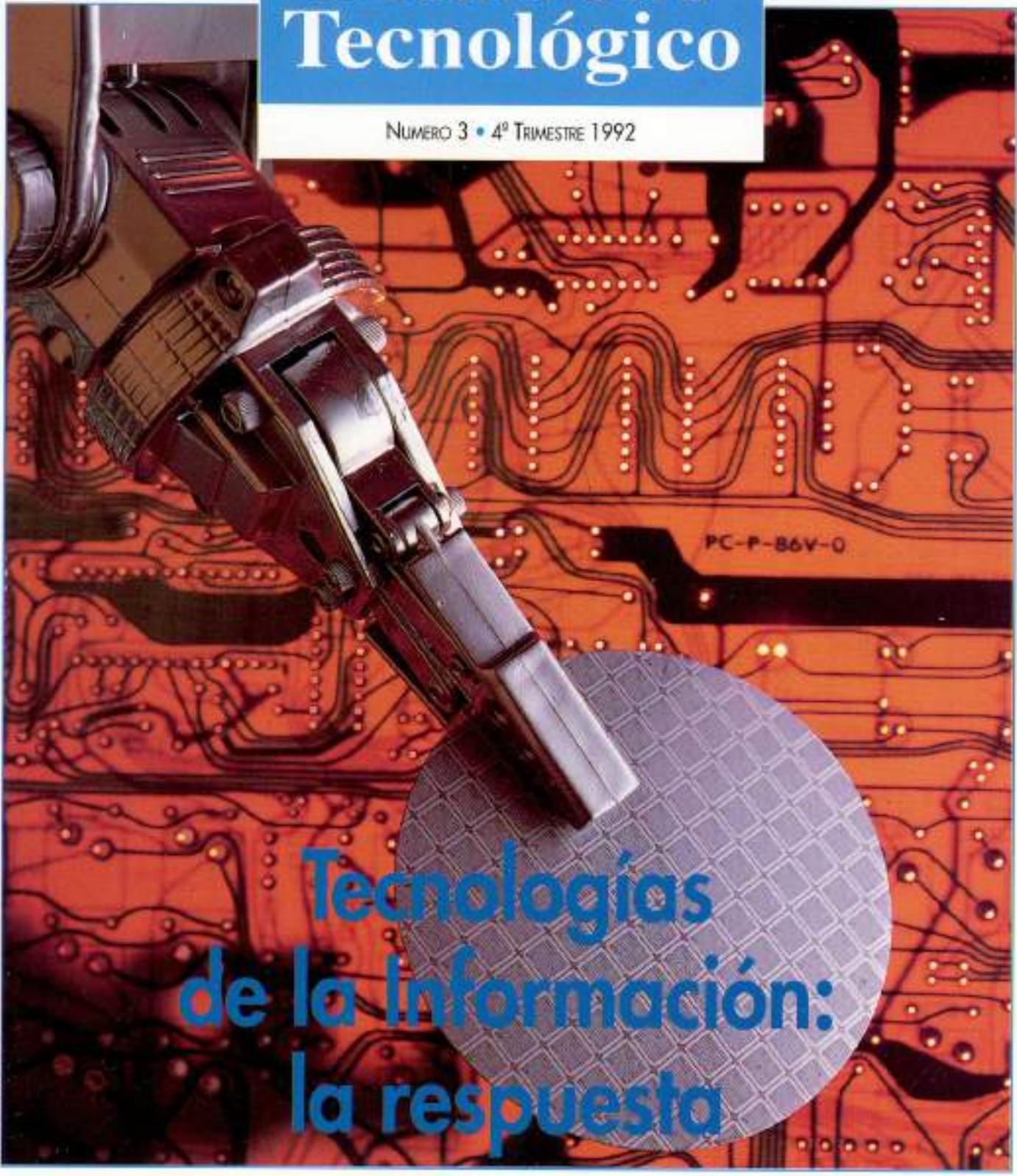


# Desarrollo Tecnológico

NUMERO 3 • 4º TRIMESTRE 1992



**Tecnologías  
de la información:  
la respuesta**

Conferencia de la ESA en Granada • EL CSIC transfiere sus descubrimientos a las empresas  
Maastricht: tecnología en convergencia • Entrevista con Pedro Ballvé, presidente de  
Campofrío • La unión hace la fuerza en Fatronik • Informe sobre el programa europeo Eureka



# UN PANORAMA DE LA INDUSTRIA ESPAÑOLA



ESTUDIO REALIZADO  
POR LA FUNDACION  
EMPRESA PUBLICA,  
BAJO LA DIRECCION  
DE D. JULIO SEGURA,  
POR ENCARGO DEL  
MINISTERIO DE INDUSTRIA,  
COMERCIO Y TURISMO

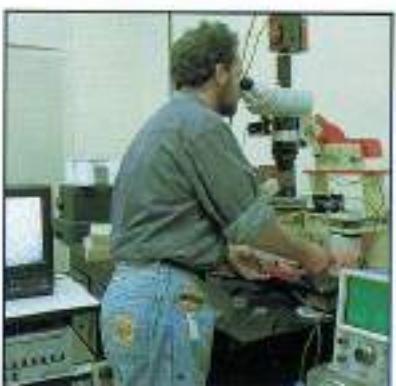
## SUMARIO



Cita en Madrid con Tecnova.



Pedro Ballvé.



Laboratorio del CSIC.

### A FONDO: TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION



#### EDITORIAL

Tecnologías para una sociedad cambiante.

5

#### PORTEADA

Una respuesta a las necesidades de la sociedad.  
El Centro Nacional de Microelectrónica sale a Europa.  
Entrevista a Pedro Mier, de Mier Comunicaciones.

6  
8  
13

#### AL DIA

Tecnova mostrará lo mejor de la tecnología • 68.000 millones de inversión para proyectos PATI • Un robot español localizará fugas radiactivas • Medicamento de Prodesfarma licenciado a Bayer • Científicos de nuestro país desvelan secretos de las reacciones químicas • Nombres de la I+D.

18

#### REPORTAJES

Conferencia de la Agencia Espacial Europea en Granada.  
El CSIC ofrece sus descubrimientos a las empresas.  
El acuerdo de Maastricht, base para el progreso de la I+D.

22  
26  
30

#### EN EL MUNDO

Un proyecto Eureka mejorará la producción de las empresas • La CE intenta trasladar los acuerdos de Maastricht al IV Programa Marco y unificar todas sus acciones • Respaldo total al programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología • Las pymes europeas unen sus fuerzas en Bari.

32

#### ENTREVISTA

Pedro Ballvé, presidente de Campofrío.

34

#### GESTION

La unión hace la fuerza en Fatronik.

40

#### PROYECTOS

Un sistema detecta el fuego mediante imágenes infrarrojas • Nuevos tipos de láser revolucionan las comunicaciones por fibra óptica • El robot gobernará las impresoras de nueva generación • Autodiagnóstico de los teléfonos públicos • Proyecto español para mantener vivo un corazón hasta 24 horas.

42

#### AGENDA

48

#### OPINION

La banca y la innovación tecnológica, por Emilio Ybarra, presidente del BBV

50

#### INFORME

El programa Eureka

Separata

**DESARROLLO TECNOLOGICO** es una publicación trimestral del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI)  
Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

Dirección Editorial: Departamento de Comunicación e Imagen

Edición y Realización: QUID Marketing, S. L.

Tel. (91) 315 3137 Fax (91) 314 6147

Fotomecánica: Garacolor, S.A. Impresión: Anes Gráficas COIMOFF

Distribución: Departamento de Comunicación e Imagen  
Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI)  
Paseo de la Castellana, 141 13F. 28046 Madrid  
Tel.: 581 55 00 - Fax: 581 55 84  
Depósito Legal: M-16751-1992

© Prohibida la reproducción total o parcial, cualquiera que sea el medio de reproducción a utilizar, sin la autorización conjunta, previa y expresa de Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) y Quid Marketing, S.L.

# ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS SISTEMAS DE INNOVACION EN EUROPA

La distribución de esta publicación la realiza

**Fundación Cotec**  
c/Marqués de Urquijo, 26 1º  
28008 Madrid

Tel. (91) 542 0186

Fax (91) 559 3674



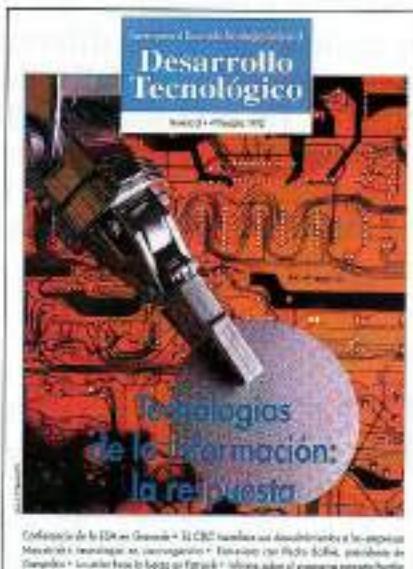
**CDTI**

Centro para el Desarrollo  
Tecnológico Industrial

**Cotec -**

Fundación Cotec para  
la Innovación Tecnológica

# TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION PARA UNA SOCIEDAD CAMBIANTE



**E**l progreso integral de la sociedad puede cifrarse, sin duda, en la capacidad de sus integrantes de recibir, acumular, asimilar y transmitir información. Bajo esta premisa básica es fácil analizar la historia de la humanidad y prestar atención a las diversas épocas para comprender que los grandes imperios y civilizaciones más avanzadas se extendían y desarrollaban hasta el momento en el que las fronteras más alejadas no podían mantener un canal rápido y eficiente de información con la sede central de poder.

La invención de la escritura, la comunicación a través de hogueras, el telégrafo óptico, la utilización de las ondas de radio o el teléfono son los sucesivos estadios de un avance imparable hacia la sociedad total, donde cada persona conoce al instante lo que ocurre en el resto del mundo conocido.

La primera revolución industrial fue la del vapor; después, la de la automatización para optimizar los recursos productivos. El mundo de hoy está ya inmerso en la tercera revolución, la de la información.

**A**nalizar el estado actual de las tecnologías de la información y de las comunicaciones es una labor compleja, pues es preciso hacer referencia a la práctica totalidad de las actividades del ser humano. Su importancia como herramientas básicas para el progreso de la sociedad queda patente si pensamos en que sin su desarrollo actual no sería posible mantener el tráfico aéreo, los mercados mundiales de valores, las actividades de las entidades financieras o la comunicación privada e inmediata entre personas particulares.

El avance imparable de las tecnologías de la información es el resultado de continuos desarrollos en informática, ciencia de los ordenadores, transmisión de datos entre ordenadores, telecomunicaciones avanzadas de tierra, enlaces vía satélite, componentes electrónicos y microelectrónica. Efectivamente, los últimos 30 años han ofrecido al ciudadano de los países desarrollados un panorama cambiante a partir de los servicios de transmisión de la información de los años cincuenta: televisión en color,

facsimil, videotex, teletex, televisión de alta definición, telecompra, informática casera al alcance de todos, servicios especiales telefónicos o facilidades ofimáticas.

Los centros de investigación y las empresas del sector continúan avanzando en líneas tan revolucionarias a medio y largo plazo que el panorama mundial de transferencia de la información, procesamiento y nuevos servicios para el usuario cambiará drásticamente en los primeros diez años del siglo XXI, modificando así las costumbres de la sociedad. Redes de comunicacio-

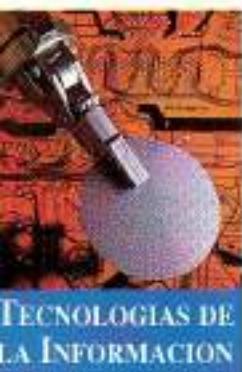
nes en banda ancha, soporte de comunicaciones en fibra óptica hasta el domicilio del abonado, señales de satélite accesibles con antenas de bajo precio, transmisión de datos vía satélite o televisión interactiva y de alta definición son tecnologías avanzadas que, incluso, ya son en parte conocidas por la opinión pública.

**C**omo aproximación a un mejor conocimiento de estas tecnologías tan cambiantes, en este número se ofrece una visión del Centro Nacional de Microelectrónica del CSIC, organismo clave en los desarrollos nacionales en este campo. La revista cuenta con un artículo de fondo del director general de Electrónica y Nuevas Tecnologías, Jesús Rodríguez Cortejo, que, desde el punto de vista industrial y de ordenación nacional del sector, ofrece una visión de la situación de estas tecnologías en España. Por último, también se incluye una entrevista con Pedro Mier, director general de la empresa Mier Comunicaciones, SA, ciertamente representativa del tema que nos ocupa por su carácter innovador y resuelto a avanzar en el desarrollo de nuevos sistemas.

Quedan, pues, expuestas las razones de analizar las tecnologías de la información en este número, y baste añadir como resumen que la proyección de nuestro país como país avanzado depende en gran medida de su capacidad de disponer de recursos propios para diseñar sus servicios básicos de tratamiento de la información, lo que implica la existencia de empresas y centros públicos de investigación con vocación innovadora, cada vez menos dependientes del exterior y más competitivos. ■

## POR

**Bajo el nombre genérico de tecnologías de la información y de las comunicaciones se engloban actividades básicas complementarias cuyo objeto es ofrecer soluciones cada vez más rápidas, sencillas y baratas al problema de la comunicación integral entre personas y máquinas. En efecto, en función del ámbito de aplicación de las diferentes tecnologías aparecen unas ciencias bien definidas y estrechamente vinculadas entre sí. De esta manera, difícilmente podrían existir avances en el desarrollo de *software* sin una continua evolución en el *hardware*. Igualmente serían vanos los esfuerzos en telecomunicaciones espaciales sin un desarrollo paralelo de circuitos de microondas.**



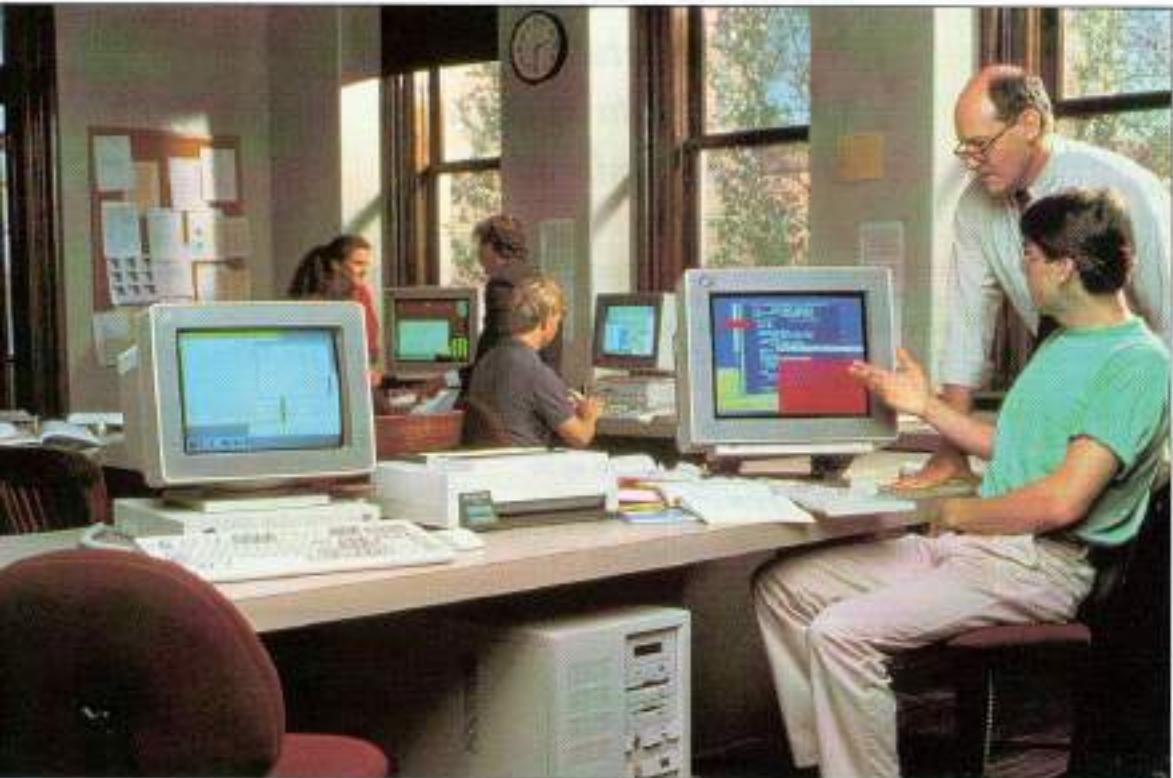
# TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION, UNA **RESPUESTA** A LAS NECESIDADES DE LA SOCIEDAD

**Q**ueda lejos del objeto de este artículo repasar de manera exhaustiva todas las ciencias y aplicaciones relacionadas con las tecnologías de la información y de las comunicaciones, aunque si que puede resultar de interés profundizar en las cuatro ciencias fundamentales que emanan de ellas para luego reflexionar sobre su aplicación a lo que, en definitiva, es su razón de ser, que no es otra cosa que satisfacer en la medida de lo posible las exigencias de la sociedad moderna.

**INFORMATICA.** En primer lugar hay que decir que la Informática es la

ciencia encargada de analizar, diseñar y probar soluciones para la adquisición, tratamiento, presentación y transmisión de la información de manera eficiente, segura y barata para el usuario.

La explosión mundial de esta ciencia se produce al tiempo que las máquinas (ordenadores) dejan de ser artículos exóticos, mera ciencia-fic-



Mientras distintas aplicaciones de software se extienden a las más variadas áreas del trabajo, los sistemas de comunicaciones como los enlaces vías satélite se introducen sin darnos cuenta en nuestro hábito diario.

ción, para integrarse en, prácticamente, cualquier actividad humana.

Desde sus orígenes, donde se trataba simplemente de enumerar una lista de acciones que debería hacer una máquina determinada a gran velocidad, la informática ha evolucionado vertiginosamente en los últimos años, al tiempo que las máquinas son cada vez más y más pequeñas, más y más rápidas, más y más baratas.

Hoy en día, la inteligencia artificial, a través del diseño de sistemas expertos de base heurística, y los sistemas de adquisición, almacenamiento y presentación de la información multimedia permiten simultáneamente en una misma base de datos voz, texto, imagen fina o, incluso, video.

Los sistemas de proceso de documentos que, de manera sencilla y económica, permiten evitar el complicado y caro proceso de manejo de papel impreso, los sistemas de traducción automática entre diferentes idiomas, los sistemas de control de procesos industriales o los paquetes de software para aplicaciones ofimáticas son las nuevas tendencias en el desarrollo de aplicaciones con una clara proyección de futuro.

Al tiempo que

crece la complejidad de las aplicaciones informáticas, es obvio pensar que se hace más y más complejo producir *software* de calidad suficientemente fiable y operativo. En efecto, esta circunstancia ha llevado a crear una nueva área informática en los últimos años, que se ha dado en llamar ingeniería de *software* y que responde, en definitiva, a la idea de extender a la actividad del diseño de *software* conceptos básicos aplicados tradicionalmente a otras actividades como la arquitectura o el diseño de puentes, como son la documentación de actividades, generación de herramientas de ayuda e introducción de métodos parciales de prueba de los desarrollos.

Otro buen número de aplicaciones informáticas dan respaldo a actividades en diversas áreas de investigación que, sin ellas, quedarían ciertamente muy mermadas. Así, sistemas CAD/CAE/CAM permiten el diseño de complejos sistemas industriales mecánicos y electrónicos, además de circuitos integrados de radiofrecuencia, al tiempo que simulan su funcionamiento en un caso real. Otros sistemas tridimensionales permiten a los científicos crear sus propias moléculas, modificarlas, girarlas o desmenuzarlas para la producción de medicamentos y vacunas. También la informática ofrece una herramienta adecuada a quienes calculan órbitas de satélites o vehículos de espacio profundo o quienes diseñan realidades virtuales o imágenes sintéticas de animación.

La necesidad de procesar un volumen creciente de información de forma cada vez más automática y dependiente de máquinas que dialogan entre sí dio lugar ya en la década de los setenta a la aparición de unas tecnologías híbridas entre telecomunicación e informática, que vinieron a llamarse telemáticas y que han ido incorporando avances de esas dos mencionadas disciplinas para ofrecer redes avanzadas de transmisión de datos de gran capacidad y de alta seguridad, así como servicios avanzados de comunicaciones sobre estas redes.



TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION

## *Las aplicaciones de la informática van desde posibilitar el seguimiento de los satélites hasta la creación de dibujos animados*

**TELECOMUNICACION.** Su objetivo es desarrollar tecnologías de soporte a las actividades humanas de comunicación a todos los niveles, ya sea a través de voz, sonido o imagen.

De este modo podría decirse que las tecnologías de telecomunicación son las más antiguas de cuantas se involucran en el epígrafe más genérico de información y comunicaciones pues ya el telégrafo óptico del siglo

XVII era un sistema operativo e ingenioso de comunicación de ideas a distancia.

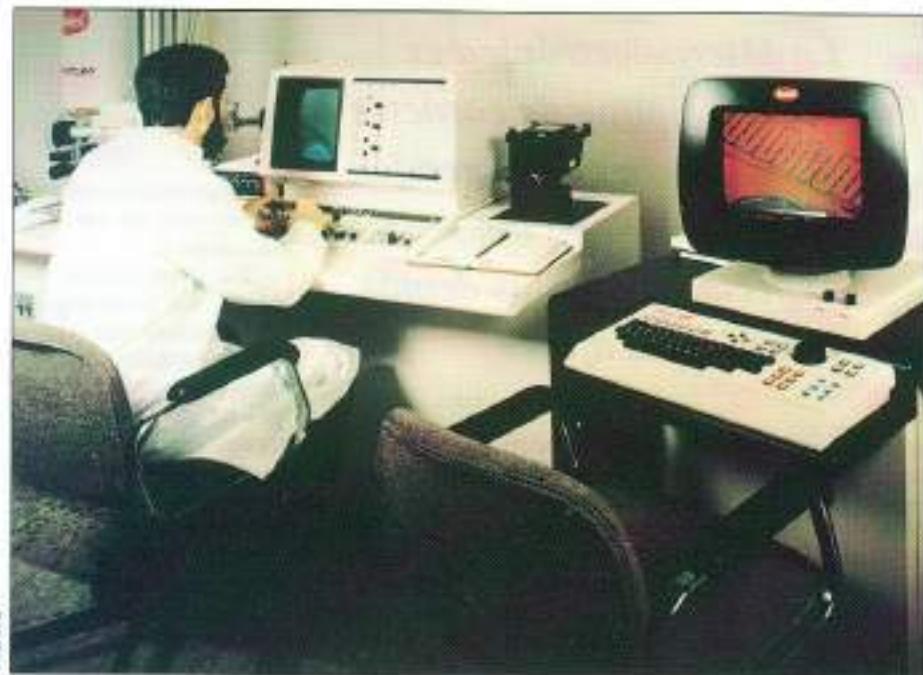
El descubrimiento de las radiaciones electromagnéticas y su reducción a ecuaciones por Maxwell supuso el origen de una serie de vertiginosos avances que pusieron al servicio de la sociedad descubrimientos como el telégrafo sin hilos, la radio o el mismo teléfono.

Hoy en día los sistemas de telefonía móvil celular, los enlaces vía satélite para distribución de señales telefónicas o de TV de difusión directa, los servicios de buscaperonas y mensajería a distancia, los modernos

# EL CENTRO NACIONAL DE MICROELECTRONICA SE ABRE AL NUEVO ENTORNO EUROPEO

**El Centro Nacional de Microelectrónica (CNM) nació en 1985 en el seno del Consejo Superior de Investigaciones Científicas con el objetivo de impulsar un sector industrial necesitado**

**de investigación científica y tecnológica. Tras una fase un tanto precaria, en la que tenía que pedir prestadas las salas blancas o estériles para fabricar con garantías sus circuitos integrados y dispositivos electrónicos, el centro cuenta hoy, en su sede de la Universidad Autónoma de Barcelona, con una de las mejores salas de Europa, cuya asepsia -clase 100-1.000- supera la de cualquier quirófano.**



La informática permite el desarrollo de circuitos integrados de radiofrecuencia.

sistemas de radiodeterminación y de radar tridimensional son, entre otras, algunas de las tecnologías maduras que están introduciéndose rápidamente en el hábito diario de muchas personas en todo el mundo.

La expansión misma del servicio telefónico en los últimos 30 años se ha debido, en gran parte, al desarrollo de nuevos y más fiables sistemas de microondas y radioenlaces, de onda corta, UHF y VHF, al tiempo que la disciplina híbrida antes comentada, la telemática, ha ido ofreciendo nuevas posibilidades de conmutación digital de circuitos y de paquetes, suficiente como para canalizar el enorme volumen de información generado por los sistemas de telecomunicación citados.

En el futuro, las tecnologías de te-



Para el director del CNM, Francesc Serra, la acción GAME ha sido un éxito.

**D**esde su creación, el Centro Nacional de Microelectrónica (CNM) ha apostado muy fuerte por la I+D en el campo de los circuitos integrados, los dispositivos electrónicos y los materiales semiconductores, ofreciendo a las empresas un conjunto global de servicios, equipos y personal altamente especializado. Ahora, con subsedes en Madrid y Sevilla, y cumplida la etapa de consolidación, el CNM quiere abrirse al entorno europeo de la I+D al lado de empresas

microelectrónicas altamente competitivas.

«No es una esperanza de futuro ni una declaración de intenciones, sino ya una realidad», afirma Francesc Serra Mestres, un hombre con gran experiencia universitaria e industrial en este campo y que desde 1987 dirige el CNM. «Participamos en proyectos de I+D dentro del marco de programas europeos como Esprit y Brite y con empresas como Alcatel, Schlumberger, Bosch y SGS-Thomson. Ahora negociamos nues-

tra colaboración en programas comunitarios para transmitirles nuestra experiencia en la promoción del diseño microelectrónico, en especial ASIC's [circuitos integrados a medida], hacia la pequeña y mediana empresa, tarea en la que hemos sido pioneros en España y Europa».

**LA REVOLUCIÓN DE LOS CHIPS.** Precisamente la baja participación española en los programas europeos de microelectrónica motivó una acción especial de la Comunidad Europea para España, GAME, dotada con 16 millones de ecus (unos 2.300 millones de pesetas). El Centro que dirige Serra fue uno de los grupos elegidos por GAME para prestar soporte técnico a las empresas. «Creo que GAME ha sido un éxito rotundo. Son casi 70 los proyectos presentados y se cumple el doble objetivo de activar la microelectrónica y fomentar la participación de las empresas en los programas comunitarios. Además, uno de los aciertos más notables del programa es la colaboración entre los centros-soporte y las empresas, lo que propicia una sinergia de la que salen muy beneficiadas tanto la formación de técnicos en las pymes como la realización de proyectos de I+D entre empresas y centros de investigación o grupos universitarios, que adolecen en muchos

(pasa a pag. 10)

lecomunicación serán intensivamente aplicadas para acercar al usuario, en su lugar de residencia y en sus áreas de trabajo, un gran número de nuevas facilidades y servicios, sobre todo de fibra óptica de gran capacidad por donde será posible soportar emisiones de TV, transmisión de datos entre ordenadores de alta velocidad, facsimil de alta resolución, videoteléfono de alta resolución, correo electrónico, videotex, intercambio electrónico de datos (EDI) o acceso remoto a bases de datos. Toda una serie de servicios ya disponibles hoy en muchos casos que pueden hacer posible la evolución hacia la sociedad futura predicha por Alvin Toffler en su libro *La tercera ola*.



### TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION

**ELECTRONICA.** En sus variantes de profesional y de consumo caben esas tecnologías cuyo objetivo es plantear, diseñar y perfeccionar equipos y sistemas capaces de realizar físicamente funciones automáticas que sustituyan actividades humanas de todo tipo. Así, la fabricación de ordenadores y terminales que permiten el rápido desarrollo de la informática y la telemática; de equipos de radio, telefonía y radar que permiten los avances de la telecomunicación, o de receptores de TV y reproductores de video y audio para el ocio pueden calificarse de tecnologías electrónicas.

Como es norma en todos los sectores incluidos en las tecnologías de la información y comunicaciones, los nuevos desarrollos en Electrónica son muy dependientes de otras disciplinas, fundamentalmente de las que implican el perfeccionamiento y puesta a punto de dispositivos electrónicos activos y pasivos, capaces de realizar cada vez más funciones autónomamente, con un precio y un tamaño menor de una a otra generación.

Efectivamente, el acceso de los usuarios a la telefonía móvil es una consecuencia de la miniaturización de los equipos y de la reducción de precios y aumento de prestaciones.

En el mismo sentido, no ofrece dudas el hecho evidente de que las tec-

## *La Microelectrónica es una disciplina de carácter básico de la que dependen en gran medida las expectativas de las demás tecnologías afines*

nologías software han experimentado un importante desarrollo y siguen evolucionando rápidamente merced a un intenso trabajo en dispositivos electrónicos cada vez más rápidos y a unos equipos y sistemas diseñados para tratar volúmenes crecientes de información de manera rápida y eficiente como, por ejemplo, los ordenadores masivamente paralelos, máquinas complejas integradas por cientos

de microprocesadores trabajando de manera simultánea.

En otro orden de cosas, las tecnologías electrónicas han venido desempeñando tradicionalmente un papel de gran interés en lo relativo a la construcción de dispositivos y sistemas capaces de realizar funciones que sustituyan al hombre.

Siguiendo esta línea de desarrollo, y con el fundamental soporte de la informática se crean útiles de trabajo en lugares de acceso imposible a las personas, equipos de ayuda a discapacitados o sistemas capaces de adquirir información no accesible a los sentidos.

(viene de pag. 9)

*casos de falta de cultura industrial para pasar de una investigación orientada académicamente a otra más aplicada y en desarrollo».*

La microelectrónica permite fabricar minúsculos chips con millones de transistores que operan en milmillonésimas de segundo, lo que, unido a su bajo coste de producción, posibilita toda una revolución tecnológica en el mundo de la información y las comunicaciones. La microelectrónica es capaz también de construir sensores de gran precisión, de apenas dos décimas de milímetro, dispositivos semiconductores que controlan grandes potencias eléctricas o láseres de dimensiones extraordinariamente pequeñas.

El CNM investiga en todos estos campos y sabe, además, que se enfrenta a un mercado con un horizonte inimaginable que, de momento, ya sobrepasa los 60.000 millones de dólares.

*«Los campos de los sensores y de los circuitos integrados de potencia inteligente tienen un mercado más reducido, pero el de los sensores, sobre todo, está evolucionando muy rápidamente» —prosigue Frances Serra— ya que la introducción de la microelectrónica en su fabricación ha abierto un vasto abanico de aplicaciones antes vetadas por su ele-*

*vado coste, volumen e incompatibilidad tecnológica. En este campo tenemos contratos con empresas españolas para el desarrollo y futura fabricación de sensores destinados a productos médicos o de aplicación en medio ambiente. También desarrollamos proyectos de I+D, tanto españoles como europeos, para la puesta a punto de técnicas de micromecanización y desarrollo de sensores destinados a robótica. En el campo de dispositivos de potencia y PIC's desarrollamos y fabricamos, bajo contrato con empresas nacionales, prototipos de transistores MOS de potencia, diodos supersores, etcétera. Y estamos abriendo una línea de actividades centrada en las aplicaciones optoelectrónicas del silicio. En semiconductores III-V, el CNM tiene proyectos y contratos europeos de tipo Esprits».*

**PUENTE ENTRE UNIVERSIDAD Y EMPRESA.** La clara vocación académica del CNM, ubicado en campus universitarios, se pone también de relieve en los importantes recursos que dedica a formar personal técnico e investigador e, incluso, en el propio currículum de Frances Serra, doctorado en Ciencias Físicas por la Universidad de Barcelona y por la francesa de Toulouse (tercer ciclo), profesor universitario y miembro de varias academias y sociedades cien-

Resulta imprescindible realizar aquí un comentario respecto a los desarrollos llevados a cabo en electrónica de defensa que, por su carácter esencialmente avanzado e innovador, han servido tradicionalmente de banco de ensayos para tecnologías que se han ido incorporando progresivamente al sector civil.

