

# Programas tecnológicos de la C.E.E.: ESPRIT

**JOSE M. DE LA RIVA GRANDAL**  
*Teniente de Aviación, Ingeniero S. Telecomunicación,  
Profesor de la Facultad de Informática de la U.P.M.*

**JESUS VILLASANTE CLAUDIOS**  
*Teniente de Aviación, Ingeniero S. Telecomunicación, Funcionario de la C.E.E.*

## LAS TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION. EL DESAFIO DEL FUTURO

**E**N los últimos tiempos comienza a proliferar el término de Tecnología de la Información (TI) asimilándolo a uno de los sectores industriales más pujantes y de mayor valor estratégico industrial para el futuro.

El concepto de Tecnologías de la Información viene a englobar todas las diferentes especialidades que han derivado de la explosión en los años 60 y 70 de campos básicos como la electrónica, la informática y las telecomunicaciones. Hoy podría decirse que este término abarca todas las técnicas que permiten el tratamiento, almacenamiento y transmisión de información, pudiendo venir ésta en forma de voz, texto, datos o imágenes.

En los últimos años la información se ha convertido en el artículo más valioso del mundo. Este importante cambio cualitativo se debe fundamentalmente al desarrollo de los ordenadores y técnicas informáticas como elementos capaces de generar y procesar información, así como de las telecomunicaciones que permiten las transferencias de esta información y su acceso por el usuario en el momento y lugar adecuados.

Cabe destacar que hoy en día los intercambios de informaciones están superando a los intercambios de mercancías, y que, en Estados Unidos, la proporción de la población activa que se dedica al tratamiento de símbolos o información, sobre la que manipula o transforma mercancías, ha pasado de un 20% a un 45% en los últimos cuarenta años.

Por tanto, no se trata solamente de que el sector industrial correspondiente a las Tecnologías de la Información sea el de mayor crecimiento, sino que supone el sustento y la base que formarán el mundo tecnológico y económico moderno.

## SITUACION EUROPEA ANTES DEL ESPRIT

**T**ODOS intuimos, sin embargo, que la posición europea en estos sectores tecnológicos de punta no es halagüeña. Europa ha venido retrasándose en el campo tecnológico y no ha sido capaz de seguir el formidable despegue que, especialmente en las últimas dos décadas, se ha producido en EE.UU y Japón. En los últimos años, la tasa anual de crecimiento de productos de alta tecnología en la comunidad europea era inferior al 5%, mientras que en EE.UU era del 7,6% y en Japón del 14%, lo que aumenta progresivamente las diferencias tecnológicas.

En los campos de las tecnologías de la información, los siguientes datos, facilitados por Karl-Heinz Narges, vicepresidente de la Comisión de las Comunidades Europeas (CE), reflejan una situación similar.

- Desde 1980, el balance de negocio en TI ha producido un déficit constante de 6.000 millones de dólares por año en la CE, mientras que en 1975 el balance era todavía positivo.
- Entre 1974 y 1984, la participación de la industria europea en el mercado internacional de semiconductores cayó del 44,6% al 39,6%.
- En 1978 Europa contaba con dos compañías entre los diez mayores productores de semiconductores mundiales. En 1984 sólo había una, y había pasado del cuarto al séptimo puesto.

Entre las razones que han dado origen a esta situación caben destacar las siguientes: los recursos financieros y humanos para investigación y desarrollo se destinan frecuentemente a investigaciones duplicadas y proyectos contradictorios, falta de adecuación de las estructuras industriales de la Comunidad para afrontar el desarrollo tecnológico a nivel mundial, la fragmentación del mercado europeo, y finalmente, y sobre todo, se carecía de una estrategia común para hacer una investigación y desarrollo (I + D) coordinados.

## GESTACION DEL PROGRAMA ESPRIT

**L**A industria europea era entonces plenamente consciente de su situación de desventaja y empeoramiento progresivo. Por parte de Japón y EE.UU se habían formulado ya, y ejecutado con éxito, planes de cooperación tecnológica, como el "VLSI Cooperative Research Programme" (programa de coopera-

ción para la investigación en circuitos integrados de muy alta densidad de integración) japonés, y otros varios americanos.

