ya que, por mucho dinero que se disponga, nunca es suficiente para satisfacer todas las necesidades.