Hoy en día, los modernos aviones cazabombarderos incorporan unos

sistemas ciertamente avanzados, al igual que carros de combate, barcos o helicópteros, resultado de muchos años de investigación y desarrollo en sensores, bases de datos, arquitecturas hardware y software, circuitos de radiofrecuencia o visión artificial, térmica o por infrarrojos, que ya son utilizados en usos de gran interés social como la detección en la lucha contra los incendios.



M. Casanilles

tíficas nacionales e internacionales.

**¿Se ha convertido el CNM en una especie de aula magna de la microelectrónica del país?**

No diría tanto. Si como vocación académica se entiende vocación de formación, lo acepto plenamente, pero si se entiende como el cultivo narcisista del currículum de los investigadores mediante la realización de proyectos de investigación llamados básicos, pero que en el fondo son irrelevantes tanto para la ciencia como para la tecnología, entonces evidentemente no lo acepto.

Si el CNM ha dedicado importantes recursos a las tareas de forma-

ción ha sido en parte por las necesidades propias de completar su plantilla y por ayudar a las empresas a resolver los problemas que tienen para encontrar técnicos formados en microelectrónica.

**Históricamente, industria y universidad se han mantenido alejadas y no han sabido, o no han querido, dar los pasos necesarios para coordinar sus acciones. ¿El CNM puede cumplir este papel de intermediario?**

Desde luego. Las relaciones entre la industria y la universidad hoy que clasificarlas, como mínimo, de complejas. Un objetivo muy importante del Centro es asistir tanto a la indus-

**MICROELECTRÓNICA.** Esta ciencia es una disciplina de carácter básico y absolutamente horizontal, de cuyo desarrollo dependen en gran medida las expectativas a medio y largo plazo de las demás tecnologías afines.

Desde el descubrimiento del dispositivo llamado «transistor» en los Laboratorios Bell, la sucesión de nuevos ensayos con materiales avanzados al objeto de utilizar los fenómenos físicos de conducción eléctrica para aplicaciones electrónicas no ha cesado hasta nuestros días. De las tecnologías bipolares sobre Silicio, utilizando impurezas donadoras o receptoras de electrones, la Microelectrónica ha evolucionado a dispositivos FET de efecto campo, o MOS

(pasa a pag. 16)

tria como a los grupos universitarios en la realización de proyectos de I+D, poniendo a su disposición todos aquellos medios que, por su naturaleza, sólo pueden ser operacionales si están reunidos y gestionados de forma centralizada. Un claro ejemplo es la sala blanca y todo su equipo de procesado de óbleas.

En cuanto a la virtualidad jurídica del CNM como empresa, Serra admite conformarse con una tasa de autofinanciación del 40 al 50% —«es utópica la autofinanciación completa, y no ocurre en ningún laboratorio ni centro de investigación europeos análogos al CNM»— y espera agilizar en el futuro el proceso administrativo del Centro. «La utilización de la sala blanca ha demostrado, día a día, que la gestión y financiación de un ente tecnológico de esta complejidad necesitaba de unos mecanismos de contratación de personal, una agilidad administrativa y comercial y una adecuada financiación que no puede facilitarnos el marco jurídico en el que se encuadra el CNM.

Entre las instituciones y organismos interesados en nuestras diversas actividades se ha llegado últimamente a un consenso para transformar una parte del CNM en un ente con personalidad jurídica propia que podría seguramente solucionar todos estos problemas».

# UN PAPEL MOVILIZADOR



JESÚS RODRÍGUEZ CORTEZO  
DIRECTOR GENERAL  
DE ELECTRÓNICA  
Y NUEVAS TECNOLOGÍAS

**L**as tecnologías de la información son, sin duda, el paradigma del actual nivel de desarrollo de las sociedades industrialmente avanzadas, sociedades a las que, no por casualidad, se suele definir como «intensivas en información». En los países de la OCDE la participación en el Producto Interior Bruto de estas tecnologías oscila entre el 1% y el 5%.



## TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Sin embargo, con ser sustancial toda esta contribución directa a la generación de riqueza colectiva, son mucho más importantes las consecuencias de su aplicación, más o menos intensiva, en los más diversos campos, como herramientas necesarias e incluso indispensables para mejorar la productividad de los procesos industriales y, en general, la eficiencia en la utilización de recursos y la eficacia en la consecución de resultados en cualquier área de actividad.

Es esta segunda acepción instrumental la que explica la prioridad que en todos los países avanzados se ha asignado a las políticas de desarrollo tecnológico en este campo, priori-

dad que se manifiesta en el dato de que los recursos dedicados a la I+D en electrónica e informática no sólo representan la partida más importante de los fondos totales asignados a I+D en todos los países sino que en buena parte de ellos —y sirve como ejemplo el Programa Marco de la Comunidad Europea— estos fondos se acercan, o superan, al 50% de los disponibles para el conjunto de la industria.

El papel movilizador desde el punto de vista tecnológico de este sector se entiende mejor si se tiene en cuenta que en España, donde la contribución al Producto Industrial Bruto de las tecnologías de la información apenas llega al 4%, el esfuerzo en I+D del sector representa sin embargo el 20% del esfuerzo en I+D del total de las empresas industriales.

**C**onviene advertir que en estas cuantificaciones del esfuerzo de desarrollo tecnológico no se incluyen en general los proyectos —algunos de ellos muy estimables por su alcance y complejidad— realizados por organizaciones usuarias de tecnologías de la información, ya que a la hora de valorar las aportaciones tecnológicas se suele considerar que las de los usuarios tienen un carácter *interno* de contribución a su productividad o eficien-

cia, no contabilizables como I+D, salvo raras excepciones.

Puede, pues, decirse que las estimaciones oficiales del esfuerzo tecnológico en este campo quedan sistemáticamente por debajo de lo que es la contribución real del mismo al nivel tecnológico de una sociedad, afirmación que resultará más evidente si se recuerda que en cualquier país avanzado, de las personas que se ganan la vida con la informática, dos tercios lo hacen en organizaciones usuarias y sólo un tercio en empresas ofertantes de equipos o servicios informáticos.

Naturalmente, no se incluye en esta población a los innumerables individuos que utilizan algún tipo de recurso informático (terminal, ordenador personal, etcétera) como apoyo a su actividad profesional normal, ya que en estos casos la instrumentalidad productiva es, obviamente, la única aproximación a la tecnología presente.

No obstante es, posiblemente, en esta materialización final del uso de la informática, aguas abajo de todo el proceso, donde más patente es el papel que las tecnologías de la información juegan en la estructura de las actuales sociedades avanzadas. Es

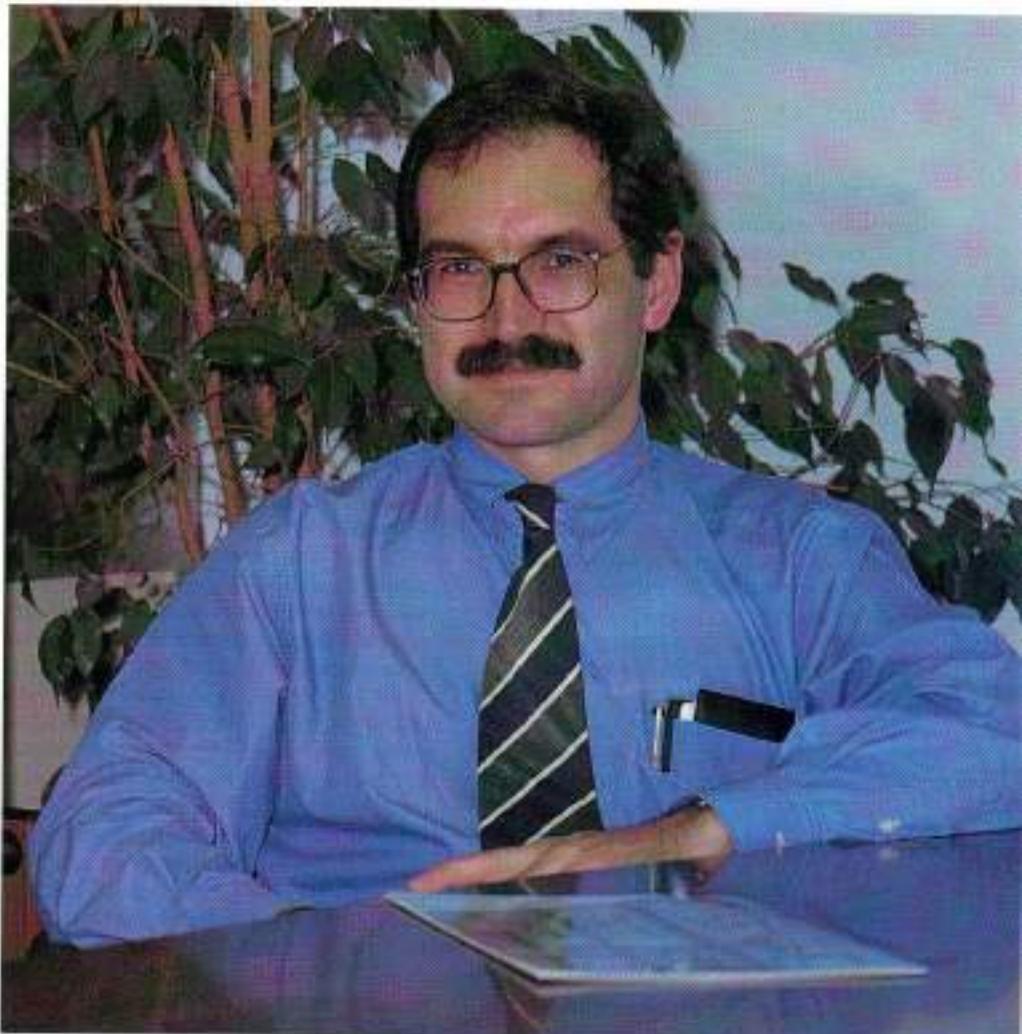
en esa pantalla con la que se relaciona con naturalidad el administrativo, el médico, el ingeniero o el novelista donde, a través de la sencillez de su manejo y de la utilidad real e inmediatamente perceptible que proporciona, se simboliza el ingente esfuerzo de desarrollo tecnológico (más ingente, más complejo, más costoso cuanto más aparentemente sencillo y *convivencial* es el resultado final) que ha hecho posible esta expansión asombrosamente capilar.

**E**n resumen, es en su carácter instrumental donde reside la grandeza del papel que están jugando las tecnologías de la información y comunicación y, desde luego, lo que justifica las prioridades en materia de política científica y tecnológica que se están asignando a su favor en todas las latitudes.

Por ello, en momentos como los actuales en que el predominio de los criterios de los usuarios es cada vez mayor se intuye un punto de inflexión en la trayectoria de los procesos de innovación y una orientación mayor de cuanto se haga en este terreno hacia la satisfacción de necesidades sociales reales. Lo que no será sino una afirmación en términos de racionalidad de lo acertado de la apuesta colectiva que se ha hecho por ellas.

**Pedro Mier,  
director general  
de Mier  
Comunicaciones**

M. Casanellas



**«LA UNICA VIA  
QUE NOS QUEDA  
A LAS EMPRESAS  
ESPAÑOLAS  
ES LA CREATIVIDAD»**

**L**a dimensión suele esgrimirse como factor de competitividad indispensable para llamar a las puertas de los mercados internacionales. Pese a ello, Mier Comunicaciones ha venido a demostrar que, desde un modesto piso en las afueras de Granollers y sin grandes alardes ni recursos, también se puede hacer tecnología punta y ganar contratos en dura lucha con los grandes grupos industriales del continente.

«*Ni por costes ni por marca*», advierte Pedro Mier, director de la firma, «*puede España competir con naciones como Alemania e Italia, pero sí por creatividad e innovación, y de eso nos sobra. Lo importante* —en opinión de este ingeniero de telecomunicaciones y profesor de universidad que hace apenas seis años decidió lanzarse al proceloso mar industrial de las telecomunicaciones como empresa independiente— *es creernos que somos capaces de hacer las cosas como en otros países, y por eso es bueno que se produzcan acontecimientos como los Juegos y la Expo*».

planificados por españoles y que luego salen muy bien».

Efectivamente, en Mier Comunicaciones han creído en sus posibilidades y por ello se permiten, pese a su corta edad empresarial, trabajar para los satélites de la serie Hispasat o para la televisión de alta definición apadrinada por Eureka.

**¿Se sienten maduros para no dejar escapar ningún gran proyecto del sector?**

Tecnológicamente, sí; desde el punto de vista de mercado, no. Tecnológicamente nos sentimos maduros y con un potencial muy superior al rendimiento que le sacamos. El problema es que para cristalizar esa capacidad en productos que al final sean riqueza hay que superar el punto clave, que es el paso al mercado. Estamos hablando de un sector, como es el del espacio y las telecomunicaciones, forzadamente intervenido, dependiente, en buena medida, de la inversión pública.

Por su contenido estratégico todos los países avanzados intentan controlarlo a pesar de los esfuerzos por liberalizar el mercado en general. Ahí es donde, lamentablemente, nuestro país falla: tenemos una realidad industrial muy por debajo de la que corresponde a nuestro nivel tecnológico. Nos da miedo este salto.

**¿Cómo es posible que una empresa tan joven como la suya pueda acceder ya a los contratos de la Agencia Espacial Europea (ESA) o a los proyectos Eureka? ¿Estamos ante un caso de precocidad empresarial?**

Lo importante no es lo joven que sea la empresa sino lo bien que trabaje y, por descontado, la experiencia que acumulen sus integrantes. En Mier Comunicaciones hay una buena combinación de juventud y experiencia, lo que puede ser un buen cóctel de éxito.

No hace muchas fechas los ministros europeos de la industria espacial decidieron impulsar en Granada, aún con ciertos recortes presupuestarios, el Plan a Largo Plazo

de la ESA y abrir la Agencia a la colaboración internacional. ¿Es esto motivo de satisfacción para empresas como la que usted dirige? ¿Hay más luces que sombras en el sector?

Hay algunas luces pero, desgraciadamente, también muchas sombras. Es un momento delicado para la industria aeroespacial internacional, sobre todo por los recortes en defensa. Sin embargo, si miramos no al sector aeroespacial en general, sino a las telecomunicaciones aplicadas al espacio o a aspectos de teledetección, observación de la tierra, etcétera, ahí la expansión es clarísima y será acelerada en el futuro.

El hecho de ser aprobado el Plan a Largo Plazo de la ESA es bueno para cualquier empresa del sector porque despeja incertidumbres, aunque es muy preocupante que haya habido recortes presupuestarios. Si se recortan los presupuestos es tanto como decir que se recorta el mercado, y eso nunca es bueno para nadie.

**Tampoco para España...**

En el caso español es doblemente preocupante por la existencia de empresas jóvenes menos consolidadas. No sólo se ha reducido el presupuesto en términos monetarios, en pesetas, sino también la participación española en el presupuesto global.

Las empresas que participan en los proyectos de la ESA creo que han merecido un compromiso mayor. Somos como pequeños brotes en un jardín, y sería lamentable que ahora viiera una sequía o una helada. No habría que ceder en la constancia porque son los momentos de la consolidación.

La industria aeroespacial exige mucho la colaboración internacional y la creación de un tejido industrial alrededor. Eso crea una solidez mucho mayor que en sectores donde sencillamente se da una incorporación de valor añadido más rápidas, no tan elaborada. Las pesetas que retornan en contratos de la ESA no va-

len una peseta, valen más. Vuelven con un valor económico de una peseta, pero con un contenido técnico muy superior, con toda la experiencia del propio personal de la Agencia, que revierte y revaloriza esa peseta que vuelve.

Esta peseta actúa, además, como un factor multiplicador importantísimo. Si uno acudiera a la cadena completa se llevaría una gran sorpresa porque al subcontratista le permite poner en marcha medios con los que entrar, a su vez, en otras áreas, y así sucesivamente.

**Si una de estas empresas genera un tejido, un «efecto arrastre» cuando sube, también generará un «efecto dominó» cuando baja, haciendo caer a otras empresas, ¿no?**

No es exactamente así. Recién pasada la primera crisis, hablando con el alcalde de Granollers de cómo había afectado a la zona, me decía: «Hombre, la realidad es que se absorbió muy bien porque tenemos un tejido industrial de pequeñas y medianas empresas, muy diversificadas». En el sector aeroespacial, la mayor parte de las empresas son pequeñas y medianas, por lo que el efecto dominó no existiría en ese sentido, y cabe la posibilidad, además, de aplicar estas tecnologías en otros campos.

**Radiofrecuencia y circuitos integrados de microondas son tecnologías en las que Mier está concentrando sus esfuerzos. ¿Cuál es el motivo?**

El hecho de que sean precisamente esas y no otras tecnologías viene motivado, primero, por tradición histórica, ya que antes de independizarse perteneció a una empresa con tradición histórica en fabricación de antenas: Mier Allende. La mayoría de los que componemos la empresa somos ingenieros de telecomunicaciones. Yo he estado cuatro años, además, compartiendo este trabajo con la enseñanza universitaria como profesor en la cátedra de antenas, microondas y radar.

Algunos de los que estamos aquí hemos sido compañeros previamente en la universidad, trabajando. Un segundo motivo es que creemos en la especialización. Hay que intentar concentrarse en lo que uno sabe hacer bien.



### TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION

general. Ahí es donde, lamentablemente, nuestro país falla: tenemos una realidad industrial muy por debajo de la que corresponde a nuestro nivel tecnológico. Nos da miedo este salto.

**¿Cómo es posible que una empresa tan joven como la suya pueda acceder ya a los contratos de la Agencia Espacial Europea (ESA) o a los proyectos Eureka? ¿Estamos ante un caso de precocidad empresarial?**

Lo importante no es lo joven que sea la empresa sino lo bien que trabaje y, por descontado, la experiencia que acumulen sus integrantes. En Mier Comunicaciones hay una buena combinación de juventud y experiencia, lo que puede ser un buen cóctel de éxito.

No hace muchas fechas los ministros europeos de la industria espacial decidieron impulsar en Granada, aún con ciertos recortes presupuestarios, el Plan a Largo Plazo

**El 40% de la plantilla de Mier se ocupa de labores de investigación y desarrollo, capítulo al que la empresa dedica cerca de la quinta parte de su facturación anual. ¿Es una buena inversión la I+D?**

*En nuestro sector uno no se puede plantear si es o no es la I+D una buena inversión porque es una necesidad vital para sobrevivir: o juegas a ese juego o desapareces. Aparte de eso, estamos convencidos de que, en el futuro, España no va a poder competir ya por costes, ni tampoco tenemos las ventajas de la imagen de marca de calidad técnica, como Alemania, ni de calidad de diseño, como Italia. Como no podemos competir por costes ni por marca la única vía que nos queda es por creatividad, por innovación, y eso es I+D. Y de eso yo creo que nos sobra.*

**¿Es el CDTI un buen apoyo a este empeño o tal vez sería deseable que la empresa española alcanzara sus objetivos tecnológicos y de competitividad sin ayudas públicas?**

*El CDTI ha realizado un papel muy bueno en el apoyo de la tecnología española. Todos los países industriales avanzados, absolutamente todos, tienen apoyos públicos a la I+D. Como país, tal vez nos falta esa sensibilidad que tienen algunas naciones para valorar la trascendencia de determinadas decisiones de consumo.*

*Hace tres o cuatro años coincidió en Estados Unidos con el primer anuncio de despidos de IBM. Había una preocupación enorme y se veía en todos los telediarios, sobre todo porque una empresa de tecnología avanzada pudiera estar cediendo posiciones. Eso es lo que aquí nos falta, la conciencia de que, si se pierden posiciones en tecnologías avanzadas, se está perdiendo el futuro económico del país.*

**Su último proyecto con el CDTI pretende incorporar amplificadores de estado sólido a los satélites de comunicación EMS y Artemis en sustitución de los clásicos de tubo de onda progresiva. ¿Supone una novedad industrial la aplicación de los nuevos amplificadores al sector espacial?**

*Sí, porque es la primera vez que se va a aplicar a un satélite una solución de estado sólido en esta banda*

*de frecuencias (Ku), lo que ha permitido a la carga de comunicaciones móviles EMS, de cobertura europea, poder volar en la plataforma Intelsat. Si no, por consideraciones de peso y espacio no hubiera podido volar.*

*Es una innovación técnica y, además, es nuestro primer contrato de equipo de vuelo, lo que significa entrar en un club muy selectivo. Hemos entrado además por prestaciones técnicas, es decir, por ofrecer una solución mejor que la que estaban ofreciendo empresas más consolidadas.*

**¿Son, entonces, los primeros en poner en órbita un amplificador de estado sólido?**

*En Europa, y de esas características, por supuesto que sí.*

**Equipos de comunicaciones para satélites y televisión, junto a proyectos de ingeniería de subsistemas avanzados –radiofrecuencia y microondas– constituyen la actual línea de productos Mier. ¿A qué nuevo mercado le gustaría llegar?**

*En el futuro nos gustaría dedicar el know-how que hemos desarrollado a otras aplicaciones del sector, siempre sobre la base de radiofrecuencia y microondas. Por ejemplo, redes V-Sat y televisión por cable serían aplicaciones típicas. Tenemos otras inquietudes, pero todavía tienen que madurar para que podamos desvelarlas.*

**¿Son las telecomunicaciones el mazazo definitivo a la era Gutenberg y al imperio del papel impreso?**

*El mazazo definitivo, no. Sí es cierto que son un medio alternativo que va sustituyendo a gran velocidad al papel, pero a la vez son uno de los mayores generadores de papel que hemos inventado. En el futuro, las tecnologías de la información acabarán sustituyendo al papel en muchas aplicaciones, sobre todo en el entorno del trabajo comparativo. Pero hay otro entorno, el personal, no sustituible, y difícilmente vamos a acabar, por ejemplo, con el libro de cabecera.* ■

**«La I+D es una necesidad vital para sobrevivir: o juegas a ese juego o desapareces»**

**«La peseta que retorna en contratos de la ESA vuelve con un importante efecto multiplicador»**

**«Perder posiciones en tecnologías avanzadas es perder el futuro económico del país»**

(viene de pag. 11)

(Metal Oxido Semiconducto) y sus sucesivas generaciones DMOS, CMOS o VMOS, siempre procurando reducir el tamaño de los circuitos y aumentar sus prestaciones.

El nivel de integración o número de circuitos elementales integrantes de una determinada área de material base ha ido creciendo continuamente, permitiendo miniaturizar microprocesadores y memorias hasta niveles ciertamente sorprendentes.

Lo complejo del desarrollo industrial de estas tecnologías exige la utilización de instalaciones muy específicas, donde la presencia de impurezas en el aire resulta fatal, pues las partículas en suspensión pueden ser del mismo tamaño que las células fundamentales semiconductoras.

Estas instalaciones, llamadas salas limpias o salas blancas, condicionan, sin duda, el desarrollo de la Microelectrónica en los países avanzados, pues sólo un mercado suficientemente grande y activo justifica volúmenes elevados de inversión en infraestructuras.

Un área de expansión y de gran interés para las empresas del sector electrónico e informático es la de diseño de circuitos integrados de uso específico o ASIC, entendidos como dispositivos sobre material semiconductor (fundamentalmente silicio o arseniuro de galio, GaAs) diseñados a medida para una función concreta.

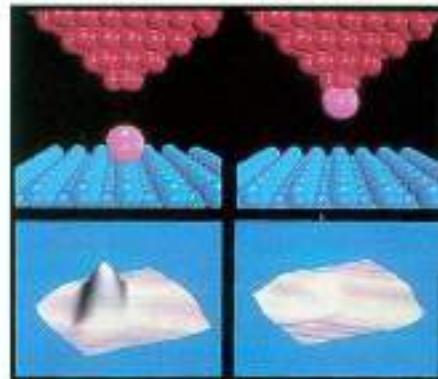
Estos dispositivos vienen a reemplazar a costosas implementaciones con componentes tradicionales, ahorrando de esta forma espacio físico en los equipos y costes de producción y montaje en las empresas.

A partir de una situación en la que muchas compañías se plantearon el uso de ASIC para reemplazar partes completas de sus equipos ya desarrollados, la tendencia actual es la de plantear nuevos equipos y sistemas pensando desde un principio en soluciones microelectrónicas.

Para ello, la Microelectrónica cuenta con el auxilio de la informática, que ofrece sistemas de desarrollo

sobre estaciones de trabajo que incorporan librerías de células semiconductoras básicas y lenguajes de especificación de alto nivel como el VHDL.

Además de circuitos integrados analógicos y digitales, la Microelectrónica ofrece otro tipo de posibilidades como son los circuitos integrados



Aplicación informática en cartografía.



D. M. Comunicaciones

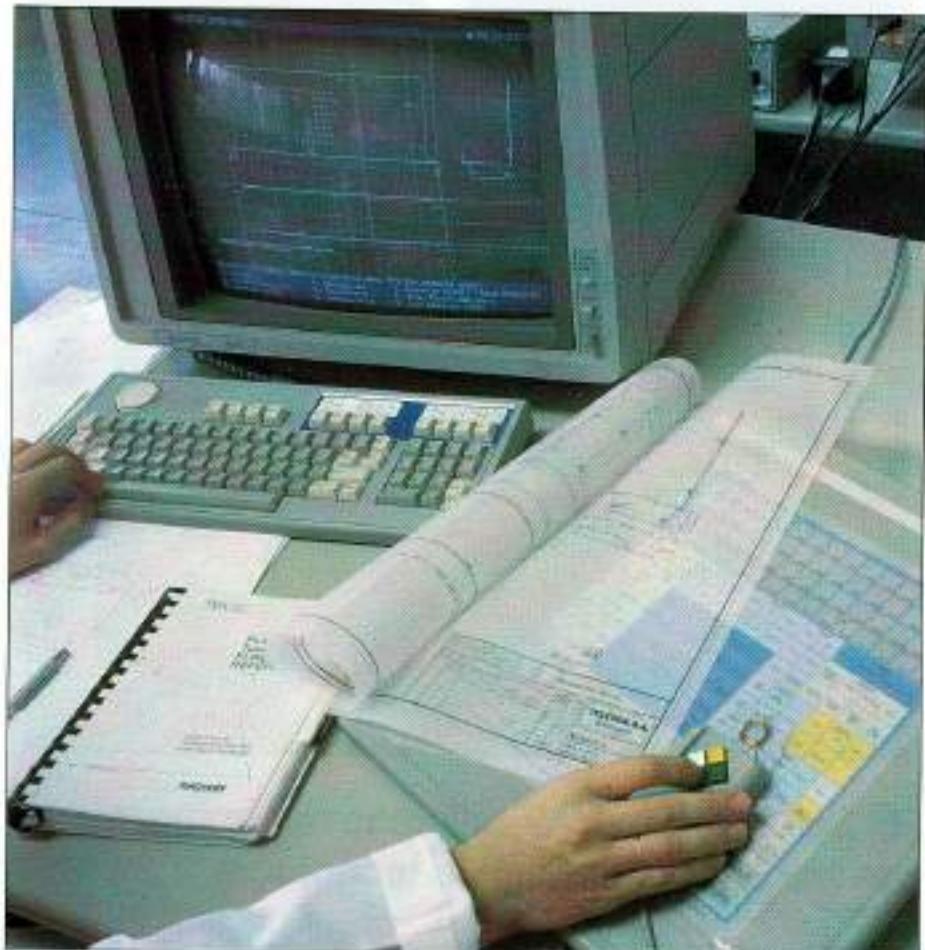
Un área en expansión es la de circuitos integrados y Microelectrónica en general.

de potencia (PIC), futuro relevo tecnológico de los tradicionales relés, sensores, etcétera, que están revolucionando mercados como el del automóvil.

En base a otro tipo de materiales avanzados semiconductores, conocidos como III-V –en referencia a las columnas tercera y quinta del Sistema

Periódico de los Elementos–, aparecen otra serie de dispositivos de usos más específicos que los del Silicio, desarrollados en su primera generación a través de programas de defensa en varios países del mundo. Así, el arseniuro de galio demostró unas excelentes propiedades para dispositivos de microondas (transistores HEMT), gracias a su bajo factor de ruido o para moduladores –demoduladores digitales (QPSK)– a alta velocidad. Otro compuesto III-V, el InP o fosfuro de indio resulta de especial interés cuando se utiliza para el diseño de dispositivos ópticos activos entendidos como elementos capaces de actuar sobre radiaciones ópticas

***Los circuitos integrados de potencia, relevo tecnológico de los tradicionales relés, están revolucionando mercados como el del automóvil***



#### Los ordenadores de última generación ya son capaces de «dialogar» entre sí.

directamente, sin necesidad de convertirlas previamente en eléctricas.

Como puede entenderse fácilmente, el progresivo desarrollo de dispositivos sobre arseniuro de galio ha permitido miniaturizar y optimizar los equipos de radiofrecuencia hasta el punto de que, hoy en día, es posible instalar a bordo de satélites equipos y sistemas que, por su peso, volumen y consumo, eran impensables. Es el caso de amplificadores de microondas en banda Ku para antenas phased-array, por ejemplo.

Los componentes ópticos activos, por su parte, permitirán en un futuro próximo la progresiva implantación de verdaderos sistemas ópticos sobre fibra, donde la adquisición, procesamiento y tratamiento de la información se haga exclusivamente sobre rayos luminosos, sin pasos eléctricos intermedios.

Los recursos destinados a I+D en

tecnologías de la información y comunicaciones encuentran su justificación en el deseo de las sociedades avanzadas de incorporar nuevas facilidades que cubren necesidades detectadas en todas las actividades del ser humano.

El hombre del siglo XXI exigirá un mayor nivel de conocimiento de lo que ocurre en su entorno —la aldea global de algunos escritores—, al tiempo que un mayor nivel de confort y seguridad en su hábitat. Un país no puede pertenecer al grupo de naciones avanzadas sin disponer de la tecnología que ofrezca solución a su

marcha de progreso. La I+D en tecnologías de comunicaciones no es un lujo a medida de países ricos, sino un parámetro que marca la frontera entre el ser y el no ser de una sociedad avanzada de bienestar.

Como ocurre ya desde las épocas pasadas, los expertos en estas tecnologías ofrecen continuamente nuevas soluciones al conjunto de la sociedad. Algunas progresan y el conjunto de los ciudadanos, casi sin sentirlo, las incorporan en sus vidas (piénsese en la radio, el teléfono, la televisión o, últimamente, el fax). Otras no son tan bien recibidas y muchas veces pierden su proyección social paulatinamente, o bien se rodean de un cierto halo negativo (servicio telefónico multiconferencia). En cualquier caso, el ciclo demanda social/desarrollo de tecnología/respuesta social siempre funciona y es el verdadero motor del avance tecnológico.

