

ciencia cierta

NUMERO 10
MARZO DE 1991

Se cumplen
cinco años
del proyecto
Eureka

1-9

El difícil
control
de las armas
químicas

10

Estar preparados
contra
las catástrofes
naturales

12

Eureka cumplió su primer lustro de vida el pasado mes de noviembre. En cinco años, este programa de cooperación europea en investigación y desarrollo (I y D) ha puesto en marcha 432 proyectos de nuevos productos, procesos o servicios enfocados al mercado. Todos ellos promovidos por empresas europeas que buscaban innovar tecnológicamente y mejorar sus índices de rentabilidad económica.

ASI QUE PASEN CINCO AÑOS



EUREKA



Quinto
aniversario
del programa
Eureka,
un proyecto
para convertir
a Europa
en competidor
comercial de
Estados Unidos
y Japón

RAQUEL HORNA

Diecinueve países de Europa occidental, entre ellos España, habían creado oficialmente Eureka en 1986 con el objetivo de invertir en I y D civil para obtener productos nuevos de éxito en el mercado, y así competir comercialmente con Japón y Estados Unidos.

Eureka exigía que las iniciativas de innovación partieran de las empresas, que con ellas colaboraran centros de investigación, y que en cada proyecto hubiera socios de al menos dos países. "Las grandes ventajas de esta cooperación científica y técnica", señala el ingeniero industrial Andrés Zabara, director de Eureka para España, "son las oportunidades de

abrir mercado en otros países, por la obligada asociación con extranjeros, y la posibilidad de que la Administración financie hasta el 70% del presupuesto".

Además, Eureka se ofrece a canalizar las peticiones de estandarización y homologación de los productos para su entrada en los circuitos comerciales

nacionales e internacionales, y su acceso a los organismos tecnológicos de la Comunidad Europea que les correspondan según su área de acción.

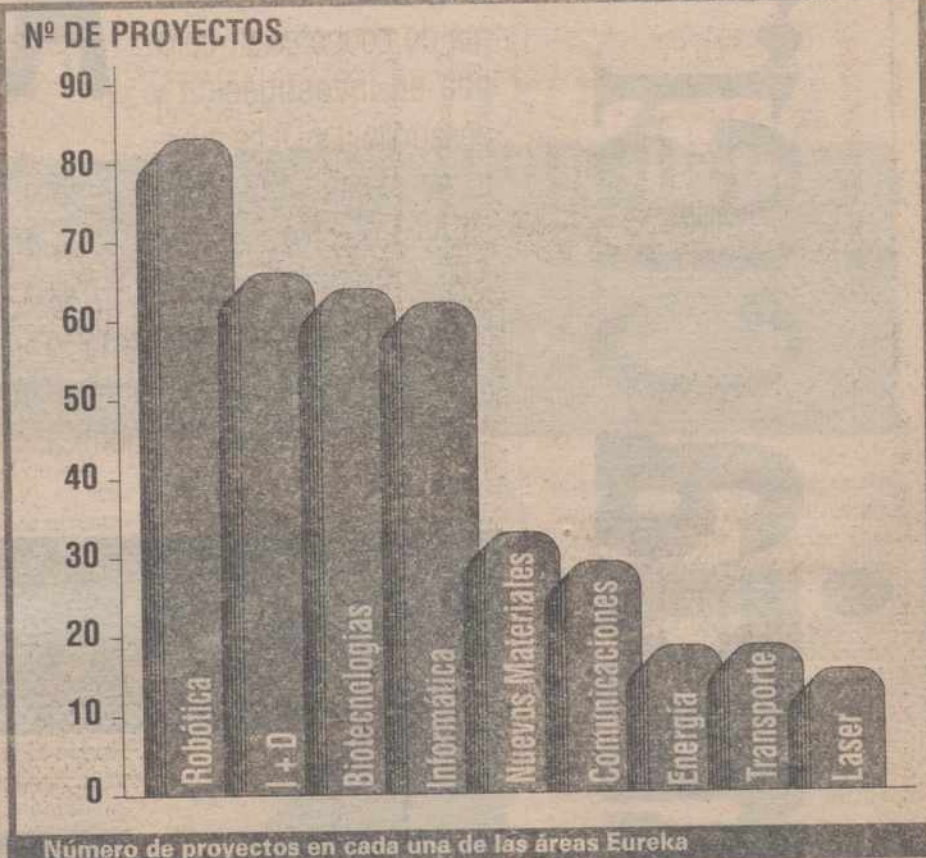
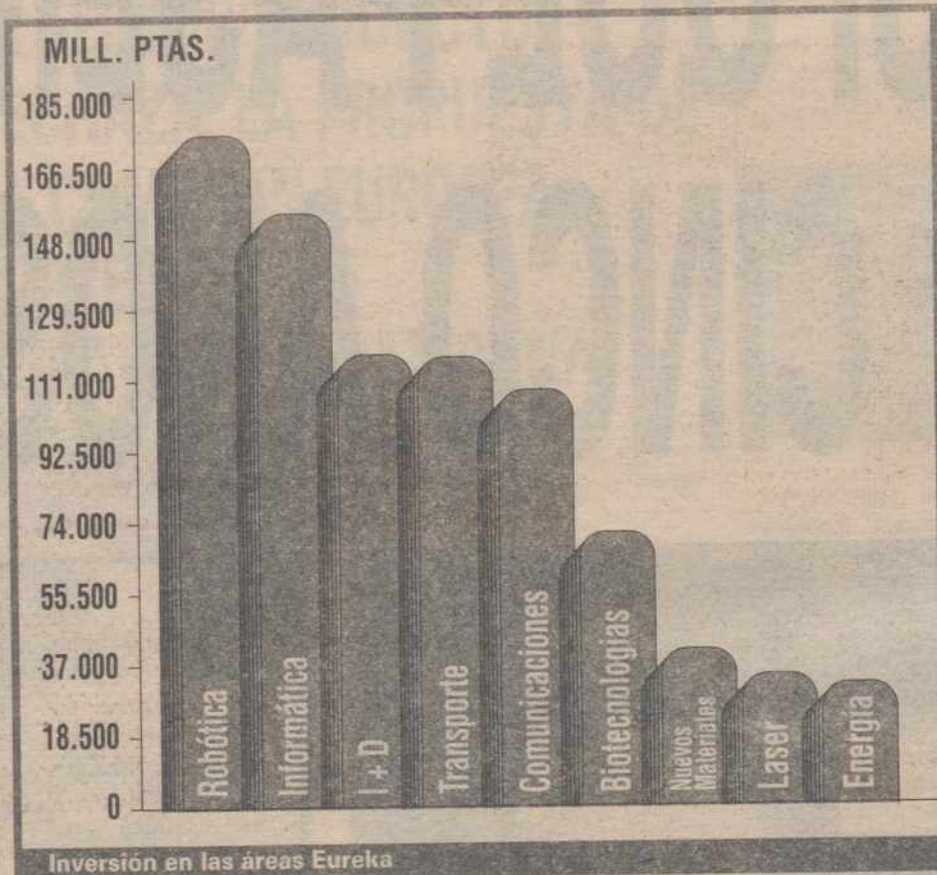
Sigue en página 2