En 1981, propiciada por la Comisión de las C.E., tuvo lugar una mesa redonda formada por representantes de las doce empresas europeas más importantes en el campo de las TI: Bull, CGE y Thompson por Francia; AEG, Nixdorf y Siemens por Alemania; GEC, ICL y Plesey por Inglaterra; Olivetti y STE por Italia, y la Philips holandesa.

En esta reunión se puso de manifiesto la creciente falta de competitividad de la industria europea frente a la penetración de mercado de EE.UU y Japón. Asimismo, se manifestó la importancia de las economías de escala, y por tanto la necesidad de colaboración de las industrias europeas de TI en materia de tecnologías avanzadas.

Todo esto condujo a un claro reconocimiento por parte de la Comunidad de dos puntos fundamentales: por un lado, el papel vital que las tecnologías de la información y telecomunicaciones representaban para la industria europea en su conjunto; y de otro, la necesidad de mejorar la base industrial de la comunidad europea para obtener una mayor competitividad a nivel internacional.

En mayo de 1982, la Comisión de las C.E. presentó un programa de investigación colectiva, tras profundas conversaciones con representantes de las empresas del sector, los gobiernos de los países miembros, las universidades y los centros de investigación. Dicho plan comenzó a funcionar en una fase piloto y a menor escala en 1983, logrando resultados esperanzadores.

Finalmente, el 28 de febrero de 1984, a propuesta de la Comisión, el Consejo de las C.E., en su decisión 84/130/EEC, aprobó el Programa Europeo para Investigación y Desarrollo en Tecnologías de la Información ESPRIT (European Program for Research and Development in Information Technologies).

#### OBJETIVOS DEL PROGRAMA ESPRIT

LOS tres objetivos fundamentales que el programa ESPRIT debería cubrir son los siguientes:

1. Promover la cooperación industrial europea en actividades de investigación y desarrollo dentro del campo de las tecnologías de la información.

Para obtener resultados satisfactorios en I + D en el campo de las TI, es necesario disponer de una "masa crítica" mínima de recursos. Esto solamente es posible conseguirlo a través de la cooperación. Todos los proyectos de programa ESPRIT deberán realizarse por al menos dos entidades europeas de distintos países. De esta manera se pueden obtener dos consecuencias favorables: por un lado, la transferencia de tecnología entre diferentes países de la Comunidad, y adicionalmente, la colaboración entre universidades, industrias y centros de investigación.

2. Hacer posible que la industria europea de TI disponga de las bases tecnológicas que le serán necesarias en los próximos cinco a diez años.

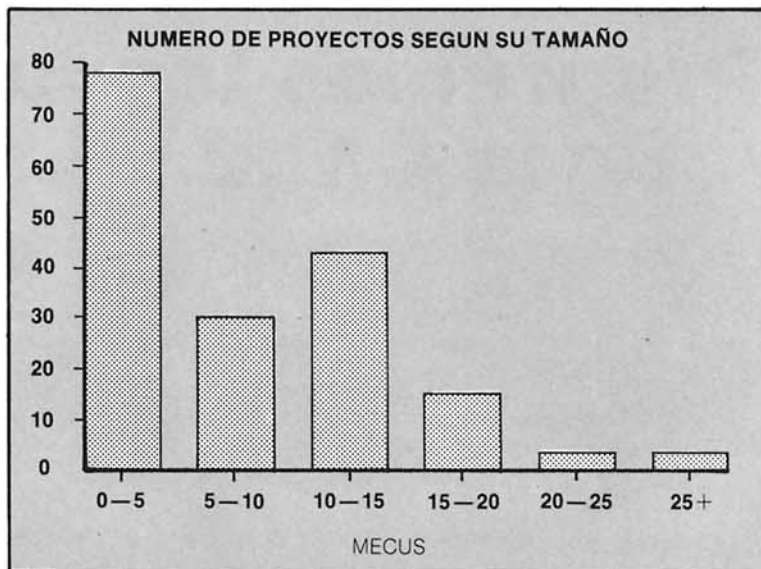
Debido al retraso tecnológico que, especialmente en el campo de las TI, sufre Europa frente a EE.UU o Japón, y al hecho de la aceleración creciente de los desarrollos en este campo, está claro que la Comunidad Europea debería realizar un esfuerzo importante en el campo de I + D para disponer de las tecnologías de base que permitan avanzar a estos sectores, y hacerlos competitivos a nivel internacional.