La sociedad moderna evoluciona hacia nuevas formas en base a la descentralización de los centros de trabajo (trabajo en casa) y una floreciente cultura del ocio. Este nuevo esquema organizativo necesita el soporte de una tecnología capaz por sí misma de atender un tráfico creciente de información para tomar decisiones y brindar soluciones de confort a todos los niveles: privado, laboral, cultural y de relación con el exterior.

A pesar de que no sea positivo pensar en que pueda desaparecer el libro de bolsillo o de cabecera impreso en papel, al menos a medio plazo, sí es cierto que la cultura audiovisual gana posiciones día a día.

La sociedad también demanda acentuar la protección del medio ambiente y será ésta una exigencia que crecerá y se atenderá en el tiempo.

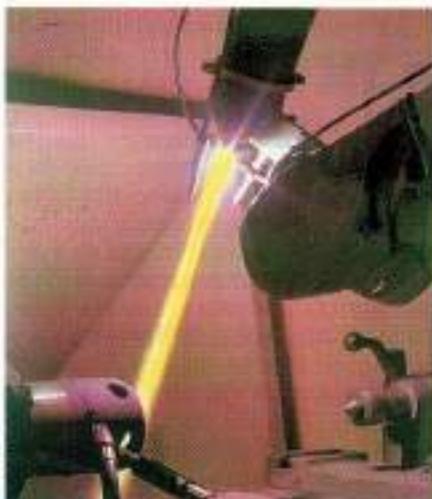
No es excesivo pensar en que, ya en la actualidad y en mayor medida a corto plazo, serán nuevamente las tecnologías de la información y de las comunicaciones el origen de soluciones globales de protección del medio natural, eficientes, rápidas y seguras. Quizás cuando la Informática y la Telemática sean capaces de reducir drásticamente la información impresa en papel, el efecto beneficioso sobre los bosques del planeta será aún mayor que el de suprimir las emisiones contaminantes productoras de la terrible lluvia ácida.

## Colaboración de científicos españoles con el Nobel Marcus

El reciente Nobel de Química, Rudolph Marcus, responsable de la teoría hoy aceptada para describir la mayoría de las reacciones unimoleculares, es quien, paradójicamente, ha encontrado una excepción a la misma. Con ayuda de los profesores españoles Víctor Fairén y Vicente López investiga situaciones en que la química intramolecular es posible.

Uno de los temas que más ha interesado al profesor Marcus en los últimos diez años ha sido el de la transferencia intramolecular de energía vibracional en las moléculas, en otras palabras, la redistribución de la energía dentro de la molécula misma. Ahora, el láser servirá de bisturí para seccionar las moléculas a la carta. Esto se haría proporcionando energía con el láser al enlace escogido, que es la ligazón que une los distintos átomos en una molécula para romperla y separarla en dos partes.

Según el investigador Víctor Fairén, de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), «el objetivo en sí resulta excitante, pero hasta hace poco existía un serio inconveniente conceptual de naturaleza teórica. Surgió éste, precisamente, de una teoría parcialmente desarrollada por Marcus, la llamada RRKM, que no permitía este tipo de química».



El láser será empleado como bisturí.



## El Salón Internacional Tecnova mostrará en Madrid lo mejor de la tecnología

«Innovar es competir» es el lema elegido para el próximo Salón Internacional de la Innovación y de la Tecnología (Tecnova), que se desarrollará en el Parque Ferial Juan Carlos I de Madrid entre los días 5 y 9 de mayo.

En él estarán representados sectores industriales como el de las tecnologías de la información y las comunicaciones, la automatización y robotización industrial, materiales avanzados, tecnologías biológicas, agroalimentación y tecnologías industriales medioambientales y aeroespaciales.

Este Salón, al igual que en ediciones anteriores, se constituye en cita inexcusable y punto de encuentro de empresas e instituciones, tanto nacionales como extranjeras, comprometidas con la innovación y la tecnología.

Estos encuentros han servido y servirán en el futuro para mostrar los resultados obtenidos por las empresas e instituciones genuinamen-

te innovadoras, favorecer los acuerdos de transferencia de tecnología y aumentar el interés por la innovación de las empresas y la sociedad española.

Tecnova tiene el claro objetivo de facilitar el intercambio de experiencias y posibles colaboraciones para iniciativas futuras entre los agentes participantes en el proceso innovador.

También intenta ser el escaparate en donde se pone de relieve la situación tecnológica de España y su nivel respecto a la competencia internacional. Sobre este punto hay que destacar la importante participación de empresas extranjeras en algunas tecnologías punta.

Paralelamente se van a desarrollar las Jornadas Tecnova '93. Entre sus objetivos generales se encuentra profundizar en el conocimiento de una serie de tecnologías cuyo desarrollo o aplicación a la empresa se considera clave para la mejora de la competitividad industrial.

## Un robot español permitirá la localización de fugas radiactivas por control remoto

España es el primer país europeo que desarrolla un prototipo de visor de imagen radiactiva que permitirá mejorar la seguridad en las instalaciones nucleares.

Este aparato, desarrollado por el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat), puede descubrir un escape o fuente radiactiva e indicar la ubicación exacta de la fuga. Hasta ahora este tipo de instrumentos sólo podían detectar la existencia de una radiación, pero no el lugar donde se originaba.

Ciemat y CSIC desarrollan paralelamente el primer prototipo español de robot con extremidades articuladas que puede andar, y se destinará a trabajar en ambientes nucleares peligrosos o contaminados. Este robot podrá incorporar el visor antes descrito en sus trabajos de inspección.

El detector de imagen radiactiva es, en palabras del responsable del proyecto, Pedro Olmos, «una especie de cámara de video portátil que detecta las imágenes radiactivas y permite localizar los lugares en los que se detecta una emisión de radiación». El visor capta imágenes obtenidas a partir de fuentes de calor.

Este ojo electrónico puede introducirse en las zonas con las temperaturas más elevadas de un reactor, cementerios nucleares, lugares en los que se trabaja bajo peligro de fugas radiactivas o en los que la excesiva presencia de radiactividad podría resultar mortal para el ser humano.

España es el primer país europeo que desarrolla este tipo de investigación. A este respecto, el responsable del proyecto destacó que han recibido la petición de científicos alemanes para utilizar el visor en el estudio de la central nuclear rusa de Chernobyl. Francia también está interesada en aplicar esta nueva tecnología en sus centrales nucleares.

La alta calidad de imagen que ofrece el visor y su especial sensibilidad para detectar radiaciones de baja energía permite su aplicación en la

física médica para detectar tumores. «Los actuales aparatos dan una imagen muy borrosa del cuerpo. La alta definición del detector ofrece mayor

precisión en la detección».

Los trabajos del estudio del prototipo comenzaron hace tres años y dentro de unos meses estará a punto para industrializarlo. El presupuesto del proyecto es de 300 millones de pesetas, de los que unos 150 son co-financiados por la Ocide, un 10% por la CE y el resto por el Ciemat.

## Prodesfarma licencia un producto a Bayer

Química Farmacéutica Bayer, filial de la multinacional alemana, comercializará en el mercado español el medicamento aceclofenaco (Falcol), investigado y desarrollado por el grupo farmacéutico español Prodesfarma, que ha contado con la ayuda financiera del Ministerio de Industria y del CDTI. La firma del acuerdo fue en noviembre en Madrid.

Se trata de un hito dentro de la investigación farmacéutica nacional puesto que es la primera vez en la historia que Bayer toma en licencia para España un producto investigado por una compañía farmacéutica española.

El nuevo medicamento es un analgésico antiinflamatorio no esteroideo que aporta notables ventajas en el tratamiento de los cuadros de dolor y las enfermedades reumáticas. Las pruebas realizadas hasta el momento muestran una potencia equivalente a la de fármacos similares que lideran este sector específico, pero sus ventan-

jas residen en su menor toxicidad y mejor tolerancia gastrointestinal.

La colaboración que ambas firmas mantienen desde hace algunos años contempla también la concesión por parte de Bayer a Prodesfarma de licencias de productos, la investigación conjunta en el área cardiovascular y de patología respiratoria.

Este tipo de acuerdos son imprescindibles por los costes que acarrea cada nuevo proyecto. Actualmente las empresas farmacéuticas investigadoras invierten entre el 12% y el 16% de su cifra de ventas en I+D.

En el caso del aceclofenaco, el presupuesto total ascendió a 888 millones de pesetas, de los que 150 fueron aportados por el CDTI en un crédito sin intereses y otros 170,4 con un crédito privilegiado.

Prodesfarma es un grupo de empresas farmacéuticas de capital español cuyo origen data de 1960, cuando se constituyó Laboratorios Prodes.



E. Cerdán

Acto de la firma del acuerdo entre Prodesfarma y Bayer en presencia de Eugenio Triana, Secretario General de Promoción Industrial y Tecnología.

## PATI: aprobados proyectos con una inversión total de 68.000 millones

Las subvenciones otorgadas en 1992 a los 629 proyectos de investigación y desarrollo aprobados al amparo del PATI (Plan de Actuación Tecnológico Industrial) y del PIT (Plan de Infraestructura Tecnológica) ascienden a 6.668 millones de pesetas.

La inversión asociada a estos proyectos, un 36% de las solicitudes habidas, suma 68.140 millones, 33.546 de ellos subvencionables.

El Plan de Actuación Tecnológico Industrial (PATI) subvencionará 538 proyectos por valor de 6.115 millones de pesetas.

La inversión global de todos estos proyectos se eleva a 64.599 millones, de los que 31.563 corresponden al presupuesto propiamente subvencionable.

El Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, a través de la Dirección General de Electrónica y Nuevas Tecnologías, ha aprobado también la concesión de 553 millones de pesetas en subvenciones a 91 proyectos acogidos al Plan de Infraestructura Tecnológica (PIT), que constituye una acción horizontal –no sectorial– de estímulo a la investigación y el desarrollo.

Estas subvenciones son independientes de otras ayudas públicas, como los créditos que gestiona el propio Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).

Dentro del PATI se ha producido este año un importante incremento de solicitudes y subvenciones en programas como BQM (bioquímica y materiales), SBT (sectores básicos transformadores) y Farma (investigación farmacéutica), aunque es el programa de Electrónica e Informática (PEIN) el que sigue concitando el mayor interés empresarial.

**DEMANDA ELECTRÓNICA.** Los 215 proyectos PEIN que recibirán subvención en esta convocatoria engloban el 40% de los proyectos aprobados y el 56% de las ayudas monetarias concedidas (3.424 millones).

Este último se debe a la gran envergadura presupuestaria de los proyectos de electrónica e informática

(23.516 millones), muy superior a otras modalidades.

El 44% restante de las ayudas concedidas ha correspondido a proyectos que fueron aprobados dentro de los programas Pauta (16%), BQM

(11,3%), SBT (10,1%) y Farma (6,6%).

La inversión conjunta de los 1.410 proyectos que han sido presentados al PATI superó en 1992 los 100.000 millones de pesetas.

### NOMBRES

El investigador francés del Laboratorio Europeo de Física de Partículas (CERN) **Georges Charpak** fue galardonado con el premio Nobel de Física 1992 por sus aportaciones al desarrollo de los detectores de partículas.



Charpak inventó en 1968 una cámara proporcional multihilos que en la actualidad es un componente básico de todos los aceleradores de partículas, con los cuales los físicos se internan en el misterioso mundo subatómico de la materia para estudiar sus componentes elementales.

El profesor Charpak, de origen polaco pero nacionalizado francés en el año 1946, nació el 1 de agosto de 1924 y trabaja en el CERN desde la creación de este organismo.

**Andrés Maldona-**

**do**, investigador del Instituto Andaluz de Geología Mediterránea, perteneciente al CSIC, ha sido el ganador del premio Du Pont de Ciencia en su segunda edición, premio que está dotado con tres millones de pesetas.

Este galardón fue creado en 1991 para estimular las iniciativas, tanto individuales como colectivas, que contribuyan al avance de la Ciencia, estaba dedicado en esta edición al estudio de las ciencias marinas.

El profesor Maldonado posee una extensa trayectoria científica desarrollada principalmente en los Institutos de Geología y de Ciencias del Mar de Barcelona.



En su currículum se recogen numerosos proyectos, como el estudio del fondo marino

de la zona del estrecho con vistas al enlace fijo Europa-Africa. Ha participado también en numerosas misiones oceanográficas, recientemente en el buque Hespérides en la Antártida. Además, ocupa cargos de relieve en comisiones internacionales de organismos como la Unesco y la Comisión Científica del Mediterráneo.



La Asociación de Ingenieros Industriales de Madrid entregó el premio a la Innovación Tecnológica, patrocinado por Rhone-Poulenc, a **Claudi Mans**, decano de Ciencias Químicas de la Universidad de Barcelona, y a los profesores Federico Talens y José M. Gutiérrez González por 'Modelización y diseño de reactores de contacto multifase gas líquido'.

## Subvenciones a acciones de fabricación integrada CIM, microelectrónica y software

La Comisión de la CE y la Administración española, a través de las secretarías generales de Promoción Industrial y Tecnología y del Plan Nacional de I+D, firmaron en Madrid el 16 de diciembre un acuerdo para desarrollar de forma conjunta acciones especiales en microelectrónica, denominada GAME II (Grupo Activador de la Microelectrónica en España); en software, con un Plan de Acción Software para España denominado PASO, y en CIM, llamado Plan de Acción en CIM para España (PACE).

Todas ellas están destinadas a promover el desarrollo y explotación de estas tecnologías en el mayor número posible de sectores industriales españoles con el objeto de elevar la contribución de España al conjunto comunitario en estas áreas.

GAME II, con un presupuesto de 16 Mecu (unos 2.100 Mpta) y tres años para que se desarrolle la acción, da continuidad a la acción GAME I, desarrollada con éxito en España entre 1990 y 1992. Su gestión ha sido confiada a la Fundación Cotec.

La gestión de PASO y PACE, con presupuestos de 21,5 Mecu (2.800 Mpta) y 12 Mecu (1.600 Mpta), y una duración de tres y dos años, respectivamente, han sido confiadas al CDTI.

PACE y PASO van dirigidos a aumentar la participación de las pymes españolas en las áreas de fabricación integrada y software del programa comunitario Esprit.

Para conseguirlo se intentará mejorar su nivel tecnológico en Software y Sistemas de Tratamiento de Información (IPSS), Sistemas Avanzados de Ofimática, Domótica y Periféricos (ABHS-P) y Fabricación Integrada e Ingeniería (CIME).

**PLAN DE ACCIÓN EN CIM PACE.** Promovido por el programa europeo Esprit y el español Pauta (Plan de Automatización Industrial Avanzada), se centrará en proyectos de innovación y desarrollo en CIM, así como la difusión de resultados, la formación téc-

nica y el conocimiento de productos y sus posibilidades, con un aumento de la comunicación entre firmas españolas y europeas con actividad en CIM.

Las áreas tecnológicas preferentes son: sistemas de medida y sensores, elementos modulares de automatización, sistemas de planificación y control de la producción, así como redes de comunicaciones para plantas de fabricación y software de ayuda en la automatización.

La aportación de las administraciones comunitaria y española para el desarrollo del PACE será de ocho millones de ecus, unos mil millones de pesetas. El importe total será como mínimo de 12 millones de ecus (1.600 millones de pesetas).

La primera fase actualmente comprometida tiene como características una duración de nueve meses y un importe del 30% del total del presupuesto.



El PACE desarrolla sistemas de control de la producción.

En cuanto al Plan de Acción Software en España (PASO), está promovido por la CE (Esprit) y la administración española (PEIN) para el desarrollo de demostradores y prototipos avanzados de productos software en diversas áreas de interés.

La aportación de las administraciones comunitaria y española será de 15,5 millones de ecus, unos 2.000 millones de pesetas. El importe total será de 21,5 millones de ecus (2.800 millones de pesetas).

## España toma la delantera dentro del campo de los cristales semiconductores

Un equipo de científicos españoles, dirigido por el profesor Isidoro Rasines Linares, ha conseguido hacer crecer varias veces cristales semiconductores de un mismo compuesto de bismuto, calcio, cobre y estroncio, mayores de ocho milímetros cúbicos.

Este avance es superior al logrado

por investigadores de la universidad japonesa de Tottori dirigidos por el profesor Hishida.

Estos cristales tienen una gran resistencia eléctrica y su hallazgo ha sido calificado en círculos científicos internacionales como un importante paso en el campo de los superconductores eléctricos.

# LA CONFERENCIA DE GRANADA **RELANZA** LA EUROPA ESPACIAL



La Conferencia Ministerial de la Agencia Espacial Europea (ESA) aprobó en Granada un nuevo Plan a Largo Plazo, «realista, equilibrado y motivador», según su director general, el francés Jean Marie Luton. Los ministros de los 13 Estados miembros, más los de Finlandia y Canadá, impusieron su voluntad de cooperación sobre las discrepancias de fondo. El Ministro de Industria, Comercio y Turismo, Claudio Aranzadi, que encabezó la delegación española, agotó en esta cumbre su mandato como presidente del Consejo de la Agencia.

**N**o fue fácil el acuerdo final. La Conferencia Ministerial de la Agencia Espacial Europea (ESA) celebrada en Granada pasó por momentos en que las opiniones sobre el futuro del organismo y de la cooperación espacial en el Viejo Continente se dividían tan sólo entre el desencanto y la resignación.

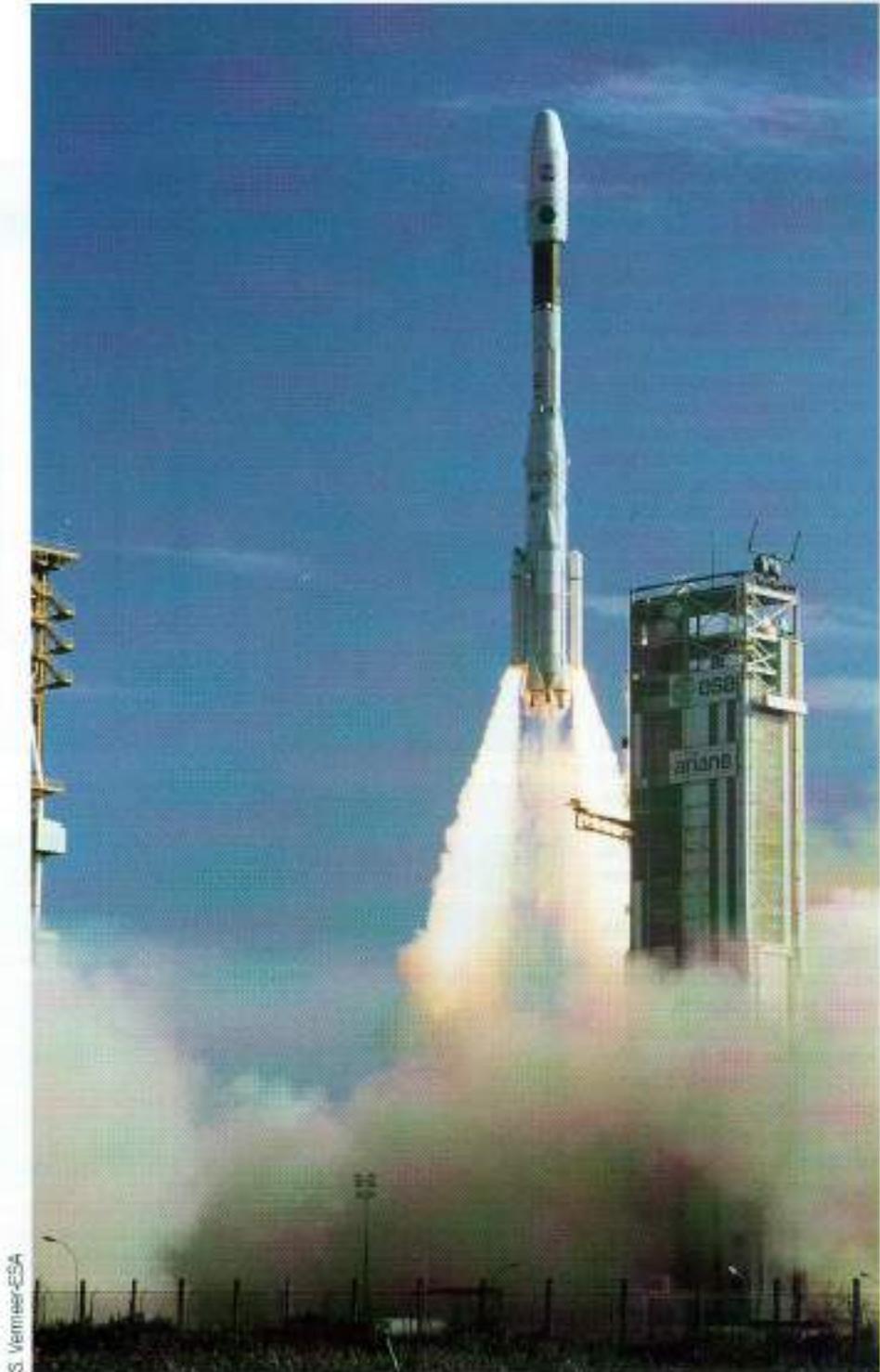
Al menos, así fue entre los asistentes a la Conferencia que no formaban parte de las delegaciones oficiales, encerradas en la sala de sesiones. Ayunos de noticias, ignorantes de la marcha de las reuniones, los dos bandos de pesimistas –o desencantados o resignados– se agitaban por los pasillos del Palacio de Exposiciones y Congresos de Granada en demanda de algún detalle tranquilizador. Se nutrían de representantes de la industria aeroespacial que veían contratos y sus propias empresas en vilo, periodistas asiduos de las convocatorias de la Agencia convencidos de que jamás volverían a asistir a otra y funcionarios de la misma ESA que empezaban a pensar en otras salidas a su carrera profesional. Se habían conformado con un rumor verosímil.

Porque datos ciertos no había. Nada trascendía de detrás de la puerta cerrada en que las delegaciones oficiales se afanaban –luego se supo– en buscar salidas a una crisis cantada.

La crisis había empezado a cociñarse en la anterior cumbre, celebrada en Munich un año antes, cuando entre los acuerdos aprobados se incluyó que la dirección de la Agencia había de presentar en Granada unas propuestas que reflejaran tanto la nueva situación política del continente como la recesión económica que ya asomaba.

**EL AJUSTE.** El director general de la Agencia, Jean Marie Luton, iba pues a Granada avisado, y ya se había apretado el cinturón. Presentó a los ministros un proyecto de presupuestos que ahorrraba 3.000 millones de ecus (más de 400.000 millones de pesetas) sobre lo previsto en Munich, que habían de ser los gastos de la Agencia hasta el año 2000. Como dijo el ministro español Claudio Aranzadi, «el ejecutivo de la ESA está haciendo encaje de bolillos».

En cuanto a los planes de la Agen-



S. Vermeersch/ESA

Lanzamiento del primer 'Ariane-4 V 22', que se realizó el 15 de junio de 1988.

cia, se mantenían sin modificaciones el Programa Científico, con los recursos y objetivos definidos en el plan

Horizonte 2000; el de Observación de la Tierra, con el lanzamiento del *ERS-2* en 1994 y otros dos satélites en 1998 y 2000, y el Programa de Lanzadores, con el desarrollo del *Ariane 5*. También se pensaba someter a la aprobación de los ministros un ambicioso Plan de Telecomunicaciones, que incluía el lanzamiento del satélite *DRS-1*.

Los más afectados por la reorienta-

ción acordada en Munich habrían de ser los programas destinados a desarrollar una infraestructura orbital propia, la Estación Espacial *Columbus* (como base para experimentos de microgravedad) y el Vehículo de Transporte *Hermes*. Como más importante se sabía ya que en ellos habría que dar cabida a la colaboración con Rusia y, en el *Hermes*, además, al estudio de un modelo de Vehículo de Retorno no Tripulado en colaboración con la NASA.

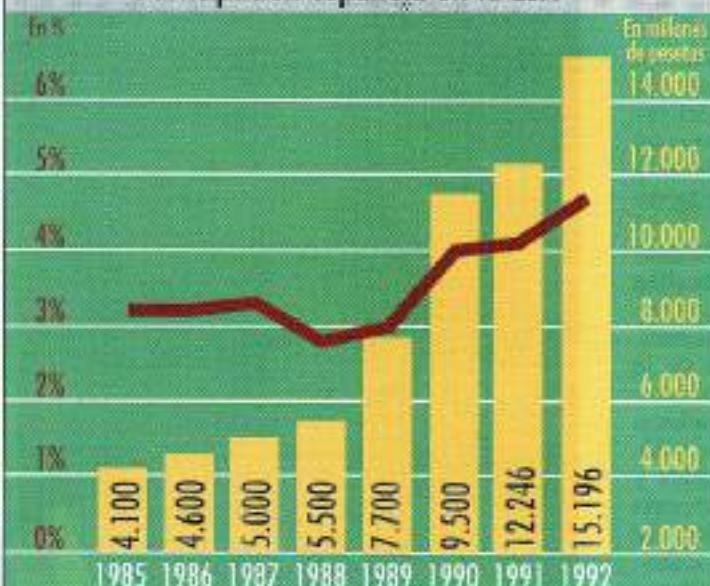
**DOBLE CRISIS.** Sin embargo —también se confirmó luego—, la crisis no se refería sólo a las restricciones presupuestarias y, como consecuencia, a los programas espaciales en que está embarcada Europa, sino al papel y a las funciones de la propia ESA.

Las incertidumbres sobre el presupuesto y sobre los planes espaciales europeos se despejaron al conocerse las resoluciones aprobadas por la Conferencia Ministerial. Los representantes de la industria aeroespacial europea respiraron con cierta tranquilidad puesto que, aun con recortes, los programas se mantenían básicamente según lo previsto.

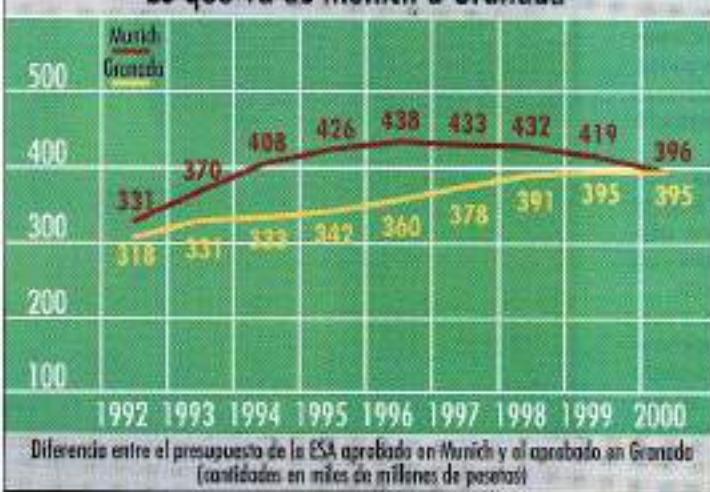
Se confirmó en la Conferencia que el Programa *Columbus* tendrá continuidad de forma inmediata, aunque su futuro será revisado en febrero de 1995. Este programa consta de cuatro partes:

- el laboratorio presurizado, cuyo calendario depende de las secuencias de ensamblaje con la estación espacial internacional *Freedom*, aunque el

### Participación española en la ESA



### Lo que va de Munich a Granada



lanzamiento está previsto para 1999; – los vuelos precursores, que ayudarán a los científicos y a los equipos de operaciones a prepararse para el uso posterior del laboratorio y permitirán a la ESA adquirir experiencia en vuelos espaciales tripulados. Los vuelos precursores serán llevados a cabo con otros socios: la NASA en el caso de los *Eureca*; la NASA y Japón en los *Spacelab* y Rusia para misiones con los *MIR*;

- estudios de sistema para una futura plataforma espacial, no descartándose la colaboración con Rusia para el diseño y desarrollo de *MIR-2*, y
- la Plataforma Polar, en la que irán

embarcados los instrumentos de observación de la Tierra, *Envisat*.

En cuanto al *Hermes*, durante tres años se realizarán estudios sobre su desarrollo con participación de países no pertenecientes a la ESA, Rusia especialmente.

Durante estos tres años, el trabajo sobre el *Hermes* se centrará principalmente en la búsqueda del desarrollo de un sistema de transporte tripulado ESA-Rusia e incluirá el diseño de elementos para las actividades de servicio y mantenimiento, como los trajes espaciales EVA (actividad extra-vehicular), un brazo-robot y un vehículo automático de transporte de carga (ATV).

**OBSERVACIÓN Y MEDIO AMBIENTE.** El programa de Observación de la Tierra fue considerado de máxima prioridad y requiere desarrollar nuevos instrumentos para la investigación e incrementar la cooperación con los usuarios, especialmente los servicios meteorológicos.

Con el satélite *ERS-1* ya en servicio, el *ERS-2* será lanzado en 1994 y asegurará la continuidad de datos proporcionados por el SAR (Radar de Apertura Sintética). La primera plataforma modular *Envisat*, desarrollada por la ESA, será lan-

zada en 1998. Transportará una línea completa de instrumentos, incluido un radar avanzado de apertura sintética (ASAR).

El lanzamiento de la segunda misión, *Metop-1*, centrada esta vez en la meteorología, será en el 2000. La carga útil consistirá en instrumentos para la investigación climática y, por



'Eureca', un satélite de la ESA, fotografiado por la tripulación del STS-46 sobre Florida (Estados Unidos), el 2 de agosto de 1992.

## España, un buen socio de la Agencia

España contribuirá en el periodo 1993-98 con un máximo de 95.000 millones de pesetas a los proyectos de la ESA, organismo del que es miembro fundador (1975). En el trienio 1993-1995, la aportación no será superior a 45.000 millones.

En 1991, la cuota de España, vía Presupuestos Generales del Estado a través del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), que ostenta la delegación en la ESA, fue de 12.246 millones de pesetas, aportación que retornó totalmente bajo contratos en favor de empresas españolas. España es el quinto principal contribuyente de la ESA, con cerca del 5% del presupuesto anual de la Agencia.

La industria aeroespacial española está formada por una treintena de empresas que facturan al año algo más de 20.000 millones de pesetas. La ESA, a la que prestan servicios y suministran componentes, es su principal cliente.

supuesto, para la meteorología operacional.

La ESA también prepara una nueva generación de satélites meteorológicos. El primero será lanzado en el 2000.

En Telecomunicaciones, hasta el final del siglo serán enviados al espacio dos satélites de comunicación propios, *Artemis* (satélite de retransmisión avanzada y de misión tecnológica) y *DRS-1* (satélite de retransmisión de datos), y dos cargas útiles en satélites no pertenecientes a la ESA.

En cuanto a las dos cargas útiles se trata del sistema europeo Land-Mobile (EMS), previsto para ser lanzado en 1994 en el *Italsat F2*, y un sistema de procesamiento a bordo (OBP) para ser lanzado en 1997. En estos proyectos, junto con el de ATV y ASAR, España jugará un papel especialmente destacado.

El desarrollo del *Ariane 5* será la estrella del programa de lanzadores,

nacido en 1985 y destinado a asegurar la capacidad de lanzamiento de vehículos espaciales automáticos y posteriormente tripulados.

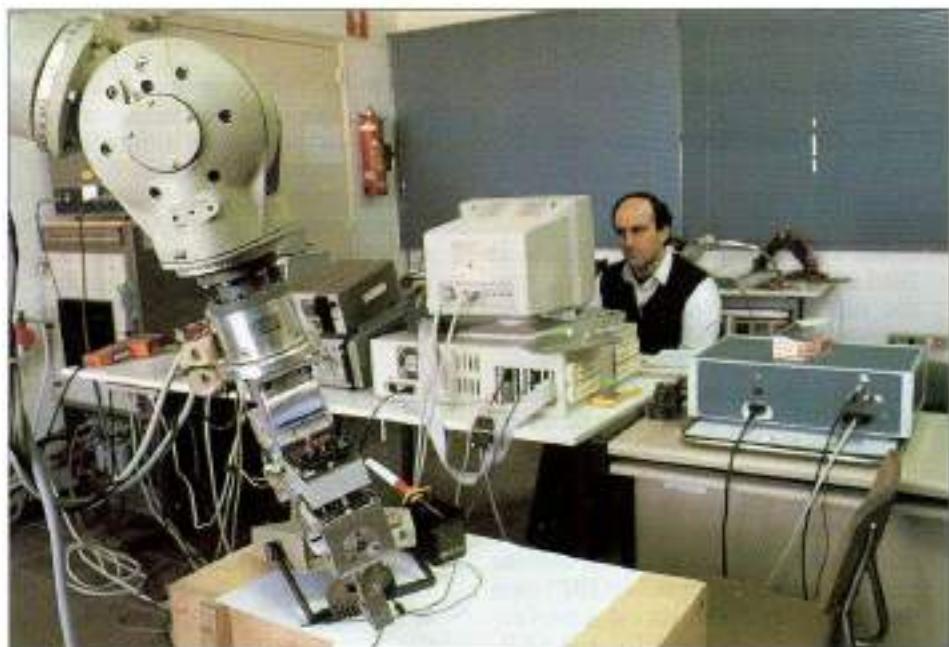
El primer lanzamiento de un satélite automático por el *Ariane 5* está previsto para la segunda mitad de 1995, mientras que el lanzamiento de un vehículo tripulado llegará después del 2000.

**ESPALDARAZO A LA ESA.** La resolución final remarca el propósito de aumentar la colaboración de la Agencia Espacial Europea con la CE, Estados Unidos, Japón, Rusia y los países de la Europa del este y con organizaciones espaciales como Eutelsat y Eumetsat.

Estos acuerdos, un buen remate de la Conferencia para el programa espacial europeo, han supuesto además, en opinión de la prensa especializada del sector, el reforzamiento de la Esa y, por tanto, el cierre de la gran crisis abierta en la Conferencia anterior, la de Munich, sobre el modelo de cooperación que representa la Agencia Espacial Europea como organismo supranacional, una crisis que amenazaba con acabar con él. La convergencia de posturas dispares ha supuesto finalmente un nuevo espaldarazo para la ESA.

REPORTAJE

# EL CSIC OFRECE SUS **SECRETOS** A LAS EMPRESAS



En la calle de Serrano de Madrid se encuentran algunas de las mentes más privilegiadas entre los científicos de nuestro país. Allí, dentro de los edificios de gobierno del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), se dirigen las líneas maestras de investigación en áreas que van desde la biomedicina a las técnicas agrarias pasando por los recursos naturales y las ciencias sociales. Prácticamente todos los campos del conocimiento humano tienen cabida dentro de sus 88 centros –repartidos por todo el territorio nacional–, donde más de 7.500 personas generan el 18% de los trabajos españoles en ciencias experimentales. Éstos tendrán posteriormente una aplicación práctica en las empresas gracias a la mediación de la Oficina de Valoración y Transferencia de Tecnología (OVTT), creada en 1985 y encargada de canalizar las demandas externas y la oferta científico-técnica hacia las industrias y de gestionar su transferencia.

**E**l Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), fundado en 1939, es el centro de investigación pluridisciplinar más importante de España y está configurado como un organismo autónomo adscrito al Ministerio de Educación y Ciencia.

Su actividad científica se desarrolla básicamente en las áreas de Humanidades y Ciencias Sociales, Biología y Biomedicina, Recursos Naturales, Ciencias Agrarias, Ciencias Físicas, Ciencia y Tecnología de Materiales, Ciencia y Tecnología de Alimentos y Ciencias y Tecnologías Químicas.

Las prioridades de investigación del CSIC se encuadran dentro del Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (Plan Nacional de I+D).

El Consejo dispone en estos momentos de 88 centros e institutos repartidos por buena parte del territorio nacional, de los que 17 son centros mixtos con universidades. En el organismo trabajan alrededor de 7.500 personas, de las que 2.000 son investigadores científicos y 1.100 personal científico en formación.

Este potencial del CSIC representa el 6% de los recursos humanos dedicados profesionalmente a la investigación en España y sus científicos generan alrededor del 18% del total de la producción científica del país.

El CSIC cuenta para 1993 con un presupuesto aproximado de 50.000 millones de pesetas. El 30% de estos recursos se obtiene en régimen de competitividad de fuentes de financiación externas procedentes del Plan Nacional de I+D, comunidades autónomas, la CE o empresas privadas.

Participa en la actualidad en todos los programas del Plan Nacional de I+D y sus investigadores han trabajado en el periodo 1988-91 en 886 proyectos de investigación con un presupuesto de unos 10.000 millones de pesetas (aquí se incluyen los proyectos de I+D de la Comunidad Autónoma de Madrid).

Cabe resaltar la participación del CSIC en el Programa de Promoción Sectorial del Conocimiento, con 216 proyectos y un presupuesto de 2.000 millones de pesetas; el de Nuevos Materiales, con 111 proyectos y un presupuesto de 1.600 millones; en



Sede del Consejo Superior de Investigaciones Científicas en Madrid.

## Alianza con el CDTI

Los presidentes del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) y del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) firmaron un acuerdo marco de colaboración entre ambas entidades cuyo objeto es fomentar su relación con las empresas con el fin de adecuar la oferta de centros de investigación a la demanda tecnológica empresarial.

Mediante el convenio, que tendrá una duración de cuatro años prorrogables, el CDTI y el CSIC se comprometen a un asesoramiento recíproco orientado a satisfacer las necesidades tecnológicas del sector empresarial español, a promover la comercialización de las tecnologías generadas por los institutos del CSIC y a establecer programas de formación, intercambio y colaboración de personal.

Asimismo se organizarán cursos, seminarios y foros de debate para promover las innovaciones científicas y los desarrollos tecnológicos logrados por las instituciones en el mundo empresarial. Para la coordinación del acuerdo se ha creado una comisión mixta CDTI/CSIC.

Entre las prioridades de ambas entidades se encuentra la de identificar aplicaciones industriales que puedan realizar los diversos centros de investigación del CSIC. Este tipo de proyectos serán presentados a la comisión mixta para su evaluación y aprobación, si procede.

De la colaboración CDTI/CSIC son fruto 103 proyectos concertados, referidos a investigación precompetitiva, a los que el CDTI ha aportado 4.900,7 millones de pesetas y el CSIC, 1.541,3.

## *El Consejo tiene firmados cuarenta y dos acuerdos bilaterales con instituciones de 24 países para el intercambio de investigadores*

Tecnología de los Alimentos, 86 proyectos con unos fondos de 1.215 millones, y en Biotecnología: 71 proyectos con un presupuesto de 948 millones. Sólo en estos cuatro programas del Plan Nacional de I+D han participado 3.417 investigadores del CSIC.

En la actualidad, dentro del Plan Nacional de I+D hay vigentes 576 proyectos que mueven un presupuesto de 1.500 millones de pesetas. Asimismo, en la primera convocatoria del Plan Nacional para el periodo 1991-1994 se han captado 262 proyectos por un valor de 2.062 millones de pesetas, con una participación de 948 científicos.

**COOPERACIÓN INTERNACIONAL.** La gran importancia que da el CSIC a su política internacional se resume en los siguientes datos:

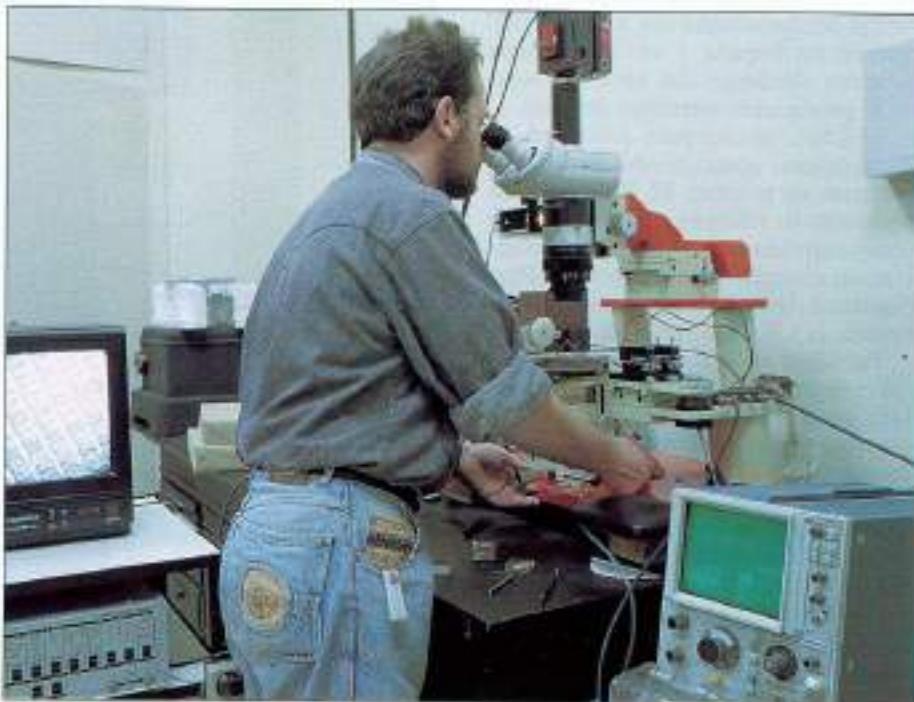
- la existencia de 42 acuerdos bilaterales con otras instituciones científicas de 24 países para el intercambio de investigadores y jóvenes científicos de todo el mundo;

- colaboración activa en el programa Eureka y los de I+D de la CE, por lo que el Consejo ha establecido una delegación en Bruselas;

- el establecimiento de nuevos esquemas de colaboración internacional en los Programas de Cooperación Científica (PICS) y, en colaboración con el CNRS francés, en los Laboratorios Europeos Asociados (LEA).

- ha contribuido activamente en la construcción de la primera línea de radiación sincrotrónica española, que se ha instalado recientemente en el laboratorio para la Utilización de la Radiación Electromagnética (LURE), situado en París;

- actividades de cooperación multilateral promovidas por organizaciones internacionales como la Fundación Europea de la Ciencia (ESF), la Academia Europea, el Consejo Internacional de Uniones Científicas (IC-SU), etcétera;



Un técnico realiza su trabajo en el Laboratorio de Semiconductores Compuesto.

- participación desde su inicio en el programa de Investigación Antártica.

**COLABORACION CON EMPRESAS.** Potenciar las relaciones con firmas nacionales e internacionales es uno de los objetivos del CSIC. Para ello creó en 1985 la Oficina de Valoración y Transferencia de Tecnología (OVTT), encargada de canalizar las demandas externas y la oferta científico-técnica hacia las industrias y de gestionar su transferencia.

La investigación tiene su financiación en fondos tanto públicos (Plan Nacional de I+D) como privados. Cuando el CSIC obtiene resultados satisfactorios de un proyecto tecnológico en el que trabaja la Oficina lo pone inmediatamente en conocimiento de las empresas a través de:

- las comisiones mixtas que realizan el seguimiento de los convenios de colaboración firmados con sectores industriales o empresas tanto públicas como privadas;
- reuniones periódicas con organizaciones empresariales como CEOE o Cepyme;
- las Mesas de Transferencia;
- congresos y artículos en revistas especializadas;

## *La Oficina de Valoración canaliza las demandas externas que llegan al CSIC, dirige la oferta hacia las industrias y gestiona su transferencia*

- contratos de *know-how*;
- cursos especializados y formación de personal.

Los acuerdos con empresas se pueden financiar a través del Programa de Estímulo de Transferencia de Resultados de Investigación (Petri), el Plan de Actuación Tecnológico Industrial (PATI) y en proyectos concertados con el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI). En ocasiones es la propia empresa quien financia el 100% de la investigación.

**PROPYESTAS SOBRE LA MESA.** El 24 de noviembre se celebró en Vigo la primera Mesa de Transferencia de Tecnología, en esta ocasión sobre productos pesqueros. El planteamiento de esta iniciativa se basa en el análisis hecho por el CDTI y el CSIC para encontrar entre todos los proyectos

realizados —o en fase de estudio— de tecnologías de aplicación concreta a un sector industrial.

El CSIC aportó investigadores sobre el tema y el CDTI invitó a las empresas españolas

las más cualificadas del sector y mejor capacitadas para asimilar aquellas tecnologías. En un futuro están previstas nuevas Mesas sobre diferentes cuestiones.

Por otra parte, cuando una empresa encarga un proyecto de investigación al CSIC se formaliza un contrato en el que el CSIC se compromete a seguir unas especificaciones científico-técnicas y económicas determinadas, se establece la duración del proyecto y las dos partes se obligan a guardar confidencialidad respecto a lo investigado.

Las dos modalidades de contrato que hay se refieren a si la titularidad de la patente se la queda la empresa o el CSIC. En el primer caso, la titularidad de los Derechos de Propiedad Industrial relativos a las invenciones que pudieran derivarse de los trabajos de investigación corresponderá a la compañía. Ésta podrá explotar libremente los resultados.

El CSIC obtendrá la propiedad intelectual así como una compensación que puede ser:

- una cantidad fija en uno o varios pagos;
- un canon (%) sobre los ingresos que la empresa reciba de la explotación, por si misma o mediante terceros, de los resultados del proyecto;
- una cantidad fija en un primer pago y un canon (%) sobre los ingresos generados por la explotación de los resultados.

En caso de que la patente se la quede el CSIC, la empresa tendrá derecho a la obtención de una licencia exclusiva de explotación de los resultados patentables a cambio de contraprestaciones económicas. ■



Laboratorio de Espectrometría de Masas para Grabado de Plasma.



**La Comunidad Europea estrena Mercado Único en 1993 como paso previo a la «gran unión» acordada en Maastricht y que culminará en 1997 –o 1999, todo lo más– con la instauración de una moneda común para los estados miembros. Unión que será inviable si los indicadores nacionales de inflación, tipos de interés, déficit público, deuda acumulada y fluctuación del tipo de cambio dentro de la banda estrecha no convergen adecuadamente. Pero la política comunitaria de estos próximos años también experimentará sustanciales progresos en materia de investigación y desarrollo, especialmente si los acuerdos de Maastricht llegan a buen fin y se consolida la vieja y romántica idea de una Europa unida, ya acariciada por Churchill y esbozada años después por el Tratado de Roma de 1957.**

## EL ACUERDO DE MAASTRICHT, BASE PARA EL **PROGRESO** DE LA I+D EUROPEA



**L**a estrategia comunitaria de investigación y desarrollo tecnológico requiere grandes cambios para afrontar los desafíos de la competitividad internacional. Por eso, la opinión generalizada en Bruselas es que, más que nunca, los programas deben mirar a los mercados y a las prioridades que define la propia sociedad.

Llegar a definir estas prioridades tecnológicas, coordinar la política de apoyo a la investigación con las demás políticas comunitarias y agilizar el procedimiento administrativo en la concesión de ayudas son aspectos esenciales de cara a la cuarta edición del Programa Marco –que se pondrá en marcha en 1994– y, en general, para afrontar los retos industriales de este final de siglo.

El artículo 130 F del Tratado de la Unión Europea propuesto en Maastricht establece claramente las bases de la política comunitaria de investigación: «La Comunidad tienen como objetivo fortalecer las bases científicas y tecnológicas de su industria y favorecer el desarrollo de su competitividad internacional, así como fomentar todas las acciones de investigación que se consideren necesarias en virtud de los demás capítulos del presente tratado».

En línea a los postulados ya apuntados en el Acta Única de 1986, el texto actual otorga una mayor vinculación a la ciencia con la industria, a la vez que reafirma el carácter horizontal de los instrumentos de la CE. Este carácter horizontal ha venido jalando también la política industrial española de los últimos años y abriendo líneas prioritarias de apoyo a la I+D, la calidad, la seguridad, el diseño, la internacionalización o la formación de recursos humanos, entre otras facetas asociadas a la competitividad, al margen del sector industrial donde se produzcan.

De cara al establecimiento del gran mercado de 1993, el Acta Única ya quiso entrever en la I+D uno de los pilares fundamentales del nuevo escenario económico y, sobre todo, de la competitividad de las empresas. De esta manera, los fondos dedicados a investigación desbordaron en el presupuesto comunitario el listón del 2,5% vigente en 1986 hasta situarse, en vísperas de la apertura del mercado único, en un porcentaje próximo al 4%.

Una buena cifra con la que presentarse finalmente en 1997, coincidiendo con la hegemonía del euro, sería el 5% de los gastos totales de la Comunidad, y con vistas a este objetivo se trabaja actualmente en Bruselas.

Si consideramos, no obstante, los gastos de investigación orientados decididamente a la industria, Europa invierte sólo el 2,1% de su PIB en I+D, lejos todavía de sus dos grandes competidores económicos: Japón (3,5%) y Estados Unidos (2,8%).

Europa tiene un buen bagaje de investigadores, afirmación corroborada, por ejemplo, por el volumen de publicaciones científicas que aquéllos generan, cuatro veces por encima de las registradas en Japón. Europa se mantiene en primera línea mundial en investigación fundamental, pero pierde posiciones al aplicar la investigación a la industria, es decir, en la investigación aplicada. De ahí que tanto las instancias comunitarias como los responsables de las políticas de cada estado miembro se estén esforzando en rentabilizar la innovación tecnológica para que también tenga un sitio en el mercado.

Según las previsiones de la Comisión Europea, si Maastricht sigue

## *El Tratado pide la plena utilización del mercado interior, la armonización legislativa y la supresión de obstáculos tanto jurídicos como fiscales*

adelante y se despejan definitivamente los nubarrones del «no» danés y las reticencias británicas, uno de los primeros presupuestos beneficiados será el de I+D, y los 330.500 millones de pesetas invertidos en 1992 podrán convertirse en 567.000 millones en 1997.

**DESPUES DE MAASTRICHT.** De acuerdo con el texto aprobado en Maastricht, «la CE deberá estimular en todo su territorio a las empresas, incluidas las pequeñas y medianas, a los centros de investigación y a las universidades en sus esfuerzos de investigación y de desarrollo tecnológico de alta calidad». Así se recoge en el título XV del Tratado, dedicado íntegramente a la I+D, y más concretamente en el importante artículo 130 F.

Para lograr este objetivo, el Tratado no duda en pedir la plena utilización de las potencialidades del mercado interior, la armonización legislativa y la supresión de obstáculos jurídicos y fiscales que se opongan a la cooperación.

Una reciente comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo, titulada «La investigación después de Maastricht», sostiene que el apoyo a la competitividad internacional se ha convertido en prioridad dentro del sistema comunitario. «El Tratado de Maastricht», señala el documento de la Comisión, «situó la política de I+D en una doble perspectiva: fortalecimiento de la vocación industrial y ampliación de horizontes», al tiempo que establece la unidad de la política comunitaria de I+D y aconseja a la CE y a sus Estados miembros «favorecer un mejor aprovechamiento del potencial industrial

de las políticas de innovación, de investigación y de desarrollo tecnológico».

El documento de la Comisión también esquematiza los intputs y outputs de la I+D. Entre los primeros

menciona los gastos de investigación y desarrollo y el capital humano. Estos intputs o recursos generan patentes y productos de alta tecnología (outputs), que a su vez realimentan la entrada de recursos constituyendo un proceso cíclico. Y concluye que «el problema europeo no es su nivel de gastos de I+D, sino su escasa aptitud para transformar la I+D en inventos, y los inventos en segmentos del mercado y beneficios».

A la hora de la autocritica, la Comisión vuelve a insistir en la importancia de tomar en consideración las prioridades tecnológicas para no financiar proyectos «por inercia» ni reducir fondos a los más importantes. A su juicio, la dispersión sigue apareciendo en el III PM, vigente hasta 1994, a pesar de que se han reducido sensiblemente los programas específicos respecto a la segunda edición del mismo (de 37 a 15).

La hipótesis manejada es que tal dispersión está ligada, en algunos casos, a la incapacidad para reaccionar ante las transformaciones sufridas por el mercado y por la sociedad a lo largo de los últimos años, así como a la aparición de necesidades no previstas.

Adelantarse a las nuevas necesidades y coordinar las políticas de investigación y los diversos programas de apoyo a la innovación tecnológica implantados en Europa se adivinan ya claramente como principios inspiradores de los derroteros que finalmente adopte el próximo programa quinquenal de I+D de la Comunidad Europea.

El inminente IV Programa Marco, por cierto, abarcará —y así se dispone en el artículo 130 I del nuevo tratado comunitario— la totalidad de las acciones de la CE en materia de I+D, esto es: investigación fundamental, investigación industrial de base, investigación aplicada, desarrollo tecnológico y todos los proyectos de demostración. ■

### Eureka toma la iniciativa Maine sobre producción industrial

Nueve países, entre ellos España, lanzaron en la conferencia ministerial de Tampere (Finlandia) la iniciativa Maine dentro del programa Eureka.

Su objetivo es alcanzar niveles óptimos de disponibilidad y fiabilidad en las instalaciones de fabricación para mejorar su productividad y aumentar la competitividad en la industria europea.

Entre los objetivos del programa se encuentran:

- mejora de la calidad de los productos al reducir los fallos;
- incremento de la capacidad de producción al disminuir el número de paradas;
- acortar los plazos de entrega al evitar las interrupciones;
- aplazar la sustitución de equipos al prolongarse su ciclo de vida;
- posibilidad de poder aumentar la cuota de mercado como consecuencia de una mejora sustancial del ratio calidad-precio.

Entre las áreas prioritarias dentro del Maine está el diseño que asegure la fiabilidad de los equipos y su óptimo mantenimiento (comprobación y sustitución de elementos críticos, reciclaje de componentes), las tecnologías de mantenimiento predictivo (autodiagnóstico, sensores de alta fiabilidad), tecnologías de organización de la función integral de mantenimiento (control de producción), sistemas expertos (curvas de fiabilidad, repuestos) y estandarización a nivel europeo.

**GASTOS ANUALES.** La magnitud del problema que Maine intenta resolver es enorme: el porcentaje de gasto anual de mantenimiento respecto a las ventas ronda el 3,5-4,5%, pero si a esto añadimos la pérdida de ventas imputable a un inadecuado mantenimiento, lo sitúa entre el 7 y el 10% de la facturación anual.



### La CE intenta trasladar los acuerdos de Maastricht al IV PM

La Comisión Europea ha presentado a discusión al Consejo de Ministros las futuras actividades de Investigación y Desarrollo del IV Programa Marco para el periodo 1994-98.

Las propuestas para el IV PM se basan en los acuerdos de Maastricht e incluyen la unificación de todas las actuaciones comunitarias de I+D, ahora dispersas, con la intención de mejorar su eficacia. La propuesta incluye también la duplicación del gasto, que ascendería a 14.700 millones de ecus (dos billones de pesetas) en el quinquenio 1994-98.

El motivo de tratar de unificar las actuaciones comunitarias en materia de I+D se debe a que diversos análisis efectuados indican que otros países se benefician del esfuerzo investigador europeo por ser más rápidos en convertir ideas en productos.

La unificación de actuaciones iría destinada también a mejorar la competitividad de la industria europea y, adicionalmente, mejorar la calidad de vida.

Respecto a lo primero, se desarrollarán los sistemas de tecnologías de la

información, de los materiales, sistemas avanzados de producción que tengan en cuenta repercusiones favorables para los trabajadores, utilización no alimentaria de productos agrícolas, etcétera.

Para cumplir el segundo objetivo se desarrollarán tecnologías sobre el hábitat urbano, conservación del patrimonio europeo, salud, seguridad nuclear...

En lo que se refiere a tipología de proyectos hay que destacar dos aspectos que pueden ser decisivos en cuanto a la participación futura de nuestras empresas y los retornos españoles: los proyectos de prioridad tecnológica (PPT) y las tecnologías «genéricas».

Los PPT ya existían con otros nombres en los anteriores PM pero ahora presentarán unas connotaciones distintas: la CE quiere concentrarse en unos determinados sectores estratégicos, con importantes acciones propuestas y dominadas por empresas grandes aún a costa de disminuir los proyectos de investigación como se recogen en los programas hasta el presente.

## Seis organismos de Europa lanzan la red TIE

El Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) y otros cinco organismos públicos homólogos de Francia (Anvar), Italia (ENEA), Noruega (NTNF), Holanda (Stipt) y Finlandia (Tekes) han decidido aunar sus esfuerzos a nivel internacional dentro de la Asociación para el Desarrollo Tecnológico en Europa (Association for Technology Implementation in Europe, TIE).

Su presentación se produjo con ocasión de las Jornadas Anvar, que este año se celebraron en la ciudad francesa de Nantes los días 10 y 11 de diciembre.

Con la creación de TIE, sus seis miembros fundadores manifiestan su deseo de dar una respuesta apropiada a

empresas (pymes) en particular.

Dado que muchas empresas buscan socios con los que unir sus fuerzas, también los organismos públicos se ven obligados a asociarse con objeto de satisfacer las necesidades internacionales del sector privado.

Este proceso es más evidente en el campo de las altas tecnologías y la I+D, que se caracterizan por los elevados costes que acarrean, la fuerte competitividad internacional y

unas demandas del mercado que cambian sus necesidades con extrema rapidez.



las necesidades cambiantes de sus clientes, industrias en general y pequeñas y medianas

## SGPN y CDTI, nuevos centros de enlace europeo

La Secretaría General del Plan Nacional de I+D (SGPN) y el CDTI fueron seleccionados el 23 de noviembre como centros de enlace por la Comisión de la Comunidad Europea. Dicha función comenzaron a realizarla el pasado 1 de enero.

La decisión garantiza de esta manera la continuidad de ciertas acciones realizadas dentro del programa Value y la creación de una red de centros de enlace en los Estados miembros.

El objetivo de esta red es el fomento de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico comunitarias así como la explotación de los conocimientos resultantes de ellas.

Para lograr este objetivo todos los centros de enlace europeos trabajarán de forma coordinada con una unidad central que servirá de apoyo tecnológico.

El centro de enlace propiciará los contactos entre comunidad científica, usuarios industriales y propietarios de los resultados de las actividades, propiciando así la transferencia tecnológica entre las industrias europeas.

El centro de enlace español contará con dos unidades operativas (CDTI y SGPN) encaminadas hacia el mismo fin, por lo que establecerán los criterios de actuación de forma conjunta, aprovechando la experiencia de ambas instituciones en sus áreas respectivas: universidades y centros públicos de I+D e Industria.

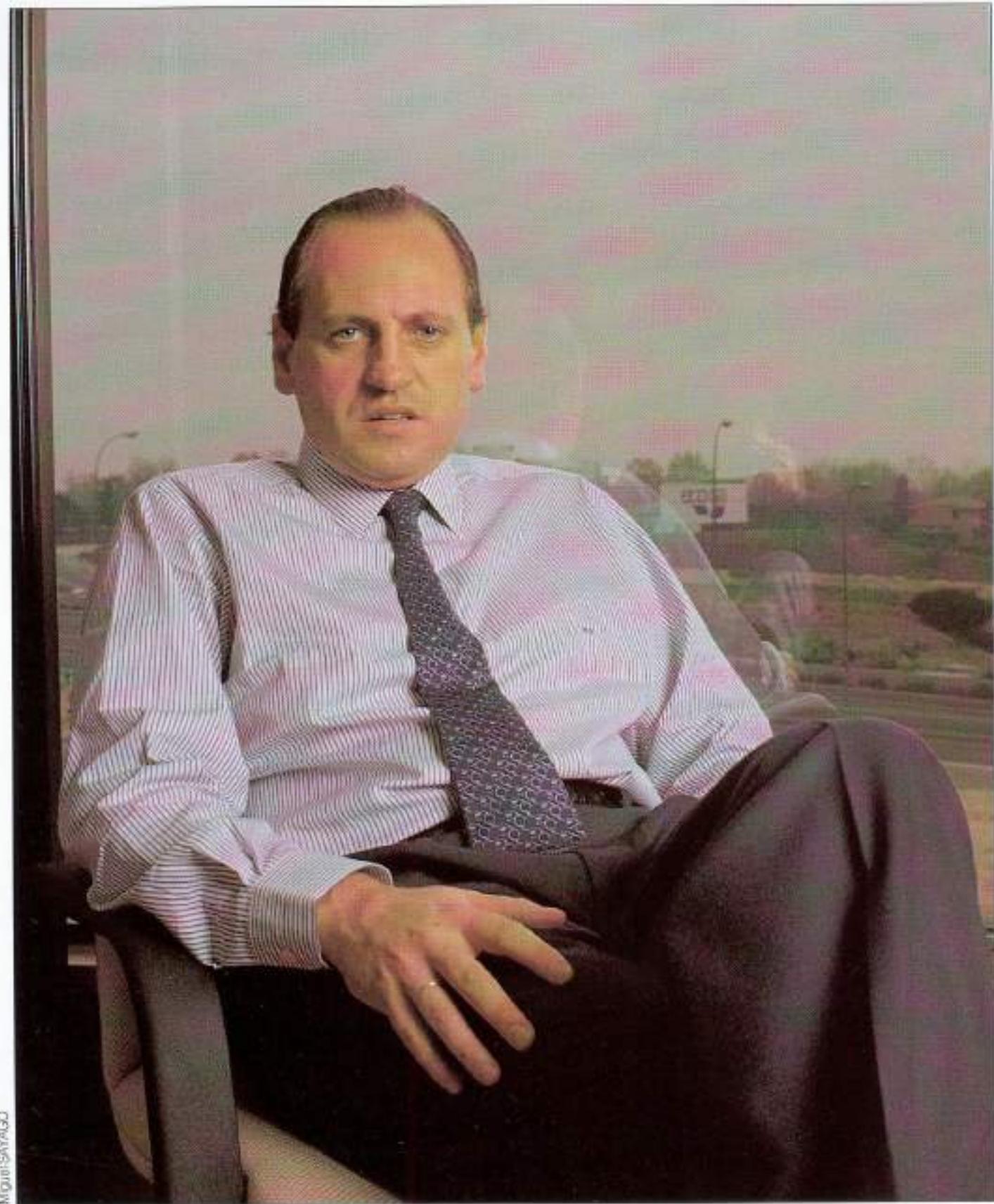
## Respaldo total de los países participantes al Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología

La Cumbre Iberoamericana de la Ciencia y la Tecnología, que se celebró en Sevilla y el monasterio de La Rábida (Huelva) entre los días 6 y 8 de octubre, se fijó como meta el análisis y ratificación del marco futuro de la organización y contenidos del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo-Quinto Centenario (Cited-D).

Este objetivo pudo ser determinado gracias al respaldo sin reservas que otorgaron al programa los países iberoamericanos en la cumbre de jefes de Estado y de Gobierno celebrada en Madrid los días 23 y 24 de julio, donde se aprobó la continuidad del programa Cited-D y su reforzamiento en el futuro.