3. Potenciar el establecimiento de estándares europeos.

Dado el entorno de trabajo que pretende fomentar ESPRIT, en el cual colaboran empresas privadas, centros universitarios e institutos de investigación de diferentes países, y siendo además su objetivo fijar las bases tecnológicas en el sector de TI con un horizonte de diez años, el obtener acuerdos sobre normalización o estandarización se ve como un objetivo necesario.

#### CONTENIDO DEL PROGRAMA ESPRIT

EL programa ESPRIT admitirá una serie de proyectos de investigación precompetitiva realizados en colaboración por compañías de TI, instituciones universitarias y centros de investigación de los estados miembros de las Comunidades Europeas.



En este gráfico se representa la distribución de proyectos según su tamaño. Vemos que el programa cuenta con un gran número de proyectos pequeños, un número importante de proyectos de una dimensión superior a los 15 millones de ECUS, e incluso algunos proyectos de más de 25 millones de ECUS, que son los que forman la columna vertebral del ESPRIT.

Datos facilitados en la semana técnica de ESPRIT de 1985.

Cualquiera de estos organismos que pretenda realizar un proyecto de I + D cuya área de trabajo caiga en una de las cinco definidas por el programa ESPRIT, y cumpla las condiciones de participación del mismo, podrá solicitar a las Comunidades Europeas su aprobación dentro del programa, en cuyo caso dicho proyecto recibirá financiación por parte de las C.E.

Las Comunidades Europeas financiarán el 50% de los gastos de investigación de cada proyecto, y el 50% restante se sufragará por los centros de investigación e industrias que colaboren en el proyecto, según unos porcentajes acordados previamente.

Los proyectos, dentro del programa ESPRIT, deberán realizarse por al menos dos industrias de diferentes países, y el trabajo a realizar deberá efectuarse dentro de la Comunidad Europea. Esta colaboración se lleva a cabo compartiendo los gastos de investigación así como sus resultados durante la fase precompetitiva de I + D. Estas empresas volverán a ser competidoras a la hora de crear un producto final. De esta manera se garantiza la libre competencia, postulado básico de las Comunidades Europeas.

El programa ESPRIT hace distinción entre dos tipos de proyectos, a los que denomina proyectos A y proyectos B. Los proyectos tipo A son proyectos grandes, con objetivos bien definidos y de carácter estratégico. A estos proyectos se destinarán el 75% de los recursos totales del programa, y formarán el esqueleto del mismo. Por el contrario, los proyectos de tipo B tienen unos objetivos menos específicos, dejando más margen a la iniciativa individual. Dentro del plan de trabajo del ESPRIT no se encuentran detallados, sino que se sugieren para ellos temas generales. A estos proyectos se destinarán el 25% de los recursos del programa.

ESPRIT se definió como un programa a diez años (1984 - 1993), contando con una fase inicial (fase I) de cinco años de duración, una fase II posterior, y una fase piloto que se desarrolló en 1983.

Las previsiones del programa indicaban que durante la fase piloto se contaría con unos recursos humanos de 260 hombres/año, y para la fase I se dispondría de unos recursos de 9.268 hombres/año sobre el período de 10 años.

La inversión para los primeros cinco años será de 1.500 millones de ECUS (un 6% de la inversión total estimada para I + D en toda la industria de TI en las C.E.), corriendo por cuenta de las C.E. el 50% de dicha inversión.

El programa ESPRIT estableció, de acuerdo con especialistas de la industria de las TI, un plan de trabajo (Workplan) que especificaba las áreas de actividad que debería cumplir cualquier proyecto para acogerse al programa. Han sido seleccionadas cinco áreas, dos en el campo de investigación básica (Microelectrónica avanzada y Tecnología del Software); un área de arquitectura, que utiliza las tecnologías básicas anteriores para formar sistemas (Procesamiento avanzado de la Información); y dos áreas de aplicación (Fabricación Integrada por Ordenador —CIM—, y Sistema Ofimáticos).

## AREAS DE I + D CUBIERTAS POR EL PROGRAMA ESPRIT

**E**l programa ESPRIT centra las actividades de I + D en cinco áreas de las T.I. que denomina subprogramas. Veamos cuáles son estas áreas, así como su importancia.

### Subprograma 1: Microelectrónica Avanzada

La microelectrónica es un conjunto de técnicas destinadas al diseño y fabricación de circuitos integrados, componentes básicos para el mercado de las T.I. y conocidos popularmente como "chips". Mediante estos componentes se forma la parte física de los sistemas que se conoce en terminología anglosajona como Hardware.