En la declaración final hecha pública tras la cumbre se dice textualmente: «En el campo de la investigación científica y tecnológica, la conferencia, a la vista de los logros alcanzados desde su creación por el Programa Iberoamericano Cited-D, así como de la opinión de todos los países participantes, aprobó su fortalecimiento y continuidad como instrumento válido de la integración».

Esta consideración del programa supone un importante apoyo político así como el reconocimiento al Cited-D en sus tres líneas básicas de actuación: proyectos de innovación dentro del programa Ibero-EKA, proyectos precompetitivos y redes temáticas.



**Pedro Ballvé,  
presidente  
de Campofrío**

# EL CAMINO AL EXITO PASA POR LA I+D

Apenas cinco años después de la puesta en marcha de su plan de internacionalización, la conservera burgalesa Campofrío ya ha conseguido instalarse en países tan distantes como Filipinas y México, Rusia y República Dominicana, además de consolidar su presencia en los vecinos Francia y Portugal y exportar a otras 20 naciones. Su apetito expansivo no tiene límites, así que Pedro Ballvé Lantero, 39 años, licenciado en Derecho, presidente de Campofrío y vicepresidente del Círculo de Empresarios, entre otros títulos, ya ha echado el ojo a otros mercados y sólo espera a que su equipo de técnicos le garantice el éxito. Desde su despacho madrileño de Alcobendas, un generoso ventanal circular permite mirar sin aristas a cualquier parte del mundo, de México a Filipinas pasando por Burgos y Villaverde, con la seguridad de encontrar siempre la marca de la casa.

**Usted ha dicho que la innovación debe ser una de las capacidades de toda empresa con éxito. ¿Es imprescindible volcarse en la I+D para mantener el liderazgo?**

En Campofrío creemos que es fundamental la investigación y desarrollo como elemento de competitividad para tener éxito en cualquier proyecto empresarial. Todas las empresas que esperen un liderazgo tienen que dedicar una atención preferente al apartado de I+D, tanto en recursos humanos como económicos. La independencia tecnológica tiene que ser un reto en todas las empresas.

¿Con cuál de estas dos afirmaciones se quedaría: «no se investiga porque no se vende» o «no se vende porque no se investiga»?

Yo creo que las dos afirmaciones tienen su razón de ser. Para vender hay que investigar primero. Para vender bien, competitivamente, con éxito, hace falta tener previamente una buena investigación.

La investigación no es nunca un gasto, es una inversión; siempre, claro está, que la investigación sea fructífera y eficaz. Pasa lo mismo con la formación. Para nosotros es también,

como la I+D, una inversión, siempre tiene un retorno cuando es eficaz y productiva. La idea de que la investigación es un gasto viene quizás dada porque sus resultados se dan a medio y largo plazo, es difícil esperar resultados a corto plazo. La investigación es una actitud en la empresa, y si está generada desde la base y es constante, no coyuntural, entonces se traduce en resultados positivos.

La industria alimentaria mundial atraviesa un período de gran expansión sin que parezca afectarle demasiado la crisis generalizada de la economía. ¿Qué papel ocupa España en este sector?

El sector agroalimentario español ha tenido en los últimos 25 años un desarrollo extraordinario, producto de la evolución de la economía en nuestro país. Sin embargo, también hay que tener en cuenta que en Espa-

ña se siguen las pautas de países que van a la cabeza del desarrollo, como Estados Unidos o Francia. El sector en España tiene algunas fortalezas importantes, como su dinamismo y su capacidad de adaptación. Pero también tiene puntos débiles, como la falta de dimensión y la excesiva atomización. Esta falta de dimensión incide en que no se dé la suficiente importancia a la investigación y al desarrollo. ¿Con esto qué quiero decir? Pues que hay determinados subsectores en el sector alimentario que están en punta de lanza mundial mientras que hay otros con excesiva dependencia tecnológica del exterior.

¿Es el Mercado Único un reto para Campofrío o, por el contrario, una amenaza?

Quizás por la forma que tenemos en Campofrío de entender el mercado vemos positivamente los cambios y los hechos que, en unos casos, vienen provocados por nosotros mismos y que, en otros, no nos queda más remedio que aceptar. Para nosotros, el mercado único es un reto, y todo reto representa una oportunidad.

Hay factores que nos preocupan, desde luego. Factores más que nada

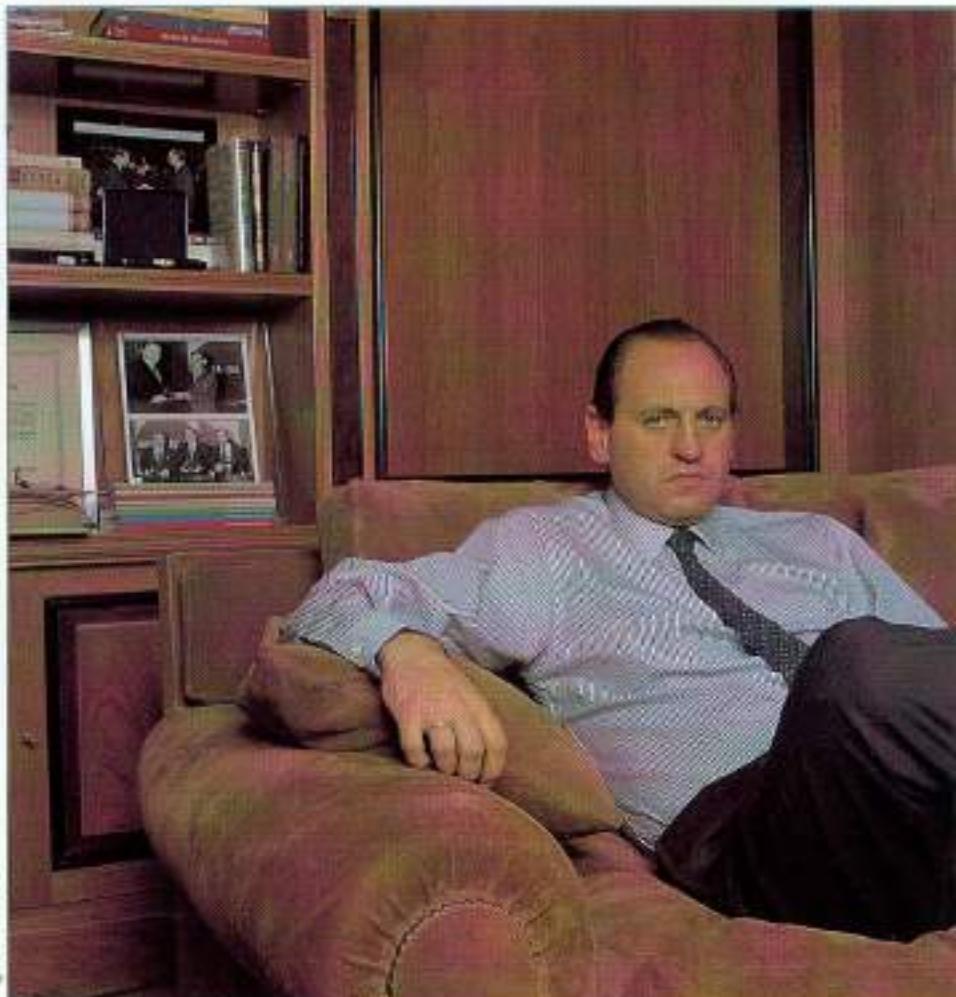
estructurales, de competitividad del país, donde nuestra capacidad de control es nula o muy limitada. Pero también hay factores que representan una oportunidad, como es la posibilidad de tener un mercado más amplio, donde poder incorporar nuestros productos y diferenciarnos de los demás. Todas las empresas españolas deben contemplar el mercado único no como una amenaza, sino como una oportunidad, no exenta de dificultades, derivadas de nuestro retraso en la integración europea.

A través de alianzas con otras empresas o levantando fábricas propias, Campofrío se ha instalado en México, República Dominicana, Filipinas, Rusia, Francia y Portugal, y 1992 ha sido, además, un año particularmente expansivo. ¿Es ésta su gran década, la consecuencia del «plan de internacionalización» iniciado hace ahora cinco años?

*Sin lugar a dudas, todo esto es producto de la estrategia que, hace cinco años, definimos dentro de la compañía para aprovechar nuestras capacidades, nuestros conocimientos, nuestra tecnología en el sector cárnico, llevándolos a aquellos países donde este saber hacer fuera un elemento diferencial en los mercados locales de cada uno de ellos.*

Una asignatura pendiente de la empresa española es su capacidad de competir a nivel internacional. A muchos mercados, ya posicionados por empresas europeas, hemos llegado tarde. Creo que la oportunidad de competir de las empresas españolas, sobre todo en el campo agroalimentario, se da en aquellos países, generalmente alejados del territorio español, que todavía tienen un nivel de transformación de productos inferior al que tiene España. Competir hoy en Europa con las grandes multinacionales del sector agroalimentario ofrece pocas oportunidades para hacer estrategias de entrada en esos mercados. Por eso hemos entendido que hay que ir a mercados que, estando más lejos y teniendo más riesgo económico y político, representan una oportunidad por su menor grado de desarrollo. Rusia, República Dominicana, México, Filipinas... son países donde se ha implantado Campofrío que están menos desarrollados que España, pero se trata de merca-

Miguel SAYAGO



dos de demanda que representan posibilidades grandes de crecimiento. Los mercados de oferta, como el español, los conocemos ya muy bien, y en ellos suele haber una sobrecapacidad instalada, una oferta muy superior a la demanda, y algo parecido está ocurriendo en Europa. Estamos, entre comillas, «condenados» a ir a estos países.

Esto será un «suma y sigue» porque los países del Este, por ejemplo, se ajustan a este perfil de mercados de demanda...

*Sí, son mercados que estamos siguiendo de cerca, pero también la*

capacidad de disponer de recursos es limitada y, por lo tanto, tampoco podemos ir más allá de lo que nuestros propios medios nos permitan hacer con las máximas garantías de éxito. Pero va a ser una estrategia que vamos a continuar en los próximos años, sin lugar a dudas.

También vienen diversificando productos en los últimos tiempos, más allá de sus característicos embutidos. ¿No tiene miedo a vulnerar la clásica ley del «zapatero a sus zapatos»?

*Es importante para toda empresa de bienes de consumo tratar de evolucionar al ritmo de la sociedad. Todos los productos tienen sus ciclos de vida: se desarrollan, crecen y desaparecen. Hay unos cambios de tendencias en el consumo, la propia sociedad cambia sus pautas de comportamiento, existen nuevas formas de entender el consumo y el momento de*



preparación de las comidas.

Nuestra filosofía es tratar siempre de anticiparnos a esos cambios, ser elementos motores del cambio. Por eso empezamos como mataderos; luego hicimos productos típicamente artesanales, charcuteros; después, aprovechar una red de distribución que llega a decenas de miles de puntos de venta en el país para ofrecer una más amplia gama. Al final, estamos transformando proteínas de origen animal en productos de valor añadido que satisfagan las necesidades del consumidor. Hay un amplio campo de productos que ofrecer, y

ése es el desarrollo natural que está llevando la compañía.

Estamos dentro de lo que consideramos el *corps business* del negocio. No se trata de entrar en negocios diferentes porque estamos haciendo modelos distintos, con diseños distintos, con unas y otras materias primas, pero dentro del mismo negocio.

Desde los años cuarenta en que se constituyera la conservera matriz de la actual sociedad, Campofrío ha vivido bajo sistemas económicos bien diversos y ha conocido el proteccionismo autárquico de posguerra, la apertura desarrollista de los años sesenta y, finalmente, la exaltación de la libre competencia y de la Europa sin aranceles de nuestros días. ¿Dónde se encuentra mejor instalada económicamente una empresa como la suya?

Por la mentalidad y las condiciones en que nos hemos preparado para trabajar, nos encontramos, sin lugar a dudas, mejor en la última: la libre competencia a ultranza, donde aquellos que demuestren sus capacidades aprovechen su oportunidad.

#### La ley del mercado?

Sin lugar a dudas. La ley del mercado es el mejor de los escenarios en el que nos quisiéramos mover, tanto en el subsector cárnico como en el sector agroalimentario. El futuro va hacia allí y cuanto antes uno lo admita y aproveche sus oportunidades, mejor.

Cerca de 50.000 millones de pesetas de facturación anual para sólo 2.000 trabajadores arrojan un «ratio» de ventas envidiable, superior a los 20 millones por empleado. Existen fórmulas magistrales para llegar a tal coeficiente de productividad?

Yo no me fiaría mucho de este ratio porque cambia sustancialmente en función de los sectores. Para nosotros es un ratio más objetivo el valor añadido por empleado. El objetivo es obtener un producto competitivo, que dé beneficios y que permita satisfacer las necesidades que el consumidor, generacionalmente, va demandando del sector industrial.

En Campofrío dicen querer conjugar dos fuerzas esenciales: vocación innovadora y equipo humano. ¿Cree que lo han conseguido?

Nunca se consigue lo que uno

**«Sin duda, la ley del mercado es el mejor escenario en el que nos quisiéramos mover»**

**«Estamos lejos de la Europa prometida en Maastricht, pero España ha acortado distancias»**

**«La fuerza del sector agroalimentario está en su capacidad para adaptarse a todos los cambios»**

**«Todas las empresas que busquen el liderazgo tienen que dedicar atención preferente a la I+D»**

**«El Mercado Único europeo es al mismo tiempo un reto y una gran oportunidad»**

**«La capacidad para competir fuera es una asignatura pendiente de la empresas españolas»**

## Balance 1991 de Campofrío

Ventas: 50.000 millones de pesetas  
 Capacidad de producción: 125.000 toneladas  
 Número de referencias comercializadas: 170  
 Incremento de gastos en I+D sobre 1990: 114%  
 Beneficios antes de impuestos: 4.445 millones de pesetas  
 Colaboradores: 2.159.  
 Clientes fijos en España: 50.000  
 Visitantes de su factoría Interalimen (Villaverde): 40.000

quiere siempre que su actitud sea la de insatisfacción permanente. En Campofrío buscamos con ahínco la superación, día a día, de las dificultades y la mejora constante de todos los elementos que se conjugan a la hora de medir la eficacia de nuestras decisiones. Hablar, pues, de que hemos conseguido algo no es correcto. Siempre hay más consumidores que atender, más tecnologías que desarrollar, más posibilidades de entrar en nuevos mercados... En el caso de elementos tan importantes como vocación innovadora y equipo humano podemos tener claros nuestros objetivos, pero siempre hay algo más que se puede hacer y no hemos hecho, y en ello tratamos de incidir todos los días.

Sí que tenemos una vocación innovadora clara, sí que tenemos un gran equipo humano pero, sin lugar a dudas, necesitamos tenerlo mejor, y para eso nos preparamos.

Además de sus numerosas colaboraciones con la universidad y los centros públicos de investigación, Campofrío está metida de lleno en los programas nacionales de I+D y también en internacionales como Eureka. Salvo excepciones, ¿le parece, como empresario, que sus colegas no expresan adecuadamente las posibilidades de todas estas ayudas?

Yo diferenciaría entre el pasado y el presente. Creo que en el pasado no se han expresado bien las ayudas, no se han conocido suficientemente. Pero en los últimos cinco años el panorama ha cambiado radicalmente. Hoy, cada vez más, las empresas se preocupan de conocer las herramientas disponibles, propias o ajenas, para ser más competitivas. La Administración y las empresas han hecho esfuerzos importantes en los últimos

años para dar a conocer y coordinar programas de ayuda al desarrollo tecnológico.

Si tomamos como punto de referencia el pasado, la situación actual es extraordinariamente mejor, pero aún estamos lejos de poder optimizar al máximo las posibilidades que estos programas dan a la empresa.

¿Está muy lejos aún la España tecnológica del 93 de la Europa prometida en Maastricht?

Creo que todavía estamos lejos porque nuestras diferencias con respecto a los países de la Comunidad, y sobre todo respecto a los países punteros como Francia y Alemania, son muchas y tenemos un camino importante que recorrer. Pero creo que, a nivel de concienciación, de preocupación, a nivel de dedicación, los tiempos empiezan a cambiar.

Tenemos todavía un retraso, del que no somos culpables individualmente cada una de las empresas, sino que es producto de la propia situación que ha venido pasando nuestro país, que no nos permite sentirnos satisfechos con lo conseguido hasta ahora. Pero quiero seguir pensando que los últimos cinco o seis años de nuestro país han sido importantes para acortar distancia, aunque cualquiera que piense que podemos bajar la guardia está equivocado.

¿La crisis económica va a frenar este acortamiento de distancias?

Sin lugar a dudas, va a frenar el grado de acercamiento con países con los que vamos a competir y nos



Miguel SAYAGO

tenemos que homologar. Por eso es importante que se establezcan las medidas para, lo más rápidamente posible, salir de la crisis.

Las crisis suponen recortes generalizados de presupuestos de inversión. Es fundamental que aspectos tan importantes como la formación, el capital humano, la investigación y el desarrollo de tecnologías presentes y futuras no se vean afectados seriamente por la crisis generalizada del país. Porque esto puede hacer retroceder y anular el camino ganado en los últimos cinco a siete años.

¿Habrá que arbitrar, tal vez, una Europa de «dos velocidades»

para la industria, en la que tuvieran cabida simultáneamente las empresas con mercados saneados y las que a duras penas subsisten?

Eso lo veo muy difícil. La Europa de las dos velocidades es una realidad que tenemos que admitir; los últimos acontecimientos están demostrando que no es fácil mantener obje-

tivos comunes cuando las posiciones económicas en los distintos países son tan diferenciadas entre sí. Me resulta difícil que se pueda hacer esa diferenciación hablando de sectores, de empresas: si es posible en lo «macro», pero en lo «micro» es muy difícil arbitrar escenarios que permitan tener diferencias entre una velocidad y otra.

Volviendo al sector alimentario y, más concretamente, al de elaborados cárnicos, ¿cuáles son las debilidades, ya antes esbozadas, que tendrá que vencer en el futuro para no decaer en competitividad?

La debilidad fundamental del sector cárnico reside en su poca dimensión. Hay a disposición de las empresas determinadas tecnologías cuya incorporación no se puede justificar si no se tiene una determinada masa crítica que propicie retornos y payback suficientemente interesantes. Es importante, pues, que haya un proceso de concentración en el sector. La dimensión es un factor clave. Ha habido en su día reconversiones, diríamos, en negativo, y ahora habría que pensar en reconversiones en positivo, promocionar la fusión de empresas para ser más competitivos de cara a los próximos años.

Por el contrario, ¿cuáles son los puntos que le otorgan mayor fortaleza?

Aspectos positivos son nuestra capacidad para adaptarnos al cambio, el que una parte importante del tejido empresarial español esté en manos familiares, la voluntad de aceptar los retos y prepararse para ellos... y también el progreso, que está jugando un papel muy importante en los últimos años y que nos está permitiendo nivelarnos con el sector agroalimentario europeo. Es un sector muy dinámico, que se ha adaptado fácilmente a los cambios de la propia sociedad española, que cada vez está innovando más y que tiene grandes posibilidades de competir en la Europa comunitaria, sobre todo en el mercado local, porque el sector agroalimentario europeo está muy basado en los usos y costumbres locales de cada uno de los mercados. Hay poco tráfico intracomunitario en este sector y esto es un factor de defensa de las posiciones de cada una de las empresas en su territorio.



**Una idea común, abordar tecnologías de diseño y desarrollo de sistemas de fabricación flexible, une un día a 18 empresas de máquina-herramienta.**

**Dos años después ya facturaban 26.000 millones de pesetas y daban empleo a 2.000 trabajadores. Esta estrategia de alianza en nuevas tecnologías recibe el apoyo del CDTI para evitar la dispersión del esfuerzo en I+D y la duplicación de costes.**

## LA UNION HACE LA FUERZA DE FATRONIK

**D**ieciocho empresas españolas de máquina-herramienta descubrieron a primeros de 1987 que tenían un deseo común: abordar tecnologías de diseño y desarrollo de sistemas de fabricación flexible. Por ello se unieron para crear entre todas el grupo Fatronik, que nace el 22 de mayo de aquel año con un capital social de cien millones de pesetas repartido a partes iguales.

El grupo utilizó una metodología singular para alcanzar sus objetivos: creó una empresa auxiliar, Fatronik System SA, para mecanizar piezas y componentes de máquina-herramienta para las firmas que participan en

Fatronik y otras ajenas al grupo.

Así pues, las principales ventajas asociadas a este proyecto son:

- facilitar la relación entre las empresas del grupo mediante la investigación asociada;
- desarrollar ingenierías que ofrezcan células o sistemas de fabricación flexible para aplicar a máquinas producidas por las empresas de Fatronik;

- posibilitar el establecimiento de normas generales de diseño para componentes de máquinas-herramienta, lo que redundará en una mayor economía y productividad.

**PRIMER PROYECTO.** El Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial y el grupo Fatronik estudiaron una posible colaboración y como base de ese futuro acuerdo elaboraron un proyecto concertado de mecanización, que incluía manipulación y alimentación robotizada, y que contemplaba los siguientes aspectos:

- diseño y desarrollo de *interfaces* (mecánicos, sensoriales, etcétera) en máquinas para trabajar en un entorno desatendido,
- definición de un sistema de gestión automática de las herramientas utilizadas en el proceso de fabricación,
- planificación y gestión de los movimientos de las piezas.

El proyecto objeto de estudio propiciaba también el desarrollo de una tecnología nacional en torno al diseño, configuración y puesta a punto de sistemas de fabricación flexible, tanto



Diseño de herramientas por ordenador.

en lo que se refiere a la integración de los elementos de la célula (ingeniería, software de gestión y elementos periféricos) como a la adecuación de las máquinas-herramientas (estandarización de sistemas de alimentación, incorporación de sensores, sistemas de comunicación...).

Las perspectivas de futuro se basaban en que, según estimaciones realizadas en 1988-1989, el mercado potencial nacional era superior a los 3.000 millones de pesetas/año y estaba atendido por tecnologías alemanas e italianas.

En cuanto al mercado mundial, podía cifrarse en unos 50.000 millones de pesetas y estaba segmentado en

## *La selección de las tecnologías refuerza las ventajas competitivas de las empresas al reducir costes y aumentar la producción*

tres grandes áreas geográficas (Estados Unidos, Europa y Japón) casi a partes iguales aunque con ligero predominio estadounidense.

**LA INTERVENCIÓN DEL CDTI.** El proyecto fue aprobado por el CDTI el 21 de enero de 1988 y el contrato entre ambas partes se firmó el 25 de febrero de ese año.

La contribución del Centro, que se realizó en la modalidad de crédito sin intereses, ascendió a 114 millones y representaba el 36% del presupuesto. Esta aportación quedó sujeta a una ampliación de capital.

El plazo de ejecución se estableció en 17 meses. Concluido el tiempo previsto para su realización, la investigación finalizó con éxito y se alcanzaron los objetivos técnicos asignados. Aunque no se puedan cuantificar los efectos económicos del proyecto por encontrarse en su fase de aplicación inicial, su puesta en marcha supuso la creación de 15 puestos de trabajo, diez de ellos en I+D.

La empresa ha conseguido una innovación de producto radical para España y dicho logro ha suscitado un cierto cambio en la actitud innovadora de las empresas del grupo, que concedían un escaso valor estratégico a la tecnología.

La adopción de una cultura innovadora en una empresa de nueva creación, como es el caso de Fatronik, constituye una opción racional si partimos de la hipótesis de que es más fácil establecer unas normas de conducta en una nueva organización que intentar transformar o corregir unos comportamientos ya vigentes en una entidad que desarrolla su ac-

tividad desde hace algún tiempo.

Aunando sus esfuerzos, y con una nueva predisposición hacia la I+D, las empresas del grupo crean unas estructuras ágiles que les van a permitir competir en mejores condiciones en los mercados. Los nuevos sistemas de fabricación obtenidos tendrán, por una parte, unos efectos presumiblemente importantes sobre el crecimiento de Fatronik y, por otra, incidencias positivas sobre la productividad de las empresas asociadas al proyecto, que incorporarán dicha innovación de proceso a sus instalaciones fabriles con la consiguiente reducción de costes de producción.

**CONCLUSIONES.** Las empresas implicadas en el proyecto han elegido una estrategia de innovación que se basa en la inversión en tecnología propia para salvaguardar su autonomía estratégica. Dichas empresas constituyen la fuente de inspiración de Fatronik System, que recibe sugerencias de las primeras en función de sus necesidades. La concertación se ejerce de forma constante con el fin de que la tecnología generada responda a las exigencias competitivas de cada momento.

De esta forma, la coordinación entre ambas partes evita sorpresas tecnológicas y orienta exactamente las investigaciones.

En relación a la elección de tecnologías, se estima que la selección adecuada es la que refuerza verdaderamente las ventajas competitivas de las empresas. En este sentido, el nivel de excelencia de las firmas se incrementará a medida que se vayan reduciendo los costes y/o se mejore la diferenciación de los productos.

El futuro de Fatronik System depende de su capacidad de respuesta a los problemas tecnológicos planteados por las empresas asociadas. A este respecto cabe pronosticarle un futuro muy esperanzador porque los obstáculos a la innovación podrán superarse dado el nivel de coherencia, integración y eficacia existente entre los modelos de política empresarial definidos por las entidades que han promovido el proyecto.

### DESARROLLO DE TELEFONICA

#### Nuevos tipos de láser para comunicaciones

Telefónica I+D trabaja desde 1990 en un proyecto para el desarrollo de láseres monocromáticos con barrido en longitud de onda para comunicaciones ópticas coherentes denominado Proyecto Lambda.

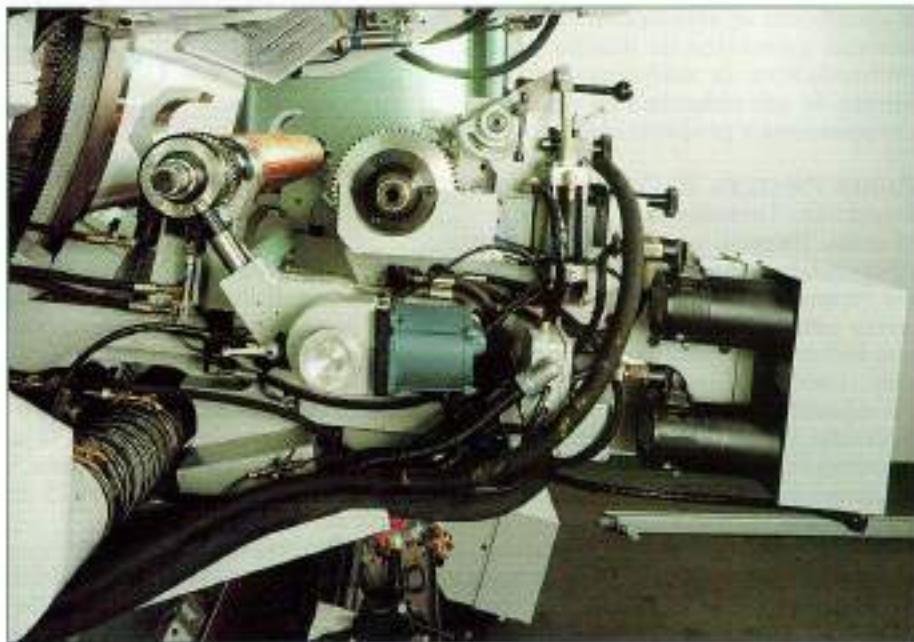
La duración de este proyecto es de tres años, por lo que estará finalizado en unos meses, y en él participan también el Centro Nacional de Microelectrónica y el Departamento de Ingeniería Electrónica de la Universidad Politécnica, ambos radicados en Madrid.

Este proyecto ha sido financiado parcialmente por el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) y por el Ministerio de Industria a través del PEIN.

El objeto es poner a punto las técnicas de diseño y los procesos de fabricación necesarios para realizar láseres semiconductores monocromáticos, sintonizables eléctricamente en longitud de onda (en la foto se puede ver un láser de semiconductor (InP) para 1.55  $\mu\text{m}$  de longitud de onda).

Esto supone un hito importante para nuestro país ya que permite tener, por primera vez, la capacidad suficiente para desarrollar dispositivos optoelectrónicos avanzados de forma autónoma.

Estos dispositivos son un elemento clave para la realización de sistemas de transmisión óptica coherentes. Su baja disponibilidad hasta el momento limita las posibilidades de desarrollar en nuestro país redes de transmisión por fibra óptica que empleen técnicas coherentes y multiplexación óptica.



PRESENTADO EN GERONA POR LA FIRMA COMEXI

#### Un robot permitirá gobernar los procesos de las imprentas de nueva generación

Aumentar de forma significativa la productividad y la rentabilidad de la empresa es el objetivo de la impresora flexográfica FQ 2.100 CNC de ocho colores con control numérico CNC y equipada con robot que fue presentada por la firma gerundense Comexi.

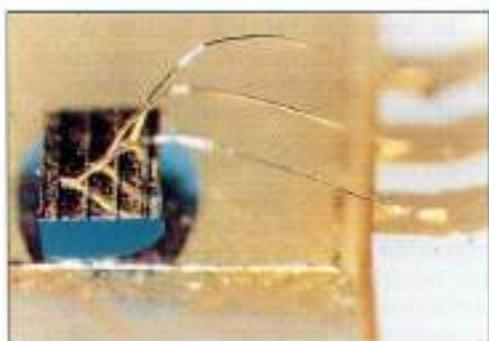
El proyecto de la impresora tuvo un coste total de 233 millones de pesetas, con una aportación del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial que llegó al 40%.

El cuerpo impresor está compuesto de bancadas de fundición soportando el tambor central, preparadas para el acoplamiento de ocho grupos impresores apropiados para la impresión del anverso situados alrededor de un cilindro de contrapresión común.

El tambor central de contrapresión, estabilizado, equilibrado y rectificado está soportado por rodamientos de rodillos esféricos de alta precisión, tiene un diámetro de aproximadamente 2.100 mm. y una doble pared para la recirculación de agua, equipado con dos juntas rotativas para entrada y salida de este líquido, y con termómetros de control.

La temperatura del tambor central está controlada automáticamente por

un aparato estabilizador de la temperatura compuesto por un sistema de calefacción del agua por resistencias eléctricas, bomba de circulación y cambiador de calor para enfriamiento.



## PROGRAMA IBEROEKA

### Un estudio analiza el efecto terapéutico de más de cien plantas medicinales

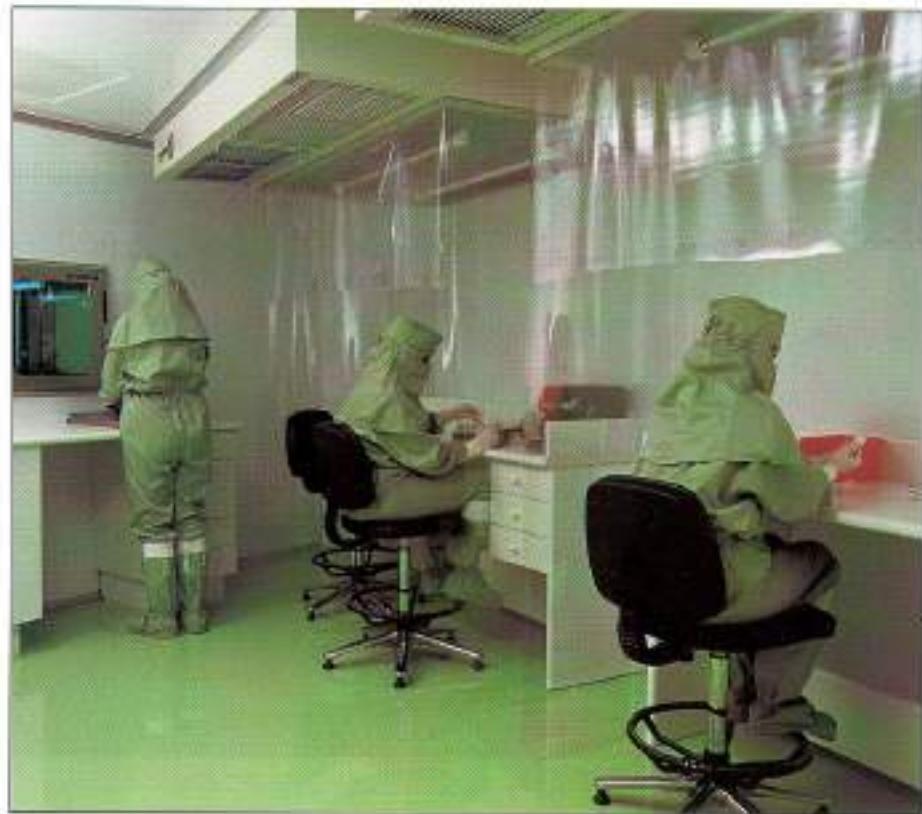
Empresas españolas y guatemaltecas, con la colaboración de 11 universidades y centros de investigación de estos dos países y de Argentina, Panamá y Ecuador, colaboran conjuntamente en un estudio botánico cuyo objetivo es descubrir nuevos principios activos con capacidad terapéutica antiinflamatoria, inmunomoduladora, antivírica, antiparasitaria y anticancerosa.

Se trata de uno de los nueve proyectos que han recibido ya el certificado de Iberoeka, perteneciente al Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (Cyted), en el que participan el conjunto de los países latinoamericanos junto con España y Portugal.

El proyecto suscrito entre España y Guatemala está liderado por la empresa ASAC Pharmaceutical International AIE, con sede en Alicante y formada por los laboratorios españoles Alacan, Smaller, IPI, Atache y Centrum.

Tiene una duración prevista de 48 meses y un presupuesto superior a los 300 millones de pesetas.

A lo largo de estos cuatro años



serán estudiadas cien especies botánicas procedentes de Guatemala, Panamá, Ecuador y Argentina previamente seleccionadas por las encuestas etnobotánicas.

Durante los últimos años se concede en Iberoamérica un interés especial a las plantas medicinales, que se ha materializado en programas específicos en Guatemala, Bolivia, Uruguay, Chile y Argentina. La infraestructura creada en varios centros de investigación de estos países para el desarrollo de los proyectos mencionados será especialmente útil para el éxito de Iberoeka.

La Organización Mundial de la Salud recomendó en 1978 el estudio de las plantas medicinales empleadas tradicionalmente con el fin de valorar su posible acción terapéutica para la medicina actual.

**OPERACION RESCATE.** El proyecto, denominado Iberoeka 003, además de asumir plenamente esta indicación, se propone rescatar y valorar experiencias milenarias de usos medicinales para que no caigan en el olvido, así como aplicar la moderna tecnología en orden a la promoción del empleo farmacológico de los extractos naturales y hacer rentables nuevos cultivos que sustituyan a otros considerados peligrosos.

Los investigadores que participan en el proyecto anunciaron, durante una reunión celebrada el 2 de octubre en Madrid, que los resultados más interesantes han sido los obtenidos con tres extractos que parecen contener inhibidores de la proliferación celular cuyo efecto es más marcado en células afectadas por tumores cancerosos.

Esto plantea la posibilidad de su utilización como inhibidor del crecimiento tumoral *in vivo*, aunque son necesarios nuevos experimentos para confirmar los resultados anteriores con una mayor dosificación del producto y un mayor número de líneas celulares.

## Autodiagnóstico para los teléfonos públicos

Protección contra el vandalismo, pantalla de cristal líquido para informar al usuario, autodiagnóstico y admisión de monedas o tarjetas de crédito como medio de pago son las características más destacadas de la nueva generación de teléfonos públicos diseñada por Amper-Elasa en colofinanciación con el CDTI y la Dirección General de Electrónica y Nuevas Tecnologías, perteneciente al Ministerio de Industria.

Con el fin de introducirse en distintos mercados internacionales dentro de un sector cada vez más competitivo, la empresa zaragozana Amper-Elasa integra en sus nuevos teléfonos tecnologías muy diversas, desde la electrónica y el software hasta las comunicaciones y la electromecánica.

A la vez que desarrolla una amplia gama de nuevos teléfonos –mixto universal, de tarjetas, monedero de interiores, modular de interiores y modular de exteriores para exportación–, Amper-Elasa pone a punto un sistema de explotación más ágil –facturación, recaudación, mantenimiento, etcétera– y una unidad de identificación cuyo objetivo es impedir todo tipo de fraude que se pueda utilizar para realizar llamadas gratuitas.



## Sistema para detectar el fuego mediante el análisis informático de imágenes infrarrojas

Dentro del programa Eureka, las empresas Ibermática (España), ITMI (Francia) y Tecsa SRL (Italia) ponen actualmente a punto un sistema para la detección de fuego mediante el análisis informático de imágenes infrarrojas y visibles.

La combinación de estos dos elementos permitirá, a juicio de las empresas autoras del proyecto, resolver los problemas creados por los detectores clásicos de humo y calor, en especial las falsas alarmas.

El sistema propuesto reduce las falsas alarmas al realizar una verificación triple del supuesto incendio.

Por otra parte, el sistema puede ser fácilmente extensible, según la empresa española, a otros usos de menor interés, como la intrusión de personas en un recinto concreto.

La contribución de Ibermática a este proyecto Eureka, aprobado por la Conferencia de La Haya de 1991, se centra en la concepción y desarrollo del interfase de usuario y en el proceso de imágenes del espectro visible y del infrarrojo. En la realización de estas tareas colabora, además, el Instituto de Tecnología del Conocimiento de la Universidad Complutense de Madrid.

Los posibles focos de fuego estan-

rán vigilados por una serie de puestos de adquisición de imagen, cada uno de los cuales contará con una cámara infrarroja, otra de imagen visible y un dispositivo direccional que tomará datos y analizará la radiación procedente del foco de calor.

Las imágenes infrarrojas detectan los puntos de calor, mientras que las visibles buscan evidencias de fuego analizando focos de luz o de humo. Si alguna de las dos bandas especiales descubre una hipótesis de fuego, la otra la analiza mientras que el dispositivo direccional realiza una tercera y definitiva comprobación.

Cada puesto de adquisición de imágenes estará enlazado con un pequeño ordenador de control situado en el puesto central, donde se analiza la hipótesis de fuego.

Una red local comunicará, a su vez, los diversos ordenadores de control con un ordenador central encargado de la coordinación de todo el sistema.

En el caso de ser modificado el escenario de vigilancia –por ejemplo, si se realiza una operación de soldadura–, el operador podrá indicar al ordenador de control que ignore las anomalías en dicho punto para evitar falsas alarmas.

## FACILITARA SU TRASPLANTE

### Mayor margen para la donación de órganos

Hasta 24 horas podrá permanecer utilizable un corazón donado para su trasplante si prospera el proyecto que desarrolla la empresa madrileña Biomed con el hospital universitario Virgen del Rocío, la facultad de Medicina y la Escuela de Ingenieros Industriales, todos de Sevilla.

Con el sistema propuesto por los investigadores españoles vendría a resolverse uno de los principales problemas con que se enfrentan los trasplantes cardíacos, ya que las técnicas de preservación actuales no sobrepasan las cuatro horas.

El proyecto de Biomed trata de conseguir su objetivo de mantener vivo al menos 24 horas el corazón del donante mediante el desarrollo de un sistema perfusor. Junto a esto se propone la obtención de un modelo matemático de simulación que permita una visión global y dinámica de los distintos procesos de intercambio de fluidos y sustancias nutritivas que tienen lugar en el corazón.

Si la firma Biomed y los centros públicos de investigación que colaboran con la empresa madrileña finalizan con éxito su proyecto podrán aprovecharse todas las donaciones efectuadas ya que muchos órganos se pierden en la actualidad por no encontrarse el receptor adecuado en el tan corto espacio de tiempo de cuatro horas. Además, al aliviar la urgencia en el traslado de los órganos donantes se eliminará parte de la infraestructura necesaria para hacer un trasplante: equipos de guardia, escoltas, transporte aéreo, etcétera.

**ANIMALES DE LABORATORIO.** Por otra parte, la obtención de un modelo matemático de simulación –subproducto del actual proyecto– posibilitará la reducción al mínimo de los experimentos con animales.

El proyecto se adscribe al programa Nacional de Salud y Farmacia y ha sido apoyado por el Ministerio de Industria, donde se le asignó un crédito sin intereses del CDTI y una subvención de la Dirección General de Electrónica y Nuevas Tecnologías.

## Aluminio más barato, rentable y ecológico

Inespal, único fabricante nacional de aluminio electrolítico, intenta mejorar el proceso de obtención industrial de este metal, que descubrieron simultáneamente el estadounidense Hall y el francés Heroult en 1886, y que se emplea desde entonces en todo el mundo con ligeras variantes.

Los objetivos primordiales de la mejora que persigue Inespal se centran en conseguir un mayor rendimiento energético y económico del proceso y en amortiguar su impacto medioambiental.

Para llevar a cabo estos propósitos, Inespal ha puesto en marcha, en sus instalaciones de La Coruña, un proyecto de I+D cofinanciado por el CDTI y en el que colabora la facultad de Ciencias de la Universidad



de Santiago de Compostela (departamento de Matemática Aplicada).

La alúmina, materia prima básica para la fabricación de aluminio industrial, es del tipo Sandy y procede de la fábrica de Alúmina Española en San Ciprián (Lugo). Para producir una tonelada de aluminio mediante el proceso Hall-Heroult se necesitan casi dos toneladas de alúmina.

En la actualidad, la alúmina se introduce periódicamente en un baño fundido de criolita, picándola con martillos neumáticos para mantener su concentración.

Esto provoca diversos problemas, como la emisión de gases fluorados a las naves de trabajo y altas resistencias eléctricas en el baño electroliítico de las cubas.

### INSTALADA EN BARCELONA, TRABAJARA PARA SEAT

## Primera planta europea automatizada de corte de formatos de chapa para automóviles

Gonvauto, empresa del grupo Gonvarri Industrial, instalará en Barcelona la primera planta europea automatizada de corte de formatos de chapa para automóviles.

Esta se basa en las últimas experiencias de los fabricantes japoneses del sector y proporcionará formatos y siluetas con destino a la compañía Seat-Volkswagen.

La actividad industrial de Gonvauto vendrá a sustituir el proceso de corte de formatos y siluetas, previo a la embutición en la fábrica de automóviles. Esto exige para la empresa autora del proyecto una respuesta de suministro rápida y acorde con la cadencia de producción *just in time*, técnica japonesa habitual en las fábricas de automóviles que reduce al

mínimo los almacenes agilizando las entregas de los proveedores.

Los responsables del proyecto creen que se introducen en un mercado en claro auge con un volumen de negocio, sólo en España, de 6.000 millones de pesetas para los próximos tres años.

Para el desarrollo de la nueva planta, que comenzará a funcionar a finales de año, Gonvauto cuenta con la colaboración técnica de Fagor Arrasate y con el apoyo financiero del CDTI y del Ministerio de Industria –subvención con cargo al Plan de Automatización Industrial Avanzada–.

En principio la planta empleará a 99 personas y facturará en torno a los 3.000 millones de pesetas.

**GESTIÓN INTEGRAL.** Paralelamente, Gonvauto ha recibido la aprobación por parte del CDTI de un segundo proyecto para la gestión integral de la planta de corte de chapa.

En él se encuadraría la captura automática de datos, programación y control de la producción, gestión automatizada de facturas y albaranes, planificación y almacenes y conexión con el ordenador corporativo donde se gestionan finanzas, contabilidad y recursos humanos.



## MECANIZACION DE LA PODA

## Innovaciones en los cultivos para mejorar los vinos de Jerez

La firma John Harvey, ubicada en Jerez de la Frontera (Cádiz), emprenderá un proceso de investigación para desarrollar nuevas tecnologías de cultivo que permitan modernizar la producción y mejorar la calidad de los vinos de Jerez. Ello supone una importante innovación de las tradicionales técnicas utilizadas en la viticultura, integrándose, por primera vez, la producción de uva como una etapa más de la elaboración industrial del vino.

La importancia de esta iniciativa ha llevado al Ministerio de Industria a concederle apoyo financiero a través de un crédito del CDTI.

El vino de Jerez sigue siendo el producto con mayor tradición exportadora en el panorama vitivinícola nacional. Anualmente se producen unos 150 millones de botellas que se consumen en más de 120 países. En los últimos años el consumo nacional ha oscilado entre los 18 y 19 millones de litros, lo que supone una facturación total entre 11.000 y 12.000 millones de pesetas.

Estudios recientes confirman que la denominación de origen (DO) del Jerez representa el 3% en cuanto al volumen de toda la exportación vinícola nacional.

**CULTIVO MAS MECANIZADO.** Los beneficios que genera este sector ha hecho plantearse a la firma John Harvey la necesidad de incorporar nuevas tecnologías relacionadas con la mecanización de la vendimia y de la poda, así como la preparación de las cepas y la recogida de la uva con cosechadoras que permitan llevar a cabo un cultivo mucho más económico y mecanizado.

El proyecto contempla también modernizar otras operaciones que tienen una importante repercusión en la producción de uva, la calidad y longevidad de la planta y que, actualmente, se vienen haciendo con criterios muy tradicionales en contra de lo que se realiza en otros países.

## Investigaciones para elaborar un salchichón sin carne de cerdo y bajo en colesterol

La empresa J. Sala Rivera investiga en su instalaciones de Caltellófolit de la Roca (Gerona) la elaboración de un salchichón sin carne ni grasa de cerdo y con bajo contenido en colesterol.

Además de conseguir un producto más sano, la empresa gerundense cree que las características de su nuevo embutido le permitirán introducirse en mercados como el árabe, donde el consumo del cerdo y sus derivados están vedados por motivos sociales o religiosos.

El proyecto cuenta con aportación financiera del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial y del Ministerio de Industria, y se ha dividido en tres fases.

Una primera para evaluar la carne alternativa más idónea, pero manteniendo la grasa de cerdo. Una

segunda parte, elegida la carne, sustituir la grasa de cerdo por otras grasas animales o de origen vegetal. Y una fase final, que concluirá a finales de este año, centrada en la reducción sistemática del contenido de colesterol.

RECONVERTIBA CADA AÑO CERCA DE 55.000 TONELADAS

## Planta de reciclado de residuos del aluminio

La empresa vallisoletana Valcritec, entidad de nueva creación constituida por las sociedades Refinalsa y Remetal al 50%, impulsará el diseño, construcción y puesta en marcha en esta capital de la primera planta industrial de reciclado de aluminio secundario existente en España.

Esta iniciativa, desarrollada por primera vez íntegramente en nuestro país, supone la posibilidad real de reconvertir cada año cerca de 55.000 Tn. de residuos procedentes de chatarras, desechos y desperdicios del aluminio, lo que permitirá frenar el deterioro medioambiental provocado por la deposición en vertederos de este tipo de desechos.

La investigación en España de una planta con estas características que pudiera atender a todos los productores nacionales para el reciclado de esta clase de residuos situaría a nuestro país en una posición privilegiada respecto al resto de los miembros de la CE en materia medioambiental dado que, en estos momentos, la mayor parte de las plantas de

aluminio secundario existentes en Europa carecen de servicios de reciclados para este tipo de desechos.

En España se recuperan del orden de 95.000 Tn. de aluminio secundario. De este volumen total, algo más del 50% es producido por Remetal y su sociedad filial Refinalsa, participada al 50% conjuntamente con Inespal.

Remetal, que desde hace unos años trabaja en este sector, aporta la tecnología utilizada en este proyecto. Actualmente dispone de un diseño industrial experimental probado satisfactoriamente para el total de los residuos salinos procedentes de la fusión en horno rotativo.

La importancia de esta propuesta ha llevado al Ministerio de Industria a concederle apoyo financiero a través de un crédito otorgado por el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) y a obtener subvenciones del programa medioambiental Pitma, así como del programa ACMA que fomenta acciones comunitarias para el medio ambiente.

## AMPLIFICADORES

### Tecnología española para los satélites de comunicaciones

La empresa española Mier Comunicaciones, colaboradora de la Agencia Espacial Europea (ESA), diseña amplificadores de estado sólido para microondas con el fin de incorporarlos a los satélites de comunicaciones *EMS* y *Artemis*.

Si el proyecto concluye con éxito, los nuevos amplificadores sustituirán a los de tubo de onda progresiva previstos inicialmente por la ESA.

Los responsables de la propuesta destacan las ventajas que presentan los amplificadores de estado sólido respecto a las soluciones estandarizadas. Por un lado mejoran la capacidad de conversión de energía y son ligeros de peso, dato fundamental en el equipo de a bordo de un satélite; por otro, son más fiables como consecuencia de usar exclusivamente componentes de estado sólido en todas sus partes.

Con este proyecto la empresa ampliará el campo de aplicaciones de los amplificadores de estado sólido a los sectores militar y espacial, lo que constituye una novedad industrial ya que hasta el momento sólo se utilizaban en tierra y en los modelos de laboratorio.

Para asegurar de antemano el cumplimiento de las normas de calidad exigidas por la ESA, la empresa promotora de esta iniciativa implantará un sistema de calidad y pondrá a punto un sistema combinado de ambiente controlado (sala blanca) y medios de prueba específicos (vacío térmico y vibración).

**EUREKA 95.** Entre otros proyectos internacionales, Mier Comunicaciones participa actualmente en el Eureka 95, que agrupa a un consorcio de empresas españolas para el desarrollo de la televisión de alta definición.

El proyecto cuenta con un crédito sin intereses del CDTI –acogido al Programa Nacional de Investigación Espacial– y con una subvención del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.



## ANALISIS POR SONDAS DEL ACIDO DESOXIRIBONUCLEICO

### Mapa genético de la población española

Pharmagen elabora un mapa genético de la población española a partir del análisis, mediante sondas, del ADN (ácido desoxirribonucleico) procedente de 250 individuos de todo el territorio nacional.

Los laboratorios madrileños estiman que la utilización de tablas de frecuencias de otros países resulta inapropiada desde el punto de vista científico y legal, razón por la cual han emprendido un estudio específico para detectar la distribución de los alelos estudiados de la población de España.

**IDENTIFICACION DE DELINCUENTES.** Al margen de su interés científico, el estudio de Pharmagen puede ser un instrumento eficaz en la práctica forense, en la identificación de delincuentes y en el reconocimiento de la paternidad.

Basta con un cabello, una insignificante mancha de sangre o cualquier otro material biológico dejados por el delincuente en el lugar del delito para proceder a un análisis comparativo de fiabilidad absoluta a partir de su ADN. Sólo con el estudio de restos de ADN de la célula se consigue un patrón de ADN único para cada individuo, por lo que la semejanza entre la muestra

extraída al sospechoso de un crimen y la encontrada en el lugar del delito o en el cuerpo de su víctima constituye una prueba fehaciente de su culpabilidad.

El análisis mediante sondas de ADN requiere un estudio genético para recopilar las frecuencias de los distintos alelos –una de las variadas formas que presenta un fragmento de ADN localizado en un determinado sitio del cromosoma en la población analizada.

Como muestra de fiabilidad de la huella genética, Pharmagen cita, en la presentación de su proyecto, un estudio de la población realizado en Estados Unidos y en el que se usaron solamente tres sondas. Los resultados fueron bien reveladores: la posibilidad de encontrar otro individuo con la misma frecuencia alélica, es decir, con los mismos rasgos genéticos de los pocos seleccionados por las tres sondas, era de una entre 1.660 millones.

Con el empleo de seis sondas y el rastreo de muchos más rasgos, como es el caso del estudio de Pharmagen, quedaría descartada la posibilidad de encontrar dos individuos en el mundo con la misma secuencia genética.

## AGENDA

# Conferencias • Congresos • Simposios • Ferias • Exhibiciones • Premios • Libros

## LIBROS

### Retrato de familia de la industria española

«Un panorama de la industria española» constituye una primera



extrapolación, básicamente descriptiva, de la Encuesta sobre Estrategias Empresariales 1990 (ESEE-90) realizada por el programa de Investigaciones Económicas de la Fundación Empresa Pública, bajo la dirección de Julio Segura, por encargo del Ministerio de Industria.

Sus contenidos van desde una visión de la industria española en general a la dimensión de las empresas, los procesos productivos, su apertura a los mercados, costes y precios, empleo, comercio exterior, actividad tecnológica y de investigación, participación de capitales extranjeros, competitividad, rentabilidad y notas estadísticas y metodologías empleadas.

El volumen se complementa con cuadros sobre el número de empresas según su tamaño y grupos de actividad así como con una clasificación de empresas por sectores de actividad económica.

### El poder de la ciencia dentro de la sociedad

Al igual que muchos historiadores generales ignoran el papel de la ciencia en el desarrollo sociopolítico y económico, un gran número de libros de historia de la ciencia no acercan al lector a la influencia del entorno social sobre la investigación. El físico e historiador de la ciencia José Manuel Sánchez Ron evita en su último libro estos dos errores y escribe una historia de la ciencia en un sentido no tradicional, explicando la evolución de la física en nuestro siglo de acuerdo con la relación mutua con el entorno socioeconómico.

En ocho capítulos se ocupa de los aspectos más institucionales de la ciencia: los centros en los que se hizo, la profesión científica, la reacción de los científicos ante los acontecimientos más destacados de su época y la imbricación de la ciencia y de los científicos con la vida diaria. Se trata, en definitiva, de ayudar a entender cómo surgió la sociedad en la que vivimos, en la que la ciencia de-

sempeña un papel fundamental.

JOSE MANUEL  
SÁNCHEZ RON  
EL PODER DE  
LA CIENCIA  
ALIANZA EDITORIAL



EXP 92

## PREMIOS

**Alcatel Standard Eléctrica** ha recibido la Categoría Oro del premio que la Asociación Nacional de Fabricantes de Bienes de Equipo (Sercobe) concede bianualmente para las empresas que se han distinguido en el campo de la exportación y de la innovación tecnológica.

Alcatel tiene unas ventas de productos con tecnología propia de alrededor de 143.500 millones de pesetas y dedica a la investigación cerca de 18.000 millones.

La firma Auxiliar de Material Electromagnético (Amesa) recibió la Categoría Plata y el Bronce recayó en Manufacturas Aranzábel.

El **IV Premio de Investigación Rey Jaime I**, instituido por la Fundación de Estudios Avanzados y la Generalidad Valenciana, ha recaído ex aequo en el director del Instituto de Neurociencia de la Universidad de Alicante, Carlos Belmonte, y en el doctor de Medicina y Cirugía e investigador Fausto Valverde.

En cuanto al **II Premio de Economía**, dotado al igual que el anterior con 12 millones de pesetas, la elección también recayó en dos personas: el catedrático de la Universidad de Barcelona Vicente Salas y en Alvaro Cuervo, catedrático de Organización de Empresas de la Universidad Complutense de Madrid. Los galardones fueron entregados en Valencia por los Reyes de España.

El **Consejo Superior de Investigaciones Científicas** (CSIC) recibió la placa de honor de la Fundación García-Cabrero, otorgada como homenaje a la labor científica y técnica que desarrolla a través de sus centros y equipos de investigación.

Con este galardón también se reconoce «la ingente y constante labor del CSIC en pro del fomento de la investigación y su contribución a la innovación de la sociedad en sus diversas áreas de actividad», según recoge el acta del jurado.

En esta XIII Convocatoria se han entregado las medallas de honor al Fomento de la Invención a José María Escondrillas, Agustín Tanarro y Manuel Toharia.

## Conferencias • Congresos • Simposios • Ferias • Exhibiciones • Premios • Libros

### ESPAÑA

La Fundación Dr. Antonio Esteve convoca por tercera vez su premio de investigación, dotado con 1.500.000 pesetas, que será otorgado al mejor trabajo de investigación farmacológica en cualquiera de sus aspectos —diseño, síntesis, desarrollo galénico, evaluación clínica o de laboratorio, uso, etcétera— publicado en cualquier revista científica durante 1990 y 1991.

Sólo podrán concurrir autores españoles. En el caso de que se trate de un trabajo de colaboración con autores de otros países el primer autor deberá ser español.

El fallo del jurado será dado a conocer durante la segunda quincena de mayo. Fundación Dr. Antonio Esteve. C/Llobet i Vall-Llosera, 2. 08032. Barcelona. Telf: (93) 236.84.05.

**Galáctica.** La Associació d'Empresaris del Garraf proyecta la mayor exposición de inventos celebrada hasta ahora en España. Será entre el 20 y el 30 de mayo. Paralelamente, el edificio de la Escola Universitària de la Universitat Politècnica de Catalunya será la sede de las jornadas internacionales «Idea, patente y negocio» los días 27, 28 y 29 de dicho mes. Organiza: ADEG. Carrer de la Unió, 81. 08800 Vilanova i la Geltrú. Barcelona. Telf. y Fax: (93) 814.14.52.

**Iberdrola** premiará con 12 millones de pesetas al investigador del ámbito de las Matemáticas, Física, Química o Ingeniería que resulte ganador del Premio de la Ciencia y Tecnología que acaba de instituir. El fallo del Jurado se hará público el 6 de marzo de este año.

### JAPÓN

El Research Institute of Innovative Technology for the Earth convoca a los organismos españoles a hacer propuestas de tecnologías para la solución de problemas medioambientales. Los temas básicos serán la contaminación de las ciudades, limpieza del agua, residuos urbanos e industriales y degradación del medio rural.

Los interesados deben dirigirse al Instituto en Shin-Kyoto Center Bldg. 4F, Karasuma nishi-iru, Shikouji-dori, Shimogyo-ku, Kyoto 600 Japón. Telf: 81.75.361.3611.

### BÉLGICA

**Ten Years of Venture Capital.** Entre el 9 y el 11 de junio en el Hotel Conrad de Bruselas. Organiza: Europe's Venture Capital Association.

## CONVOCATORIAS

### III PROGRAMA MARCO DE I+D COMUNITARIO CONVOCATORIAS DE PROGRAMAS INDUSTRIALES PREVISTAS EN 1993

Programa	Fecha de cierre de la Convocatoria	Presupuesto Mptas (aprox.)	Área temática
<b>Sistemas Telemáticos:</b>			
• Aplicaciones de las tecnologías de la información y comunicaciones Drive y Áreas Rurales	15.1.93 15.2.93	1.170 *1.820	Lingüística Bibliotecas
<b>Esprit III:</b>			
• Tecnologías de la información, microelectrónica, HW y SW	Abril 1993* Mayo 1993* Sin definir 1993	39.000 7.800 2.340	General ESSI (Utilización de SW avanzado) Cimenet (Red de Centros de SW avanzado)
<b>Brite/Euram II:</b>			
• Materiales, materias primas y tecnologías de la fabricación	26.2.1993 Continúa hasta 12/93 Continúa hasta 12/93 Continúa hasta 12/93	32.435 7.345 819 1.638	Áreas 1 y 2 Craft Primas de viabilidad Formación
<b>Biotecnología. Investigación Básica:</b>			
• Investigación Agrícola y Agroindustrial • Biotecnología Aplicada, incluyendo Pesca y Silvicultura • Medio Ambiente	1.7.93 Sin definir 1993* 1º trimestre	*5.980 - -	General General General*

\* = Estimado; SW = Software; HW = Hardware

Nota: Todas las convocatorias previstas a celebrar en 1993, relacionadas con este cuadro, están abiertas.



# LA BANCA Y LA INNOVACION TECNOLOGICA

EMILIO YBARRA CHURRUCA  
PRESIDENTE DEL  
BANCO BILBAO VIZCAYA

**L**a innovación tecnológica como factor determinante del progreso económico y social de los pueblos es una realidad incuestionable, constatada de manera inequívoca a lo largo y ancho de la Historia. Aquellos pueblos que han apoyado de forma decidida la innovación y el desarrollo tecnológico han conseguido mayores cotas de bienestar, superando las limitaciones a que pudieran estar sujetos por una pobre dotación de recursos naturales.

Ahora bien, la realización completa del ciclo de innovación, que se inicia con la concepción de un nuevo proceso o producto que posibilite la mejora de las condiciones de vida del ser humano, hasta la obtención práctica y comercialización del mismo, es extremadamente compleja e incluye factores de naturaleza sociológica, económico y financiera, que son de tanta importancia como los científico-técnicos para asegurar el éxito de la innovación.

Está claro que, sin dejar de reconocer el valor de las individualidades poseedoras de un genio creador y con capacidad de sacrificio para imponerse a las dificultades más extremas, un ambiente social que reconozca las actividades de empresarios, científicos y técnicos que centran en la innovación el eje de su quehacer profesional alentará a que un mayor número de personas cualificadas se inclinen a realizar estas actividades. Al mismo tiempo, esta mayor sensibilidad a favor de la I+D, posibilitará que ninguna buena iniciativa quede sin fructificar por falta del apoyo necesario. Y no hay que olvidar lo que significa el éxito de la empresa innovadora: significa creación de puestos de trabajo cualificados, aumento de la riqueza y mejora de las condiciones de vida del entorno social donde desarrolla su actividad. El éxito de la empresa innovadora es, en definitiva, el éxito de la sociedad entera en la que está insertada.

**C**omo un reflejo de esta actividad social en favor de la innovación y la tecnología, los estados, sobre todo los más desarrollados económicamente, han reconocido en las medidas de apoyo a las ciencias aplicadas y a la tecnología una de las claves de la modernización del aparato productivo y de la competitividad de las empresas. Y está claro que la innovación tecnológica es un concepto que traspasa el mero ámbito industrial, donde tiene su mayor significación. No es casual la identificación existente entre nivel de desarrollo económico, grado de industrialización y avance tecnológico. Son los países poseedores de un sector industrial fuerte,

basado en gran medida en su capacidad para innovar, los que disfrutan de mayores cotas de prosperidad.

En el ámbito de las iniciativas privadas cabe señalar, refiriéndonos al caso español, a la aparición a mediados del siglo XVIII de las Sociedades de Amigos del País como un reflejo de la preocupación de intelectuales, comerciantes y políticos por la modernización de la sociedad española, creando corrientes de opinión en favor del desarrollo industrial de nuestro país.

Tendría que pasar cerca de un siglo para que los primeros bancos comerciales y de negocios aparecieran en España y lo hicieron, precisamente, para promover la creación de empresas industriales. La banca se constituyó en el pilar básico que posibilitó el desarrollo industrial del país, aportando la mayor parte de los recursos financieros necesarios mediante la participación directa en el capital social de las nuevas empresas y la gestión de carteras de valores industriales llegando, en no pocas ocasiones, a la promoción y creación de las propias empresas.