Este subprograma del ESPRIT pretende que Europa sea capaz de producir en cantidades suficientes y a precios competitivos estos elementos esenciales para la industria de T.I., manteniendo así su independencia respecto de EE.UU. y Japón.

Los retos tecnológicos planteados en este área pueden resumirse en: obtener una mayor fiabilidad en estos componentes, así como, un mayor miniaturización (meter varios millones de componentes activos en una milésima de milímetro) y desarrollar y mejorar las técnicas de diseño y fabricación asistidas por ordenador en el sector.

### Subprograma 2: Tecnología del Software

El Software constituye la parte lógica o programación de los sistemas de T.I. Debido al abaratamiento progresivo del Hardware y a la falta de metodologías eficaces para el desarrollo del Software, este apartado constituye el sector más caro de las T.I.

En la actualidad el desarrollo del Software sigue todavía procesos bastante artesanales. La corrección de errores en los sistemas de Software (mantenimiento) y sus posibles modificaciones (actualizaciones), son procesos bastante costosos en recursos humanos y económicos. También cabe señalar que el Software o programas desarrollados para una máquina no son utilizables en general en otra (falta de compatibilidad).

El subprograma de Tecnología del Software, va orientado al desarrollo de teorías, métodos y herramientas de desarrollo que permitan una producción en "modo industrial" de Software de alta calidad, así como su actualización y mantenimiento, de modo que se reduzca el coste del Software a lo largo de su ciclo de vida.

Se pretende también, desarrollar sistemas compatibles para diversas máquinas, o que se puedan utilizar en futuros desarrollos de Software.

### Subprograma 3: Tratamiento Avanzado de la Información

Este subprograma está orientado a hacer progresar la investigación en el sector de la tecnología de ordenadores.

Desde hace unos años, se están realizando grandes esfuerzos, especialmente por parte de los EE.UU y Japón para el desarrollo de un nuevo concepto, de ordenadores. Es lo que se ha venido en llamar "la quinta generación de ordenadores", y que estarán basados en unos computadores y medios de almacenamientos muchísimo más potentes, así como entécnicas de "Inteligencia Artificial".

El subprograma de Procesamiento Avanzado de la Información, se centra en estos nuevos retos, y cubre cuatro puntos importantes: Desarrollo de nuevas arquitecturas de ordenadores y ordenadores de procesamiento en paralelo; sistemas avanzados de almacenamiento de la información y conocimiento, y técnicas de acceso de bases de datos; ingeniería del conocimiento, técnicas de adquisición, representación y manipulación de conocimiento; y mejoras de la comunicación entre los ordenadores y los usuarios, utilizando la síntesis y reconocimiento de palabras e imágenes.

CUADRO II				
DISTRIBUCION POR SUBPROGRAMAS DE LA CONTRIBUCION DE LAS C.E. EN EL ESPRIT				
SUBPROGRAMA	AÑO DE PRESENTACION DE OFERTAS		TOTAL	PORCENTAJE DEL TOTAL
	1983/84	1985		
1. Microelectrónica .....	85.5	76.5	162.0	24.2
2. Tecnología del Software .....	72.9	56.6	129.5	19.3
3. Procesamiento Información ...	89.8	65.0	154.8	23.0
4. Sistemas Ofimáticos .....	82.6	54.6	137.2	20.5
5. Cim .....	45.2	41.2	86.4	13.0
<b>TOTAL .....</b>	<b>376.0</b>	<b>293.9</b>	<b>669.9</b>	<b>100</b>

*Este gráfico muestra las inversiones realizadas por las C.E. en cada una de las áreas de trabajo o subprogramas que forman parte del ESPRIT, así como su porcentaje de participación respecto al total de Inversiones. Cifras en millones de ECUS. Datos facilitados en la revisión a medio plazo del programa (Mid-term Review).*

### Subprograma 4: Sistemas de Ofimática

La utilización de las técnicas informáticas a los trabajos de oficina, se vislumbra como el área de aplicación informática de mayor crecimiento en las dos próximas décadas.

Los trabajos administrativos y de oficina, han crecido enormemente en los últimos 30 años. Sin embargo, no se han producido avances en las metodologías de trabajo ni en métodos de mejora de la productividad.