**D**esde entonces, la banca mixta ha recorrido un largo camino, dando pruebas inequívocas de su compromiso con la industria y la innovación tecnológica. Hoy día la banca, consciente de que una de las mayores dificultades de las empresas para llevar a cabo sus proyectos de desarrollo tecnológico lo constituye la financiación comparte, de manera responsable y medida, los riesgos que suponen estas actividades con la convicción de que sólo a través de la innovación y la tecnología será posible tener empresas capaces de ofrecer productos diferenciados, con mejores prestaciones y mayores niveles de calidad, elementos esenciales de la competitividad y garantía de futuro de nuestras empresas.

Sólo desarrollando y aplicando estas capacidades podremos incrementar la eficacia de nuestras empresas y, en consecuencia, la de esa Europa unida que estamos construyendo, que tendrá que dar la medida de su fortaleza económica por su aptitud para competir en un mercado internacional cada vez más competitivo, con el riesgo añadido que comporta la incertidumbre política que actualmente se vive en el mundo.

Esta incertidumbre no debe desalentarnos, sino servirnos de acicate para cumplir con nuestra responsabilidad. Como empresarios, debemos poner toda nuestra atención e interés en las circunstancias que nos toca vivir, aplicar al máximo los recursos disponibles, agudizar nuestra creatividad y nuestra capacidad de innovación y ejercitarnos el liderazgo para mantener el rumbo elegido. ■

# ESTADÍSTICA DE EMPRESAS DE INGENIERIA Y DE OTROS SERVICIOS TECNOLÓGICOS

ESTADÍSTICA

DE LAS EMPRESAS CONSULTORAS  
DE INGENIERIA Y DE OTROS  
SERVICIOS TECNOLÓGICOS



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA  
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA

1988

ESTADÍSTICA  
DE EMPRESAS CONSULTORAS  
DE INGENIERIA Y DE OTROS  
SERVICIOS TECNOLÓGICOS



INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO  
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA

1989

Estas publicaciones recogen información sobre las empresas del sector en los años 1988 y 1989.

Su contenido incluye:

- Datos estructurales básicos (Locales, Condición Jurídica, Actividad Económica Principal).
- Datos económicos (Facturación, Gastos de personal y otros Gastos, Inversiones y Exportaciones).

Estructurados y tabulados según el tamaño y la actividad económica principal de las citadas empresas, lo que permite la obtención de unos datos fiables y contrastados con la realidad.

ESTADÍSTICA DE LAS EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERIA Y OTROS SERVICIOS TECNOLÓGICOS 1988.

P.V.P. 1.000 Ptas. + IVA

ESTADÍSTICA DE LAS EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERIA Y OTROS SERVICIOS TECNOLÓGICOS 1989.

P.V.P. 1.500 Ptas. + IVA

**MICYT**

MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO  
CENTRO DE PUBLICACIONES

VENTAS POR  
CORRESPONDENCIA

C/ Dr. Fleming, 7 - 2º  
28036 MADRID  
Tlf.: (91) 250 02 02/03/04  
Fax: (91) 259 84 80

VENTAS  
DIRECTAS

Ministerio de Industria,  
Comercio y Turismo:  
Pl de la Castellana, 160  
Planta Baja  
28046 MADRID

**INNOVAR  
ES COMPETIR**

# TECNOVA<sup>93</sup>

SALON DE LA INNOVACION INDUSTRIAL Y DE LA TECNOLOGIA  
INDUSTRIAL INNOVATION AND TECHNOLOGY EXHIBITION  
PARQUE FERIAL JUAN CARLOS I • MADRID 5/9 • MAYO • 1993



CDTI  
Centro para el Desarrollo  
Tecnológico Industrial

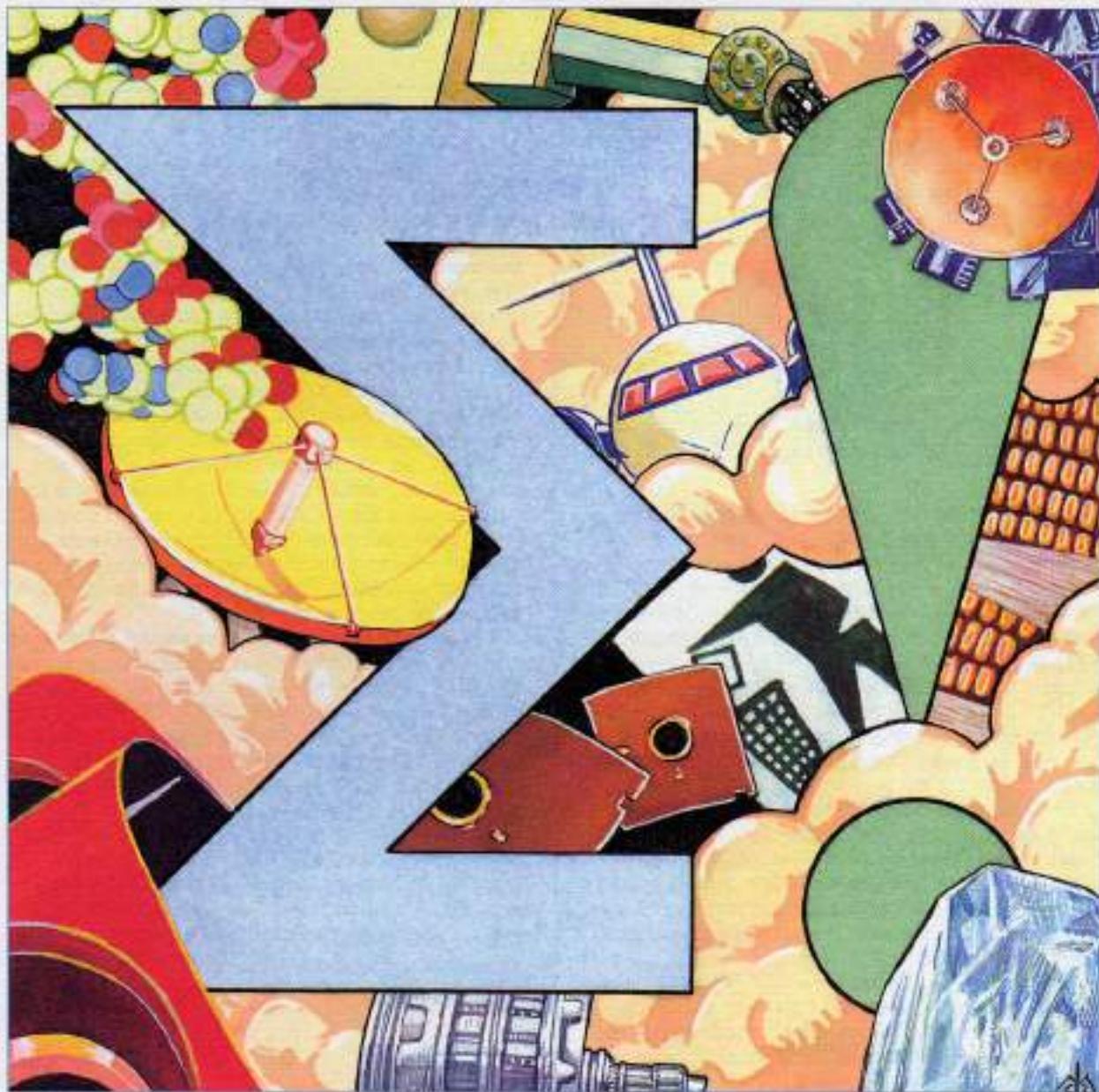
**MICYT**

MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO



**IFEMA**  
Feria de Madrid

Parque Ferial Juan Carlos I - 28067 Madrid - España - Tel.: (91) 722 50 00 - Fax: (91) 722 57 91 Télex: 44025 - 41674. IFEMA-E



## EUREKA, LA FORMULA DE COOPERACION EN I+D

La cooperación en investigación y desarrollo de tecnología en Europa tiene un nombre: Eureka. El Viejo Continente, al igual que Arquímedes tras lanzar su famosa exclamación, ha conseguido lo que perseguía con tanto empeño; en este caso, abordar nuevas tecnologías que permitan mejorar tanto la competitividad como la productividad de la industria ante el avance de los Estados Unidos y Japón. Desde la creación del programa, en 1985, se han realizado 611 proyectos en áreas que van desde la robótica y el láser a la biotecnología y las comunicaciones. España ocupa un lugar destacado ya que participa en 159 de ellos, que movilizan 77.000 millones de pesetas, y todo ello canalizado por el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial.

## INTRODUCCION

Con el nombre de Eureka se conoce el programa europeo de cooperación en el campo de la investigación y el desarrollo tecnológico. Éste fue concebido por la conferencia de ministros de 19 países europeos y la Comisión de las Comunidades Europeas en la histórica reunión celebrada en París el 17 de julio de 1985.

Las naciones participantes son 20 actualmente: Austria, Noruega, Finlandia, Suecia, Suiza, Turquía, Islandia, Hungría y los 12 países comunitarios más la propia Comisión de la Comunidad Europea.

El objetivo primordial en el que se embarcaron todos estos países e instituciones es capacitar a Europa para abordar nuevas tecnologías que permitan mejorar la competitividad y la productividad. La falta anterior de cooperación propició que el Viejo Continente perdiera posiciones frente a Estados Unidos y Japón.

Los frutos recogidos hasta el momento tras aquella semilla plantada en París son 611 proyectos relacionados con las áreas de medio ambiente, tecnologías de la información, comunicaciones, robótica, láser, fabricación avanzada, materiales, biotecnología, tecnologías marinas y transportes.

Todos ellos son desarrollados por, al menos, dos entidades pertenecientes a diferentes países miembros.

Los proyectos deberán contemplar el desarrollo de tecnologías avanzadas dentro de las áreas anteriormente definidas, la apropiada cualificación técnica y empresarial de los participantes, una adecuada estructura financiera del proyecto y la clara expectativa de rentabilidad comercial del producto a desarrollar.

Un proyecto Eureka nace cuando una empresa

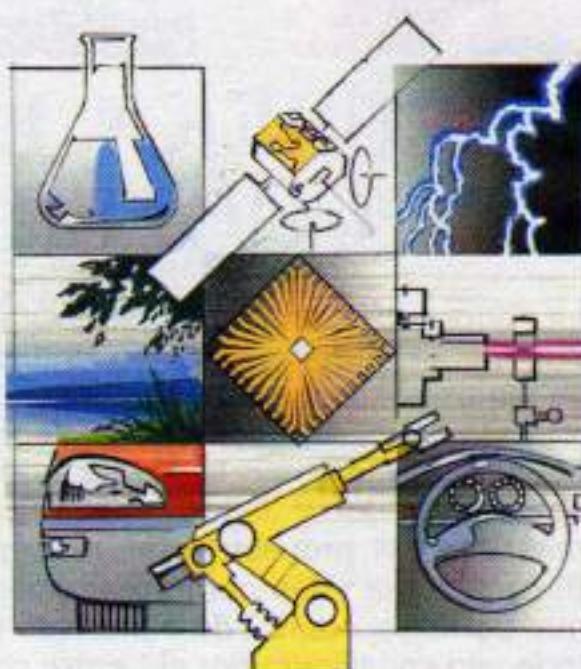
o un centro de investigación lo propone a las administraciones de los países respectivos. Posteriormente deberá ser aprobado por las delegaciones de los países involucrados en las reuniones de altos representantes y serán ratificadas en conferencias ministeriales.

La promoción y gestión del proyecto corresponde a cada país individualmente. En el caso español, el organismo encargado es el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI). Cada nación deberá conseguir la financiación tanto pública como privada, no previéndose fondos comunes ni cuotas de las naciones miembros.

Hasta el momento, los 611 proyectos antes mencionados movilizan más de un billón de pesetas. España ocupa el cuarto lugar por su participación en 159 de ellos, la mayoría en fase de desarrollo actualmente. Todos juntos movilizan 77.000 millones de pesetas de inversión.

Conviene aclarar que los proyectos Eureka no tienen la finalidad de sustituir la cooperación tecnológica ya existente en Europa, como los programas de la Comunidad Europea COST, CERN, los proyectos ESA, los proyectos bilaterales o multilaterales de la Comunidades y su ulterior desarrollo, sino que deberán basarse, en la medida de lo posible, sobre ella, o complementarla.

La Comunidad Europea podrá participar como parte en proyectos Eureka, por ejemplo, mediante sus propias capacidades de investigación y programas de investigación y desarrollo, así como a través de sus instrumentos de financiación.



# ESTRUCTURA

## NIVEL POLITICO

- Conferencia ministerial: da el impulso político a la iniciativa. Anuncia los nuevos proyectos aprobados y las nuevas medidas de apoyo político. Se celebra anualmente en el país que ostenta la Presidencia.
- Presidencia: lleva a cabo los trabajos durante el período correspondiente. Es rotativa entre todos los países por períodos de un año.
- Grupo de Alto Nivel: formado por altos representantes políticos de cada país. Aprueba y remite los proyectos a la conferencia ministerial. Se reúne de cuatro a cinco veces al año.

## NIVEL TECNICO

- Secretariado: localizado en Bruselas, es el órgano de recopilación y distribución de la información. Facilita los contactos transnacionales y ayuda en la organización de las conferencias ministeriales y reuniones de alto nivel. También funciona como organismo central de datos.
- Coordinadores nacionales: realizan los trabajos a nivel técnico de la gestión del programa. Se reúnen de seis a ocho veces al año.

En cuanto a las fechas que hicieron historia en el programa Eureka son:

- 17.VII.1985:** Conferencia Ministerial de París. La Comisión de la CE y 17 países inventan Eureka.
- 5.XI.1985:** Conferencia Ministerial de Hannover (Alemania) donde se redacta la declaración de principios del programa y se aprueban los diez primeros proyectos.
- 30.VI.1986:** Conferencia Ministerial de Londres. Nace el secretariado permanente y se elabora el procedimiento de presentación de los proyectos.
- 17.XII.1986:** Conferencia Ministerial de Estocolmo.
- 19.IX.1987:** Conferencia Ministerial de Madrid. Aprobación de un logo corporativo y del procedimiento de participación de empresas de terceros países.
- 16.VI.1988:** Conferencia Ministerial de Copenhague.
- 19.VI.1989:** Conferencia Ministerial de Viena. Primer Plan a Medio Plazo.
- 1.VI.1990:** Conferencia Ministerial de Roma. Se aprueban 91 proyectos y se inician las relaciones con los países del Este.
- 19.VI.1991:** Conferencia Ministerial de La Haya. Aprobación de 121 proyectos y se realiza la primera valoración del programa.
- 22.V.1992:** Conferencia Ministerial de Tampere (Finlandia). Elaboración de un nuevo Plan a Medio Plazo de cuatro años de duración.

## PARTICIPACION DE LA CE

La Comunidad Europea es miembro de pleno derecho del programa Eureka desde los comienzos de la iniciativa, a cuyo lanzamiento y evolución ha contribuido. Incluso los programas comunitarios de I+D y Eureka convergen en el mismo objetivo: la creación de un espacio tecnológico europeo.

Tal como especifica la Declaración de Hannover del 5 de noviembre de 1985, la Comunidad participa como socio en Eureka, es decir, con su propia capacidad de investigación, sus programas de I+D y sus disponibilidades financieras, así como mediante la creación de condiciones generales favorables y un entorno propicio para la cooperación tecnológica. Por lo tanto, los programas comunitarios de I+D están abiertos a las solicitudes de participantes en los proyectos Eureka.

El compromiso de la Comunidad de fomentar synergias significativas entre sus programas de I+D y Eureka se inscribe en el Tercer Programa Marco de acciones comunitarias de investigación y desarrollo tecnológico (1990-1994). Actualmente está en fase de estudio el IV PM.

La Comisión y Eureka organizaron conjuntamente en 1991 foros sobre láser industrial (La Haya, marzo) y polímeros (Ferrara, mayo), y la Comisión participó en el congreso "Eureka y la cooperación entre Este y Oeste" (Budapest, mayo).

En la actualidad, la Comisión se ha incorporado oficialmente a los proyectos paraguas Eurocare y Euroenviron, así como a sus comités directivos gubernamentales, y es miembro de todos los proyectos paraguas existentes.

# PROYECTOS PARAGUAS

Además de los proyectos individuales, en Eureka existen los denominados proyectos paraguas, que pretenden ser escenarios de proyectos temáticamente relacionados. Cubren áreas tecnológicas consideradas de importancia estratégica por los gobiernos y las industrias.

Su función es la investigación de los desarrollos tecnológicos en las áreas respectivas e indicar cómo pueden rebajarse las barreras para la competitividad. Los resultados de esta investigación pueden emplearse como una referencia para lanzar nuevos proyectos y para hacer una prospectiva de posibles países participantes.

Los proyectos paraguas definidos hasta la fecha son Famos (robotica), Euroláser (tecnología de láseres), Eurocare, Euromar, Euroenviron (tecnologías medioambientales) y Euroagri (tecnología agroalimentaria), liderado éste por España.



## EUROLASER

El proyecto paraguas Euroláser se inició en 1986. Se centra en el desarrollo de máquinas de uso industrial y de laboratorio para usarlas en aplicaciones de procesado de diferentes materiales: corte, soldadura, taladro, tratamiento superficial, etcétera.

Uno de sus cometidos es apoyar institucionalmente el desarrollo de láseres de gran potencia y rendimiento, así como su difusión en una amplia variedad de aplicaciones.

La participación española es de ocho proyectos con centros de investigación y empresas.

## AREAS TECNOLOGICAS

### TECNOLOGIA DEL MEDIO AMBIENTE

TEMAS PRINCIPALES: CONTAMINACION ATMOSFERICA, TECNOLOGIA MARINA, RESTAURACION DEL PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUITECTONICO, CONTROL MEDIOAMBIENTAL Y TRATAMIENTO DE AGUAS.

El área de medio ambiente abarca varios proyectos paraguas (Euromar, Eurocare, Euroenviron), un ambicioso proyecto individual (Eurotrac) y un grupo de proyectos (Envinet).

Eurotrac es el proyecto Eureka individual más ambicioso y estudia el transporte y transformación de agentes contaminantes en Europa. El proyecto incluye a casi 150 organizaciones de 17 miembros diferentes de Eureka, además de institutos de tres países europeos no signatarios, lo que puede considerarse un verdadero proyecto conjunto europeo en el ámbito de las ciencias de la atmósfera.

El proyecto paraguas Euromar se dedica al desarrollo, aplicación y explotación de tecnologías marinas avanzadas de origen europeo, que tiene un mercado potencial a escala mundial. Euromar reúne a oceanógrafos, organismos oficiales, diseñadores e industrias de 13 países europeos más la Comisión de la CE. Se han anunciado proyectos específicos en los siguientes campos: sensores remotos, modelos, sistemas de datos, sistemas para los fondos marinos, instrumentos, sistemas de transporte y elementos atmosféricos.

El proyecto paraguas Eurocare se dedica a la conservación y restauración del patrimonio cultural y de la conservación de edificios en Europa. Se han iniciado oficialmente diversos proyectos individuales relacionados con los cimientos, protección de la madera, pinturas murales, hormigón, mármol,

granito y mosaicos romanos, cobre, mecanismos de control y seguimiento y protección de edificios.

El proyecto paraguas Euroenviron se centra en el medio ambiente terrestre. Ha generado hasta el momento numerosos proyectos, dirigidos a mercados internacionales de gestión del medio ambiente. Estos proyectos se dedican al control de la contaminación del aire, calidad del agua, los residuos urbanos e industriales, desastres ecológicos, tecnologías de producción limpia y sistemas de gestión del medio ambiente.

Envinet es el encabezamiento común para un grupo de proyectos que persiguen desarrollar sistemas innovadores de control medioambiental. Esto supone el análisis de los datos ambientales y la utilización de sensores y sistemas integrados.

## ROBOTICA Y AUTOMATIZACION DE LA PRODUCCION

**TEMAS PRINCIPALES: SISTEMAS DE FABRICACION FLEXIBLE Y MONTAJE AUTOMATIZADO, FABRICACION INTEGRADA POR ORDENADOR, TECNOLOGIAS DIFUSORAS (SENSORES, HERRAMIENTAS Y COMPONENTES DEL SOPORTE LOGICO SOFTWARE); ROBOTS.**

La cartera de proyectos Eureka abarca todos los aspectos del incremento de la productividad en las fábricas, por lo que cubre casi todo el ámbito de la fabricación y de la robótica.

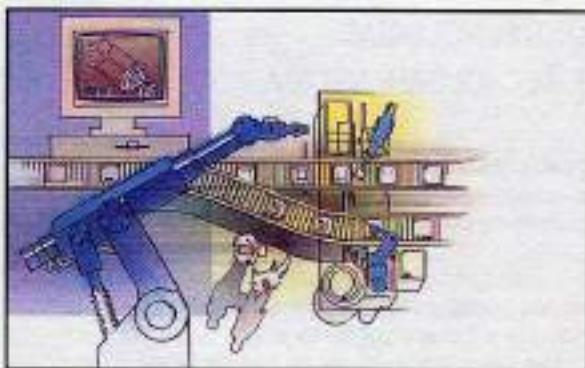
Por consiguiente, se ha convertido ahora en uno de los mayores campos de actividad de la iniciativa Eureka; en la actualidad hay proyectos que cubren áreas como fabricación avanzada y automatización de factorías, robots autónomos y las tecnologías que permitan estos avances.

En el área de la fabricación avanzada y la automatización de factoría varios proyectos cubren diversos aspectos de la mejora de las técnicas, tecnologías e instrumentos para la producción existente de varios bienes.

Al contrario de lo que sucede en el campo del diseño e ingeniería asistidos por ordenador, representado únicamente por un número limitado de proyectos en este campo de la fabricación, los sistemas de fabricación flexible y de montaje automatizado (FMS y FAS) aparecen bien representados con una treintena de proyectos.

Abarcan el espectro completo de la FMS desde las mejoras en la productividad de la cadena de montaje y el control de calidad de los proyectos ensamblados en la misma línea hasta la reducción del volumen de existencias, la aplicación de principios *just in time* y el perfeccionamiento de la flexibilidad de los productos y producción.

El número elevado de proyectos en el área FAS-FMS puede encontrar su justificación en la existencia del proyecto paraguas Famos.



Esta red intensiva, con representación en 17 países, difunde información diversa sobre ideas de proyectos e intenta poner en contacto a proveedores y usuarios de las técnicas de montaje, en el desarrollo de plantas experimentales e instrumental de carácter innovador para una gran variedad de industrias.

Los proyectos FAS tienden últimamente a trascender el ámbito único de FAS e intentar integrar CAD, CAM, FAS y FMS en el concepto global de la Fabricación Integrada por Ordenador (*Computer Integrated Manufacturing-CIM*). Catorce proyectos tienen el concepto CIM como objetivo principal, ofreciendo soluciones tanto a una serie de ramas industriales como a un sector único.

Estos desarrollos son imposibles de concebir sin el desarrollo paralelo de instrumentos y tecnologías divulgadoras para este programa de fabricación.

Entran a formar parte de este sector diversos proyectos, tres de los cuales se dedican al desarrollo de sensores de gran precisión y/o aplicables a sistemas de control de calidad en CIM.

La última área en el sector de Robótica y Automatización de la Producción consta de proyectos dedicados al diseño y desarrollo de robots móviles tradicionales.

## BIOTECNOLOGIAS Y TECNOLOGIA MEDICA

**TEMAS PRINCIPALES: DIAGNOSIS Y TRATAMIENTO DE ENFERMEDADES, INGENIERIA GENETICA DE PLANTAS, PROCESOS DE PRODUCCION BIOTECNOLOGICA Y GANADERIA.**

La biotecnología es un conjunto multidisciplinario de técnicas que implican una resuelta aplicación de las ciencias biológicas.

Se encuentra en la encrucijada de diferentes campos, que cubren aspectos de bioquímica, genética, microbiología, fisiología, morfogénesis, etcétera. Es lo que podemos llamar la tecnología de la materia viva.

El primer impacto de la biotecnología se ha reducido en la salud humana. También aporta beneficios a muchos otros sectores industriales que están sujetos a un considerable proceso de innovación e investigación avanzada: ganadería, agrobiotecnología, ingeniería genética de plantas y procesos de producción biotecnológica.

Pueden distinguirse tres subgrupos entre los 38 proyectos del ámbito correspondiente a las enfermedades del hombre y de los animales.

El primero, que cubre vacunas, curas y tratamientos, presenta proyectos sobre enfermedades cardiovasculares, sobre vacunas para la malaria y enfermedades transmitidas de los animales al hombre, sobre el tratamiento del cáncer y de los tumores y, finalmente, acerca de tratamientos para el sistema nervioso central (neurotransmisores). También la eliminación de los radicales libres, una vacuna contra la meningitis B y el tratamiento del asma.

El segundo, que cubre el sector de los diagnósticos, incluye cinco proyectos sobre el desarrollo de nuevos métodos de diagnóstico, como nuevos

sensores y procedimientos, análisis del ácido nucleico y la identificación de antígenos/anticuerpos. Otros proyectos estudian nuevos diagnósticos específicos para enfermedades (alergias, sífilis, inmunodeficiencia, hepatitis C). Otros dos proyectos llevan a cabo I+D en la detección del cáncer y del sida. Por último, tres proyectos concentran sus esfuerzos en la aplicación de la imagen a los diagnósticos y en el análisis de movimiento en tres dimensiones.

El tercer subgrupo cubre las ayudas quirúrgicas y hospitalarias, con proyectos que trabajan sobre la modernización de los hospitales, gestión de bancos de sangre, implantes activos e inactivos y sobre la fabricación asistida por ordenador de calzado ortopédico.

En cuanto al sector de la ganadería, se incluyen varios sobre nuevos o mejorados pienso/aditivos y procesos de alimentación para el ganado, el cultivo de peces y almejas, así como un proyecto sobre la explotación ganadera asistida por ordenador: identificación animal mediante un transpondedor implantado.

De los proyectos del área de agrobiotecnología, la mayoría se concentra en la mejora genética y la modificación enzimática de cultivos, como el girasol, la cebolla, la zanahoria, la cebada, la berza, la proteína de soja, etcétera. Otros tratan sobre tecnología del ADN, micropropagación, híbridos y embriones de plantas, y estudian mejoras económicas de calidad para tomates, alcachofas y otros cultivos. Seis proyectos más estudian las posibilidades de incrementar la productividad mediante el uso de organismos naturales (por ejemplo, rizobacterias para el revestimiento de semillas o microorganismos como reguladores naturales) o mediante el uso de nuevas técnicas agrícolas –por ejemplo, la mejora del cuidado del algarrobo-. Dos proyectos han finalizado ya con éxito: diagnóstico clínico de la gonorrea y sistemas expertos para la gestión de cultivos.

## TECNOLOGIA DE LA INFORMACION

**TEMAS PRINCIPALES: PRODUCCION DE COMPONENTES DE SOPORTE FISICO (HARDWARE), PRODUCCION DE DESARROLLOS DE SOPORTE LOGICO (SOFTWARE), SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO Y RECUPERACION DE INFORMACION, APLICACIONES GENERICAS EN EL CAMPO DE LA TECNOLOGIA DE LA INFORMACION Y APLICACIONES ESPECIFICAS EN OTRAS AREAS TECNOLOGICAS.**

Los proyectos agrupados en este apartado abarcan los sectores tradicionales de las tecnologías de la información, aunque con un énfasis distinto y una clara orientación hacia las aplicaciones. Y es que el carácter penetrante de la tecnologías de la información invade prácticamente cada uno de los procesos y productos industriales y

afecta a cada uno de los aspectos de la vida humana. Por eso la utilización y explotación de la tecnología de la información aparecen en todas las áreas tecnológicas de Eureka. En la actualidad, la mitad de la totalidad de los proyectos Eureka abarca aplicaciones y/o dispositivos electrónicos de la tecnología de la información.

Eureka contribuye al esfuerzo europeo por conseguir la autosuficiencia en circuitos integrados desde los ASICs hasta los EPROMs, pasando por los circuitos híbridos y los circuitos integrados de gran potencia. Existe nueve proyectos dentro de este sector, junto con otros relativos al CAD (diseño asistido por ordenador) y a técnicas de fabricación en interconexión y envasado.

La fase de ejecución de JESSI, la actividad de colaboración más importante de I+D en el sector de la industria de semiconductores europea, se completó a finales de 1991. Setenta proyectos han obtenido ya el *label* JESSI; más de 40 han recibido financiación y están en marcha, funcionando en la fase principal.

Concebido con el fin de responder al desafío mundial y de garantizar la independencia estratégica

de las industrias europeas, JESSI se vale de una estructura integrada vertical que cubre todo el espectro industrial de semiconductores al desarrollar nuevas tecnologías y procesos, herramientas para nuevas aplicaciones y nuevos equipos de producción y fomentar los adelantos de las investigaciones básicas. JESSI y Sematech han firmado un acuerdo de cooperación, proyecto a proyecto, para utilizar mejor sus recursos comunes en Europa y América y así optimizar su efectividad al ahorrar tiempo y una duplicación innecesaria de esfuerzos.

En el sector de periféricos se desarrolla una impresora a color de chorro de tinta de alta calidad, un lector de tarjetas de alta seguridad para comunicaciones entre bancos y un sistema abierto de pantalla de visualización de control.

Los proyectos sobre tecnología de soportes lógicos (software) se dedican a la gestión de procesos de producción de éstos y a la mejora de la productividad de desarrollo y garantía de la calidad. Se están creando herramientas de programación lógica para el desarrollo de sistemas expertos.

Algunas aplicaciones específicas del soporte lógico utilizan la inteligencia artificial como, por ejemplo, el tratamiento por ordenador de tareas mecánicas y el manejo de los fallos en las centrales para el control de seguridad.

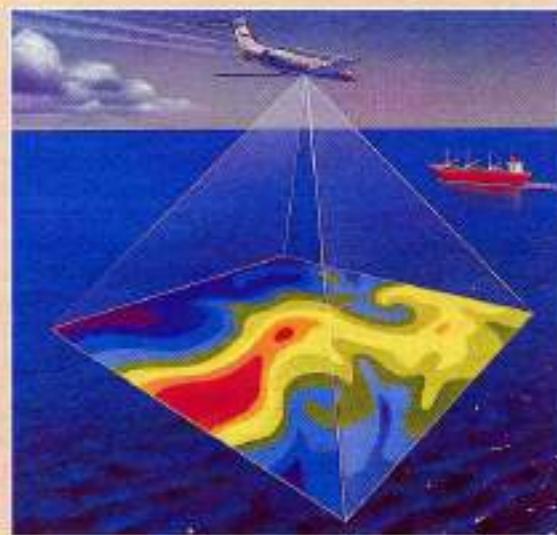
Otros proyectos desarrollan un control en tiempo real y una herramienta para la planificación del tiempo. El lenguaje natural y la lingüística intervienen en proyectos relacionados con la traducción, diccionarios y en la educación.

Nuevos proyectos se dedican a la identificación de equipajes para mejorar la seguridad, el apoyo a los tratamientos de aguas residuales, estimación de la biomasa en piscifactorías, equipos de audio compatibles Cenelec y el desarrollo de tecnologías para la televisión digital.

## EUROMAR

Dentro del proyecto paraguas Euromar se encuentra el proyecto Seastar. Éste desarrolla un equipo completo de análisis de la superficie marina gracias a un conjunto de sensores, instalados en un avión, que irán funcionando sincronizadamente a través de diferentes frecuencias.