Las técnicas informáticas se encuentran hoy en día en disposición de desembarcar en el mundo de la oficina, proporcionando metodologías y nuevos modos de funcionamiento encaminados al tratamiento integrado de toda la información que se maneja en las grandes organizaciones, así como a la ayuda de tomas de decisiones. Estas nuevas formas de trabajo supondrán un entorno nuevo para los usuarios, aspecto éste que debe tenerse muy en consideración.

Los campos que dentro de este área, piensa atacar el programa ESPRIT son los factores humanos en los sistemas ofimáticos, las estaciones de trabajo avanzadas, sistemas de comunicación, sistemas avanzados de almacenamiento y recuperación y sistemas integrados de oficina.

### Subprograma 5: Producción integrada por ordenador (CIM)

Junto con los ambientes de oficina, el entorno industrial o de fabricación será también protagonista en los próximos años de la aplicación masiva de técnicas informáticas.

Ya nos son hoy en día familiares los conceptos de factorías automatizadas, el uso de robots en las cadenas de producción, y el diseño de productos o equipos con la ayuda de ordenadores.

Este conjunto de técnicas, que una vez integradas reciben el nombre de Producción Integrada por Ordenador PIO (o en inglés CIM), supondrán, a finales de esta década un mercado mundial de 30.000 MECUS, así como un factor estratégico cara a mantener la productividad y competitividad de las industrias europeas.

Los trabajos en este área van destinados sobre todo a la integración de todas las técnicas informáticas que se utilizan en las industrias: Diseño asistido por ordenador (CAD), ingeniería asistida por ordenador (CAE), fabricación asistida por ordenador (CAM), robótica, células de fabricación flexible y gestión de todas las operaciones e informaciones a nivel de fábrica.

### PARTICIPACION DE PROYECTOS EN EL PROGRAMA ESPRIT

Una decisión del Consejo al adoptar el programa ESPRIT, incluía un compromiso por parte de la Comisión para realizar una revisión a medio plazo de la evolución del proyecto, que debería tener lugar a los treinta meses de su inicio, o bien cuando se hubiese comprometido el 60% de la inversión prevista para la primera fase.

Esta revisión a medio plazo, ya efectuada por el Comité de Revisión del ESPRIT, así como la Semana Técnica de ESPRIT desarrollada en septiembre de 1985, y los planes anuales de trabajo, nos proporcionan una visión de la evolución del programa, a pesar de estar definido como un programa a diez años.

La acogida general del programa, en el ámbito industrial y académico, ha sido muy favorable, y gran número de proyectos han sido presentados a los concursos públicos de ESPRIT para presentación de propuestas.

Durante la fase piloto, realizada en 1983, se presentaron 145 proyectos, siendo aprobados 36. En la convocatoria de 1984 se aprobaron 100 proyectos de 444 presentados, y en el 1985, 95 nuevos proyectos de 384 presentados, se incorporaron al programa.

Algunos de estos programas se han refundido y otros han sido contribuciones a proyectos anteriores. Globalmente, tras la convocatoria de 1985 se disponía de 173 proyectos de investigación y desarrollo cooperativo, que involucraban a 263 industrias europeas, 104 universidades y 81 institutos de investigación.

El esfuerzo humano y económico promovido por el ESPRIT, se pone de manifiesto en el hecho de que en los dos primeros años de vida del programa ya se tenía comprometida la casi totalidad de la inversión prevista para la primera fase (cinco años), y al hecho de que en 1986 se contara con cerca de 2.000 investigadores trabajando en toda Europa, en proyectos del programa ESPRIT.

Cabe destacar también la importante participación que las universidades y centros de investigación, así como las pequeñas y medianas empresas (PYMES) han jugado en el programa. Los centros de investigación y universidades participan en el 81% de los proyectos en curso, mientras que las PYMES lo hacen en un 53% de ellos, pudiendo, de este modo, llevar a cabo actividades de investigación que por su cuenta no podrían afrontar. En cuanto a la distribución de inversiones entre los distintos proyectos y áreas de aplicación, vemos los resultados en los gráficos I y II.

## RESULTADOS OBTENIDOS

**E**N el curso de los trabajos llevados a cabo hasta la fecha en los proyectos de ESPRIT, se han obtenido ya importantes resultados de diversa índole, bien sea como nuevas tecnologías o productos desarrollados, adopción de nuevos estándares, o el favorecimiento de la cooperación a nivel europeo. Veamos alguno de estos logros.