Los resultados de estas exploraciones serán objeto de estudios avanzados gracias a otros proyectos, encuadrados en el Euromar, como Marsis, Charisma, Disc, Fiesta, Seamos o Seawatch. Nuevas aplicaciones de software son utilizadas por primera vez en todos ellos.



### NUEVOS MATERIALES

**TEMAS PRINCIPALES: DESARROLLO DE NUEVOS MATERIALES, PROCESOS INNOVADORES EN LA FABRICACIÓN, MÉTODOS PARA PRUEBAS Y CÓDIGOS DE DISEÑO.**

Al contrario de lo que ocurre en muchas áreas tecnológicas de Eureka, el grupo de proyectos relacionados con los nuevos materiales no incluye ningún proyecto paraguas, como tampoco ninguno de gran envergadura, pero si, desde luego, algunos proyectos de tamaño impresionante.

Los proyectos de materiales son, en efecto, de inversión más reducida, con una media de 6,63 millones de ecus por proyecto en comparación con la media total de 16,60 millones de ecus/proyecto.

Después de bastantes siglos de desarrollar nuevos y mejores materiales, las actividades modernas en este importante frente del desarrollo tecnológico no sólo se concentran en los muy recientes nuevos materiales, como componentes, especialidades de fibra reforzada y cerámicas capaces de resistir al máximo cualquier carga técnicamente ideada. De hecho, un mayor desarrollo en los aparentemente materiales tradicionales, como el acero y el aluminio, está también sujeto a la investigación avanzada y a la innovación.

En resumen, si agrupamos los diferentes proyectos en cuatro áreas, serían: el desarrollo como tal de nuevos materiales, nuevos procesos para la producción de materiales nuevos y convencionales, nuevas aplicaciones avanzadas y el desarrollo de material para la realización de tests, códigos de diseño y normas.

En los dos primeros grupos se observa una clara propensión hacia materiales más sofisticados, logrados mediante procesos de producción más avanzados. Esto vale tanto para compuestos modernos como para metales aparentemente tradicio-

nales y sus aleaciones. Se puede observar que se presta una gran atención a la mejora de la resistencia, a la reducción del peso, al perfeccionamiento de las características del medio ambiente y al aumento de la eficiencia de los distintos productos derivados en estos nuevos materiales.

El segundo grupo incluye proyectos que trabajan en procesos para varios metales y materiales no metálicos. Por ejemplo, uno se dedica a lograr soldaduras de gran resistencia mediante rayos láser y de electrones para soldar aleaciones de aluminio de fuerza media y alta. Otro proyecto tiende a desarrollar un método para el endurecimiento de material de construcción y de carreteras mediante la optimización de fenómenos naturales como, por ejemplo, la diagénesis y la laterización.

Dentro del área de las nuevas aplicaciones, las iniciativas caminan hacia el ámbito de la industria mecánica, el sector de la construcción, aplicaciones eléctricas ópticas y la industria de procesos. Mientras que uno de los proyectos de este grupo se concentra en la investigación exhaustiva de nuevos materiales existentes poniendo el énfasis en termoplásticos y otros materiales no metálicos para los chasis de los automóviles.

### TECNOLOGÍA DE LAS COMUNICACIONES

**TEMAS PRINCIPALES: NORMAS COMUNES, TELEVISIÓN DE ALTA DEFINICIÓN, MEJORA DE SISTEMAS ESPECÍFICOS, INTEGRACIÓN DE REDES/SISTEMAS, TÉCNICAS DE COMUNICACIÓN Y APLICACIONES INDUSTRIALES Y A LA EMPRESA.**

Se han descrito las comunicaciones como el sistema nervioso del medio económico ya que son de vital importancia para el desarrollo de la Europa del mañana. La iniciativa Eureka ha añadido nuevos proyectos al sector de las comunicaciones, que es el segundo en importancia presupuestaria.

Los objetivos son la utilización del modelo de referencia *Open Systems Interconnection* (Interconexión de Sistemas Abiertos-OSI) –entre los cuales algunos proyectos tienden a consolidar la infraestructura europea de investigación universitaria e industrial–, la protección de las comunicaciones mediante el desarrollo de soportes lógicos y el desarrollo de interfaces hombre-máquina.

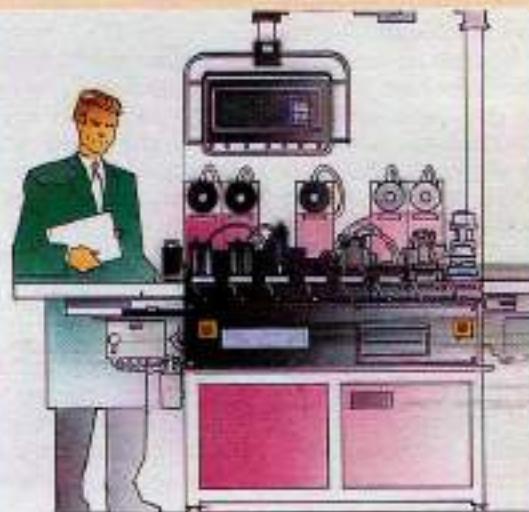
Varios se dedican a la transmisión de señales, entre los cuales uno desarrolla la digitalización de señales radio, otros dos en algoritmos utilizados para la codificación/decodificación del habla humana y de la reducción del volumen de bits respectivamente; un tercer proyecto se dedica a un sistema de transmisión óptica de un gran volumen de bits y otro desarrolla un Codec que cumpla con las recomendaciones oficiales en cuanto a alta calidad de sonido de los teléfonos.

Un nuevo proyecto intenta producir un transmisor-receptor que permita la comunicación entre

## FAMOS

La producción de equipos de pequeño y mediano tamaño en grandes cantidades y lo más rápidamente posible plantea un reto constante a aquellas empresas que se encuentran en la primera línea del sector eléctrico. El camino a seguir pasa por el desarrollo de nuevas cadenas de montaje automatizadas, la base del proyectos Famos.

España participa en casi la tercera parte de Famos con 15 proyectos, de los que lidera 9. El presupuesto asociado a este conjunto de iniciativas es de 28.400 millones de pesetas.



una estación fija y unidades móviles a través de un sistema de satélite y otro trabaja sobre el diseño de una tableta electrónica que consiga una capacidad de comunicación por fibra óptica de hasta 1GDBS para estaciones de trabajo estándar VME de todo el mundo.

El más importante proyecto Eureka de comunicaciones, la TVAD (Televisión de Alta Definición), está en vías de ejecución. La Conferencia Ministerial de La Haya llegó a un amplio consenso sobre la necesidad de adoptar una norma europea para la TVAD y recomendó una cooperación concertada entre sus miembros para prepararse activamente ante la introducción de la TVAD y para establecer normativas consistentes respecto de la emisión televisiva en todo el continente.

Un proyecto relacionado desarrolla un algoritmo para la reducción del volumen de bits, a la vez que se propone realizar prototipos Dodec de acuerdo con las normas proporcionadas por el programa RACE. Otro nuevo proyecto trabaja en la compatibilidad del sistema PAL de televisión.

Cabe mencionar otros proyectos que afectan además al área de la Robótica y al sector de la Tecnología de la Información: se trata, para el pri-

mero, de la creación de cabezas magnéticas de película delgada sobre silicio, aplicables en equipos periféricos y en sensores; el segundo abarca la mejora de los procesos en la industria de semiconductores y desarrolla un sistema integrado de equipos en vacío.

## TECNOLOGIA DE LOS TRANSPORTES

TEMAS PRINCIPALES: TRANSPORTE POR CARRETERA Y FERROCARRIL, LOGÍSTICA, INFRAESTRUCTURA, SISTEMAS PARA EL TRANSPORTE AÉREO, MEJORA DEL TRAZADO FERROVIARIO E INTEGRACIÓN DE MODOS DE TRANSPORTE.

La movilidad es una de las características predominantes de nuestra sociedad moderna. Los proyectos registrados hasta la fecha en esta área abarcan la protección y el aumento de esta movilidad para el transporte de personas y mercancías, soluciones a los problemas ocasionados al medio ambiente y el aumento de la eficiencia, comodidad y seguridad.

El principal grupo de proyectos en el área de los transportes está relacionado con el transporte por carretera y vías fluviales. El mayor proyecto en este sector está encaminado a crear conceptos y soluciones para mejorar todas las características del tráfico por carretera en Europa, con lo que agrupa a la industria automovilística, las industrias electrónica y de componentes para vehículos y los especialistas en investigación básica.

De este modo se vincula a los casi 160 participantes con los principales fabricantes de coches y contratistas del proyecto.

Se están formulando, en proyectos Eureka separados, algunas soluciones prácticas para estas características: información sobre el estado del coche y sobre el ambiente.

## TECNOLOGIA DE LA ENERGIA

TEMAS PRINCIPALES: TURBINAS DE GAS, ENERGIA SOLAR, PROSPECCION Y PRODUCCION DE HIDROCARBUROS Y UTILIZACION RACIONAL DE LA ENERGIA.

Otros proyectos se centran en la creación de componentes para todo tipo de vehículos: una gama de motores y cajas de velocidades para vehículos de uso industrial, nueva tecnología de la transmisión para vehículos todo-terreno, así como un nuevo sistema de faros para vehículos basado en lámparas de descarga de arco corto.

En este sentido, se tiende al desarrollo de ciertos aspectos de la Infraestructura, tales como la protección contra incendios en túneles, nuevas superficies de hormigón para autopistas de aplicación en entorno fríos, y sistemas y tecnologías avanzadas complementarias de la infraestructura vial tradicional de cara a resolver problemas que se plantean hoy en día al tráfico vial, tanto urbano como interurbano.

Uno de los proyectos se dedica al desarrollo de un autobús con pila carburante, un vehículo de transporte público completamente nuevo con interesantes prestaciones en lo referente al medio ambiente, consumo de energía y requisitos de infraestructura.

Los adelantos en los ferrocarriles constituyen el objetivo de otros proyectos. Estos cubren el desarrollo de trenes de alta velocidad y nuevas soluciones mecánicas para junturas de dilatación para rieles continuos.

Dos proyectos se centran en el desarrollo de la flota y transporte aéreos mediante la creación de un avión anfibio avanzado y estudios de viabilidad sobre la introducción de un nuevo tipo de sistema de transporte aéreo basado en una aeronave con rotor inclinado.

Por último, el sector de transportes es cada vez más consciente del tiempo que se pierde en trasladar bienes y personas de un modo de transporte a otro. Hay un proyecto que se centra sobre este asunto y que propone la creación de remolques para carretera capaz de transformarse en vagones de mercancías para el ferrocarril.

Los proyectos del programa Eureka que se dedican al sector de la producción energética dirigen sus esfuerzos hacia los proyectos relativos a las turbinas de gas, con aplicaciones que van desde las pequeñas turbinas para motorización de automóviles hasta otras de mayor tamaño destinadas al suministro de electricidad.

También tienen por objeto la propulsión marina, trenes más rápidos y la producción de electricidad para otros usos diversos.

Muchos de los proyectos implican el uso de nuevos materiales (cerámicos, por ejemplo) o el control por medios electrónicos que permite la reducción del peso de la turbina y el aumento de su eficiencia y velocidad. Estos adelantos permitirán asimismo reducir el consumo de carburante y los niveles actuales de contaminación.

Un proyecto estudia, por otra parte, la producción de camiones y autobuses propulsados por hidrógeno y que utilicen el excedente semanal y periódico de electricidad.

Otro tiene como objetivo la construcción de una central térmica integral no contaminante de 300 MW alimentada con carbón que sea rentable y se ajuste a las normas ambientales más estrictas, utilizando incluso carburantes con un alto contenido de azufre.

Por último, un proyecto desarrolla un motor diésel de alta velocidad para aplicaciones múltiples.

Varios proyectos se dedican a la energía solar. El primero se dedica al desarrollo de una central de energía solar de demostración de 30 MW, proyectada para fines comerciales, que constituye el paso siguiente tras las actuales centrales de investigación y experimentación.

Otro sobre una central de energía solar se concentra en condiciones meteorológicas extremas, principalmente en las regiones alpinas. Por consiguiente, los asuntos clave son el aumento de la eficiencia, fiabilidad y longevidad de los sistemas, la reducción del mantenimiento así como la disminución del impacto sobre el medio ambiente.

Las técnicas de producción de hidrocarburos se estudian en cuatro proyectos. Uno está destinado al diseño de una instalación de producción de petróleo y gas de costos mínimos para pequeñas reservas ubicadas en aguas profundas. La central flotante automática será teledirigida desde la plataforma principal de producción situada en el mar.

Un segundo proyecto analiza los sistemas *in service raiser*, que se diseñan normalmente mediante modelos de ordenador. Ahora podrán compararse teoría y práctica para mejorar los sistemas actuales.

Otro proyecto desarrolla técnicas de procesamiento de movimientos sísmicos en tres dimensiones. Con esto los científicos intentan obtener una delineación exacta de las estructuras geológicas complejas a fin de mejorar la prospección de hidrocarburos.

El último proyecto tiene como objetivo probar un nuevo proceso biológico que mejore la extracción de petróleo mediante la estimulación de los pozos de petróleo en depósitos carbonatados.

Los proyectos restantes se proponen todos ellos incrementar la eficiencia de los actuales sistemas y al mismo tiempo reducir los costos y minimizar los efectos secundarios.

Dos proyectos sobre la utilización racional de la energía han finalizado ya con éxito:

- Powertech: nuevos diseños y tecnologías experimentales para semiconductores de gran potencia.
- Paca: desarrollo e industrialización de transformadores de bombas de calor por absorción. Las aplicaciones irían desde el uso industrial en general a soluciones para problemas planteados por instalaciones de alta tensión.

## EUROAGRI

Created in 1991, el proyecto Euroagri, inscrito en esta área de Biotecnología, pretende ayudar a las empresas a encontrar socios tecnológicos europeos con los que llevar a cabo proyectos conjuntos de I+D enfocados al mercado, pero con una atención especializada a las industrias agroalimentarias: producción vegetal, animal e industria alimentaria.

En su primer año de existencia la presidencia correspondió a España. Empresas de nuestro país como Ebro Agrícolas y Semillas Navarras preparan nuevos proyectos.



## TECNOLOGIA DE LOS LASERES

TEMAS PRINCIPALES: EVALUACION PARA EL PROYECTO PARAGUAS, DESARROLLO DE LASERES DE GRAN POTENCIA, APLICACIONES INDUSTRIALES, MEDIDAS ESPECIALIZADAS Y NORMAS DE SEGURIDAD.

Los láseres son instrumentos que generan una luz monocromática, intensa y constante en las longitudes de ondas visibles y adyacentes de los ultravioletas e infrarrojos. Se presentan varias aplicaciones de acuerdo con las diferentes propiedades físicas de los distintos tipos de láseres que, en consecuencia, se han desarrollado, esencialmente en los últimos 30 años. Los proyectos Eureka en láseres reflejan, en su variedad, la vanguardia actual de estos adelantos.

Habida cuenta de que la tecnología de los láseres se ha introducido hace no mucho tiempo, el desarrollo de los propios láseres, incluyendo la óptica y los elementos para la manipulación del haz, constituye todavía un desafío. Esta área está dominada por un proyecto paraguas -Euroláser- que tiene como objetivo la evaluación y el desarrollo de láseres industriales de todos los tipos concebibles, destinados al proceso de materiales y, en particular, en la posibilidad de integrarlos en sistemas flexibles de fabricación. Los objetivos tecnológicos radican ante todo en la potenciación de la eficiencia y la mejora de las propiedades físicas de los sistemas.

A fin de explorar el potencial ofrecido por una potencia mayor, tres proyectos concentran sus esfuerzos en el desarrollo de láseres de CO<sub>2</sub> de gran potencia (10 y 20 Kw. por célula, con posibilidades de acoplarse con múltiples) destinados a aplicaciones en la industria metalúrgica, donde se utilizan, de momento, láseres de hasta 5 Kw como máximo.

Al margen del nivel de potencia, intervienen además otras propiedades importantes. Cabe se-

## PAPEL DE ESPAÑA

ñalar aquí dos proyectos: uno de láser de CO y otro de estado sólido.

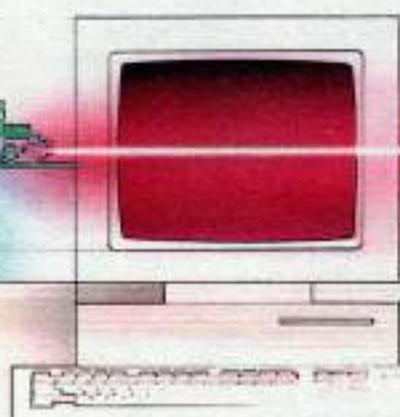
Además del desarrollo del propio láser, ninguno de los proyectos olvida el estudio de las aplicaciones industriales adyacentes. Sin embargo, tres proyectos están encaminados con mayor especificidad al desarrollo de las aplicaciones industriales, con la fabricación avanzada basada en láseres de estado sólido, una base de datos para la difusión de conocimientos, una estación de trabajo láser para el tratamiento avanzado de superficies y el

desarrollo de litografía láser microelectrónica a gran escala.

Dos proyectos recientemente iniciados conciernen sus esfuerzos en la seguridad y aspectos medioambientales del trabajo con láseres de gran potencia: uno de ellos se centra sobre las aplicaciones típi-

cas en la industria de la mecánica y el otro sobre el campo de la medicina/cirugía. Ambos proyectos cuentan con una numerosa participación procedente de toda Europa y proporcionan, por supuesto, contactos intensivos con los organismos de normalización existentes.

Por último, existe un proyecto en el que la intensidad del láser no es importante, sino la capacidad de trasmisión. Se trata de que la medida a distancia de las vibraciones con láser previene las interferencias entre el sensor y el objeto que emite las vibraciones.



Como se ha explicado anteriormente, Eureka es un programa de I+D cuya principal característica es la cesión de la iniciativa a las propias empresas y a los centros de investigación que participan junto a ellas. Una de las consecuencias de este hecho es que, a diferencia de lo que ocurre con los programas de I+D de la CE, o con instituciones como la ESA, el CERN o el ESRF, Eureka no cuenta con recursos propios para financiar los proyectos, ni con grandes estructuras que sostener. Por lo tanto, aparte de una pequeña cuota para mantener al Secretariado Permanente no hay aportaciones de los países a Eureka.

Estas cuotas se determinan en función del PIB de cada uno. La contribución española ascendió en 1991 al 6,3% del total.

Las entidades españolas participan en un total de 159 proyectos Eureka aprobados en las sucesivas conferencias ministeriales. Esto sitúa a España en cuarto lugar en lo que al número de proyectos respecta.

La inversión total asociada a los proyectos en los que hay presencia de nuestro país es de 343.683 millones de pesetas, de los que 76.985 serán de financiación española. Este dato revela que España, bien por medio de su Administración, bien por medio de las empresas y centros de investigación involucrados, financia el 22,4% de los proyectos en los que participa. Por otra parte, comparada con el total de fondos movilizados por el programa, esta cifra significa que la aportación española a la financiación del total de los proyectos es del 6,8%, cantidad que coincide con la importancia relativa que su PIB le concede a España entre los países integrantes del programa.

Los 159 proyectos que cuentan con participación española suponen el 26,1% del total, en tanto que los 343.683 millones de pesetas que movilizan son el 30,3% de la inversión total generada por el programa, lo que indica que los proyectos con presencia española cuentan con una capacidad movilizadora de recursos ligeramente superior a la media.

Para analizar comparativamente el esfuerzo de nuestra participación con el de otros países puede resultar útil el estudio de las participaciones en proyectos con un único socio además de las empresas o instituciones españolas.

En los casos en los que este socio es francés, que se presentan en 24 ocasiones, España aporta 13.069 millones de pesetas, frente a los 12.613 de Francia. Esto supone una aportación española del 50,9% del total, frente a una francesa del 49,1%. En los casos en los que el socio es italiano, que se presentan en 16 ocasiones, la contribución española alcanza 3.228 millones de pesetas, frente a 8.574 de la italiana. De esta forma, España corre

**PARTICIPACIÓN TOTAL Y ESPAÑOLA EN EL PROGRAMA  
EUREKA TRAS LA CONFERENCIA MINISTERIAL DE TAMPERE  
(FINLANDIA)**

	Total	Tampere
<b>Participación Total</b>		
Nº de proyectos	611	102
Inversión total (Mpta)	1.136.784	78.845
Nº de organizaciones	3.081	250
<b>Participación Española</b>		
Nº de proyectos	159	27
Inversión (Mpta)	76.985	5.790
Nº de organizaciones	252	39
Inversión/Inversión total (%)	6,8	7,3
Participación media por proyecto (%)	22,4	27,7
Número de líderes	51	6
Número de líderes/ Nº de proyectos (%)	32,1	22,2

Fuente: CDTI

con el 27,4% del esfuerzo inversor e Italia con el restante 72,6%.

Aunque con la salvedad de que se refiere solamente a proyectos con socios de dos nacionalidades, se puede adelantar que, si se toman en consideración los PIB de los países en cuestión comparados con el español, el esfuerzo cabe calificarse de muy positivo a falta de una evaluación del impacto tecnologizador de los proyectos.

## ENTIDADES PARTICIPANTES

En los 159 proyectos con participación española se pueden contabilizar 252 entidades de nuestro país. Como en total participan en el Programa Eureka unas 3.000 entidades europeas, la participación española es, en lo que al número de entidades se refiere, del 8,4%, cifra superior al peso relativo del PIB español en el conjunto de los países que participan como miembros en el programa.

Para continuar este análisis se pueden ofrecer algunos datos de tipo puntual:

- alguna entidad española ha desempeñado el papel de líder en 51 ocasiones, lo que supone el 32,1% de proyectos con participación española;
- es de destacar que hasta la fecha la financiación pública que reciben los proyectos Eureka en España se sitúa alrededor del 40-45% (créditos más subvenciones), índice similar al de los principales países del entorno europeo de España.

La participación de pymes en Eureka es muy importante. Aunque la cuantificación de su número es complicada por la ausencia de una definición ine-

quívoca y homogénea de pyme para todos los países, se estima que aproximadamente un 30% de los participantes españoles lo son.

Puede resultar de gran interés la comparación de los resultados globales de la participación española en Eureka con los resultados de la Conferencia Ministerial de Tampere en Finlandia, la última de las celebradas hasta la fecha:

- en los proyectos con participación española aprobados en la citada conferencia, la inversión española ascendió al 7,3% del total, frente al 6,8% del conjunto del programa;
- España estuvo presente en el 27,7% de los proyectos aprobados, presencia que en el conjunto del programa se sitúa en el 22,4%;
- de los proyectos aprobados en Tampere con presencia española, España lidera seis, lo que supone el 22,2% del total;
- en el conjunto del programa, España lidera el 32,1% de los proyectos en los que participa.

Como ha quedado explicado más arriba, en el Programa Eureka la financiación de los proyectos no se realiza desde el propio programa, sino desde los países donde están radicadas las empresas e instituciones de investigación que los presentan. Además, no hay prácticamente gastos estructurales, salvo los de sostenimiento del Secretariado Permanente, de carácter prácticamente simbólico. Por lo tanto, no se puede aplicar en este caso el concepto de retorno, y la valoración de la participación de un país, en este caso España, en lo que a sus aspectos cuantitativos respecta, debe realizarse de otra forma.

La forma elegida aquí es la de tomar en consideración con qué países participa España en los proyectos Eureka. La idea que sostiene este método es que no se puede valorar de igual forma la participación junto a Grecia, Portugal o Irlanda que la que se realiza como socio con empresas de Francia, Italia o Alemania.

## COMPARACION CON OTROS PAISES

Los países con los que España participa mayoritariamente en los proyectos Eureka cuentan con un elevado potencial económico, y si se acepta que la implicación en el programa debe ir pareja a dicho potencial, la participación de España en Eureka es considerablemente superior a la que le correspondería.

El enjuiciamiento de este resultado es muy positivo, más aún teniendo en cuenta que son las propias empresas las que ejercen la iniciativa en el programa. Las empresas españolas participan en Eureka por encima de lo que su potencial relativo permitiría esperar.

La inversión media por proyecto y por país es de 619,7 millones de pesetas en la totalidad del programa. En los proyectos con participación española, la inversión media española por proyecto asciende a 484,1 millones de pesetas.

La valoración de este dato debe ir ligada al hecho de que en España el número de pymes que participan en Eureka es relativamente superior al de los países con los que se realizan los proyectos. Lógicamente, la capacidad inversora de estas empresas es, en muchos casos, inferior al de las empresas extranjeras que las acompañan, y eso acaba reflejándose en los resultados globales de la participación española.

La valoración de la participación en lo que a sus aspectos cualitativos respecta es también bastante positiva: España participa como líder en 51 proyectos, lo que supone el 32,1% del total de aquéllos en los que está presente; dicho de otro modo, España lidera aproximadamente uno de cada tres proyectos en los que participa.

Por otra parte, la participación española está distribuida por las diferentes áreas tecnológicas de

forma similar a la del total de los proyectos, sin importantes variaciones. En cuanto a proyectos, aunque aún no son muchos los finalizados, los primeros frutos del Programa Eureka han comenzado ya a recogerse. La calificación desde este punto de vista también es positiva.

En síntesis, la participación española en el programa Eureka es hasta la fecha plenamente satisfactoria, tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo. Las características del programa —iniciativas de las propias empresas, proyectos de desarrollo tecnológico de carácter competitivo y aprobación de los mismos en régimen de consenso y no de competencia—, parecen adecuarse de forma especial a las características y necesidades de las empresas e instituciones españolas en materia de I+D, como la respuesta de éstas pone de manifiesto.

## COMO PARTICIPAR EN UN PROYECTO EUREKA

Los proyectos a presentar por industrias y organismos deben seguir los puntos principales del programa, que son:

- tener como objetivo el desarrollo de productos, procesos o servicios de alta tecnología para aplicaciones civiles;
- el resultado de los proyectos ha de ser comercializable a corto o medio plazo;
- el proyecto debe ir asociado a empresas o centros de investigación de, al menos, dos países miembros del marco Eureka.

## COMO CREAR UN PROYECTO EUREKA

- nace de una idea para desarrollar un nuevo producto, proceso o servicio que tenga un mercado potencial;
- cuando esa idea está desarrollada debe haber un primer contacto con el Coordinador Nacional (CN) de ese país, que dará asesoramiento y facilitará la búsqueda de socios;
- para entrar en la estructura Eureka los socios deben llenar un cuestionario en inglés de 18 puntos con las características del proyecto, que será sometido a estudio;

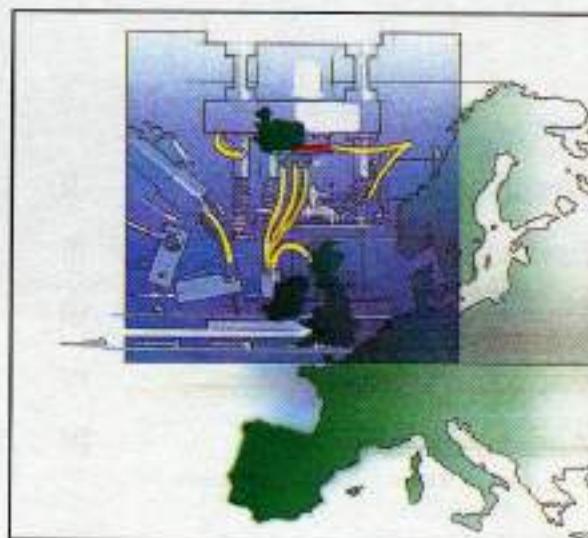
- el CN de uno de los socios será elegido como CN de contacto, y será el encargado de transmitir los 18 puntos del proyecto al Secretariado (S) en Bruselas;
- el S lo enviará a cada CN nacional y a la base de datos principal;
- la primera medida se hace por si hay otros posibles socios interesados en participar en el proyecto o por si ya hay en marcha un proyecto similar;
- un proyecto Eureka se inicia formalmente cuando el Grupo de Alto Nivel (GAN) lo aprueba y lo deja listo para la Conferencia Ministerial que se celebra anualmente;
- el CN de contacto informará sobre el desarrollo del proyecto a la base de datos central cuando lo crea conveniente, aunque debe ser al menos una vez al año;
- cuando el proyecto pasa a una fase siguiente es obligatorio que los socios lo comuniquen al CN de contacto, que informará a la Secretaría, al Grupo de Alto Nivel y a la Conferencia Ministerial.

## COMO FINALIZAR O SUSPENDER UN PROYECTO

- cuando las industrias u organismos participantes deciden hacer cambios en el proyecto deben informar a su Contacto Nacional, que debe aprobarlos e informar al Secretariado, que a su vez dará cuenta de todo ello a la base de datos central y al Grupo de Alto Nivel;
- si algún socio se retira del proyecto y sólo queda uno, éste tiene tres meses para encontrar al menos otro o el proyecto será retirado;
- si los socios deciden dar por finalizado o suspender el proyecto deben informar al CN de contacto, que lo comunicará al resto de los CN.

## COMO PUEDEN PARTICIPAR SOCIOS DE PAISES NO MIEMBROS

- todos los participantes en un proyecto deben aprobarlo;
- debe aceptar los principios fundacionales establecidos en la Declaración de Hannover;
- aceptarán también las indicaciones del CN de contacto;
- la participación debe estar permitida por el GAN; si éste no se encontrara en disposición de tomar una decisión, el caso se tratará en la siguiente Conferencia Ministerial;
- empresas y organismos de países no miembros pueden proponer proyectos a Bruselas, que los hará circular por si al menos dos miembros están interesados y así desarrollar el proyecto.



## COMO OBTENER AYUDA ADICIONAL PARA UN PROYECTO

- el procedimiento para obtener este tipo de ayudas debe ser siempre independiente del proceso para obtener el estatus Eureka;
- la forma de obtener y conceder esas ayudas depende de cómo esté organizado en cada país;
- los socios de un proyecto pueden obtener de la estructura del programa tanto estándares como normas y ayuda técnica de entes oficiales;
- este tipo de ayudas deben ser aprobadas por el GAN y comunicadas al Secretariado;
- la estructura Eureka pone a disposición de los proyectos acabados toda una serie de medidas de promoción y un auténtico «sello de calidad».

# EUREKA, LA FORMULA DE COOPERACION EN I+D

**INDICE**

<b>INTRODUCCION</b>	<b>II</b>
<b>ESTRUCTURA</b>	<b>III</b>
<b>PARTICIPACION DE LA CE</b>	<b>III</b>
<b>PROYECTOS PARAGUAS</b>	<b>IV</b>
<b>AREAS TECNOLOGICAS</b>	<b>IV</b>
TECNOLOGIA DEL MEDIO AMBIENTE	IV
ROBOTICA	V
BIOTECNOLOGIA	VI
TECNOLOGIA DE LA INFORMACION	VI
NUEVOS MATERIALES	VIII
COMUNICACIONES	VIII
TRANSPORTES	IX
ENERGIA	X
LASERES	XI
<b>PAPEL DE ESPAÑA</b>	<b>XII</b>
ENTIDADES PARTICIPANTES	XIII
COMPARACIONES	XIV
<b>COMO PARTICIPAR EN UN PROYECTO EUREKA</b>	<b>XV</b>

**Centro para el Desarrollo  
Tecnológico Industrial (CDTI)**  
Ministerio de Industria, Comercio y Turismo  
Paseo de la Castellana, 141 13º.  
28046 Madrid  
Tel.: 581 55 00 Fax: 581 55 84