Fruto del avance en los proyectos, han comenzado a aparecer en el mercado nuevos productos o tecno-

### CUADRO III

#### GESTION DEL PROGRAMA

ESPRIT, que como ya hemos dicho tiene un horizonte de diez años, fija los conceptos técnicos generales que se deben abarcar. Sin embargo, para hacer frente a los cambios continuos que se producen en un sector tan dinámico como el de las TI, se hace necesario establecer mecanismos de decisión y acomodación rápida al entorno.

La responsabilidad global de la gestión del programa queda a cargo de la Comisión de las C.E., asignándose para su seguimiento la Task Force Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones, dependiente de la Comisión de las C.E., y actualmente adscrita a su Dirección General XIII.

No obstante, el procedimiento más importante de gestión del programa es el Plan de Trabajo Anual, conocido como el Annual Workprogram.

Para la confección de este plan de trabajo, así como para la gestión general del programa, ESPRIT dispone de dos comités importantes. Uno de ellos es el Comité Consultivo de ESPRIT (ESPRIT Advisory Board EAB) formado por miembros de la industria, de la universidad y usuarios que asesoran sobre el desarrollo general del programa.

Para reflejar las opiniones oficiales de los gobiernos de los estados miembros, se estableció el Comité de Gestión del ESPRIT (ESPRIT Management Committee EMC) formado por representantes de las administraciones de los países de las C.E.

Otro Comité que jugó un papel importantísimo en la preparación y planificación del ESPRIT, fue el Comité de Iniciativas (Steering Committee) formado por los representantes de las doce compañías asistentes a la mesa redonda de 1981.

Los fines de los planes de trabajo anuales se pueden concretar en los siguientes puntos:

- Dar a los posibles participantes en los proyectos una visión global de las tendencias del programa.
- Describir las áreas de los proyectos o subprogramas, así como los trabajos ya iniciados.
- Proporcionar un marco de estimación y revisión de los proyectos en marcha.
- Servir como documento de referencia para coordinar actividades entre ESPRIT y otros proyectos nacionales de la comunidad o de fuera de ella.

Para la elaboración del plan de trabajo anual se parte de un proyecto que establece la Comisión junto con el Comité de Gestión de ESPRIT. Este proyecto se discute y mejora mediante consultas a los representantes de la comunidad profesional del campo de las TI, así como al Comité Consultivo de ESPRIT. Finalmente, el plan de trabajo debe ser aprobado por el Consejo de la C.E., a petición de la Comisión.

Una vez establecido el plan de trabajo, se hace una convocatoria pública para que los organismos interesados sometan propuestas de proyectos a ser admitidos en el programa ESPRIT.

Bajo el control de la Comisión, unos jurados técnicos, formados por expertos independientes en el campo de las TI, valoran los proyectos propuestos, en términos de oportunidad técnica del proyecto, posibilidad de explotación de sus resultados, capacidades para llevar a cabo el proyecto, y aportación a la consecución de los objetivos establecidos por ESPRIT.

Tras estas valoraciones y tras consultas a los comités EMC y EAB, la Comisión suscribe los contratos ESPRIT con los participantes, y lleva a cabo un control y seguimiento de los mismos.

logías. Ejemplo de esto puede ser el sistema experto OMEGA, fruto de un proyecto liderado por una PYME italiana del campo de la inteligencia artificial. Las compañías Fiat, Renault y Kuka, en colaboración con la universidad, han hecho públicas ya unas reglas de diseño para la integración de robots. Philips y Siemens han desarrollado un potente sistema de diseño asistido por ordenador (CAD) para el diseño automático de circuitos integrados. El proyecto LO-KI, liderado también por una pequeña empresa de inteligencia artificial, ha desarrollado un sistema experto para el diseño de aviones, que reduce el tiempo de diseño de las alas, de dos meses a dos semanas, habiendo merecido el primer premio en la Conferencia Europea de Inteligencia Artificial.

Otros proyectos importantes, como en el campo de la integración de circuitos CMOS progresan favorablemente, así como uno de los mayores proyectos en el campo del tratamiento avanzado de la información patrocinado por seis grandes empresas europeas (AEG, PHILIPS, BULL, NIXDORF, GEC y CSELT) destinado al diseño de una máquina de procesamiento en paralelo (según el concepto de "connection method machine" inventado por el Dr. Bibel).

Junto a estos avances, en el campo de la estandarización y normalización, cabe señalar la definición de un estándar de arquitectura para tratamiento de documentos, aprobado por la ECMA y sometido a examen por la ISO, el acuerdo para la utilización del Sistema Operativo UNIX por seis importantes compañías de TI, o la definición del PCTE (Portable Common Tool Environment) que será el entorno común para el desarrollo de herramientas de Software, y del cual, un prototipo basado en ADA ha sido ya desarrollado.

Entre los frutos de la cooperación a nivel europeo tienen especial relevancia la creación del centro conjunto de I + D formado por las empresas Siemens alemana, Bull francesa e ICC inglesa, así como el anuncio de la creación de la ESS (European Silicom Structure) que será la mayor empresa europea dedicada al diseño de CI a medida (custome design CI). Esta empresa contará con una financiación de 60 millones de dólares aportados por empresas europeas ya existentes, será gestionada por un consejo de vicepresidentes pertenecientes a cinco diferentes países y contará con la masa crítica suficiente para cubrir el 20% del mercado europeo.

Como conclusión se podría decir, que la evolución del programa ESPRIT es muy positiva contando con una acogida y participación excelentes. ESPRIT ha proporcionado una mayor confianza en la industria de TI en Europa, una mayor coherencia europea y una mejor difusión de tecnología entre los distintos campos de las TI. Por tanto sólo nos resta desear: éxito para la segunda fase del ESPRIT. ■

#### BIBLIOGRAFIA

- CASTELLS, M. "El desafío tecnológico (España y las nuevas tecnologías)". Alianza Editorial. Madrid 1986.
- COM (85) 602 final. *Commission of the European Communities*. Brussels 12/XI/1985.
- COM (85) 113 final. *Commission of the European Communities*. Brussels 25/III/1986.
- COM (86) 269 final. *Commission of the European Communities*. Brussels 25/III/1986.
- COM (86) 325 final. *Commission of the European Communities*. Brussels 5/VI/1986.

- COM (86) 271 final. *Commission of the European Communities*. Brussels 21/V/1986.
- Dirección General Electrónica e Informática. "Plan Electrónico e Informático Nacional". Madrid. Ministerio de Industria y Energía. 1983.
- Information Technology and Telecommunications Task Force. "Esprit Technical Week. 1985". Commission of the European Communities. Brussels 1985.
- N° L 210, *Official Journal of the European Communities* Brussels 7/VIII/1985.
- Ros, Francisco. "Los países industrializados ante las nuevas tecnologías". FUNDESCO. Madrid 1986

### CUADRO IV PARTICIPACION ESPAÑOLA EN PROYECTOS ESPRIT

PROYECTO	COSTE TOTAL MILES ECUS	ENTIDAD PARTICIPANTE	SUBVENCION C.E.
<b>SUBPROGRAMAS 1: MICROELECTRONICA</b>			
	2.600	Etsit Madrid .....	120
<b>SUBPROGRAMA 2: TECNOLOGIA DEL SOFTWARE</b>			
Sedos .....	7.949,6	Universidad Madrid .....	172,048
Sfinx .....	2.000	Eria .....	122,4
Sedos D .....	4.000	Entel. Upm .....	225
Amadeus .....	1.000	Telefónica .....	83,55
Prospectra D .....	1.800	Standard Eléctrica .....	405
<b>SUBPROGRAMA 4: OFIMATICA</b>			
Multos .....	11.522	Eria .....	518,49
Cod. Imag. ....	2.100	Telefónica .....	175,35
Miac .....	4.517,8	Telefónica .....	274,908
An. Ling .....	8.600	Uned .....	380,12
Lion .....	14.839	Telefónica .....	3,8
<b>SUBPROGRAMA 5: CIM</b>			
Camelia .....	1.200	Eria .....	175,02
Laqo .....	4.941,8	Danobat. Ikerlan .....	200,14
<b>SISTEMA DE INTERCAMBIO DE INFORMACION (IES)</b>			
Carlos .....	2.300	Universidad Madrid .....	376,05
Carlos .....	2.300	Universidad Barcelona ...	127,65
<b>TOTAL 15 ...</b>	<b>82.170,2</b>		<b>3.673,4</b>

Fuente: Ministerio de Industria y Energía. Julio 1986.