ASI QUE PASEN
CINCO AÑOS

quinto



aniversario



VIENE DE PRIMERA PAGINA

Otra importante medida de apoyo a las empresas acogidas a este programa es facilitar que se efectúen compras públicas (por parte del Estado) del material investigado y desarrollado bajo el sello Eureka.

Para conseguir esa etiqueta, que pretende ser una garantía de calidad, la dinámica es la siguiente: una empresa quiere mejorar su producto o desarrollar uno nuevo, y necesita investigar previamente para saber cómo y dónde innovar; esta empresa o factoría se dirige al coordinador nacional de

Eureka en su país (en España, el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial -CDTI-) y le expone su proyecto. En caso de no haber encontrado todavía socio extranjero, el mismo coordinador nacional, a través del Secretariado Eureka en Bruselas, facilitaría información sobre las empresas de otros países que podrían estar interesadas.

Una vez negociado el acuerdo de cooperación con la otra empresa europea y con los centros o institutos de investigación que fueran a participar, la propuesta pasaría a ser evaluada por los respectivos coordinadores de los países involucrados. Esta etapa de asunción nacional del proyecto es importante porque cada estado luego financia la parte de actividad que se haya comprometido a desarrollar.

A continuación, el proyecto que solicita entrar en Eureka debe hacerse público y estar al menos 45 días en circulación, durante los cuales se calibra su interés potencial y se exa-

Andrés Zabara,
director de
Eureka para
España



mina para ver si coincide con otras iniciativas en marcha. Posteriormente, el Grupo de Alto Nivel (GAN), organismo compuesto por representantes políticos de los países

Eureka, decidirá o no su aprobación, lo cual se anuncia oficialmente

en las Conferencias Ministeriales que se celebran anualmente en el país que ese año ostente la presidencia de Eureka.

España interviene en 116 proyectos. Uno de los más recientes, el lla-

mado *clean toy* (juguete limpio), aprobado en la última reunión del GAN del pasado 31 de enero, podría servir de ejemplo dentro del modelo Eureka.



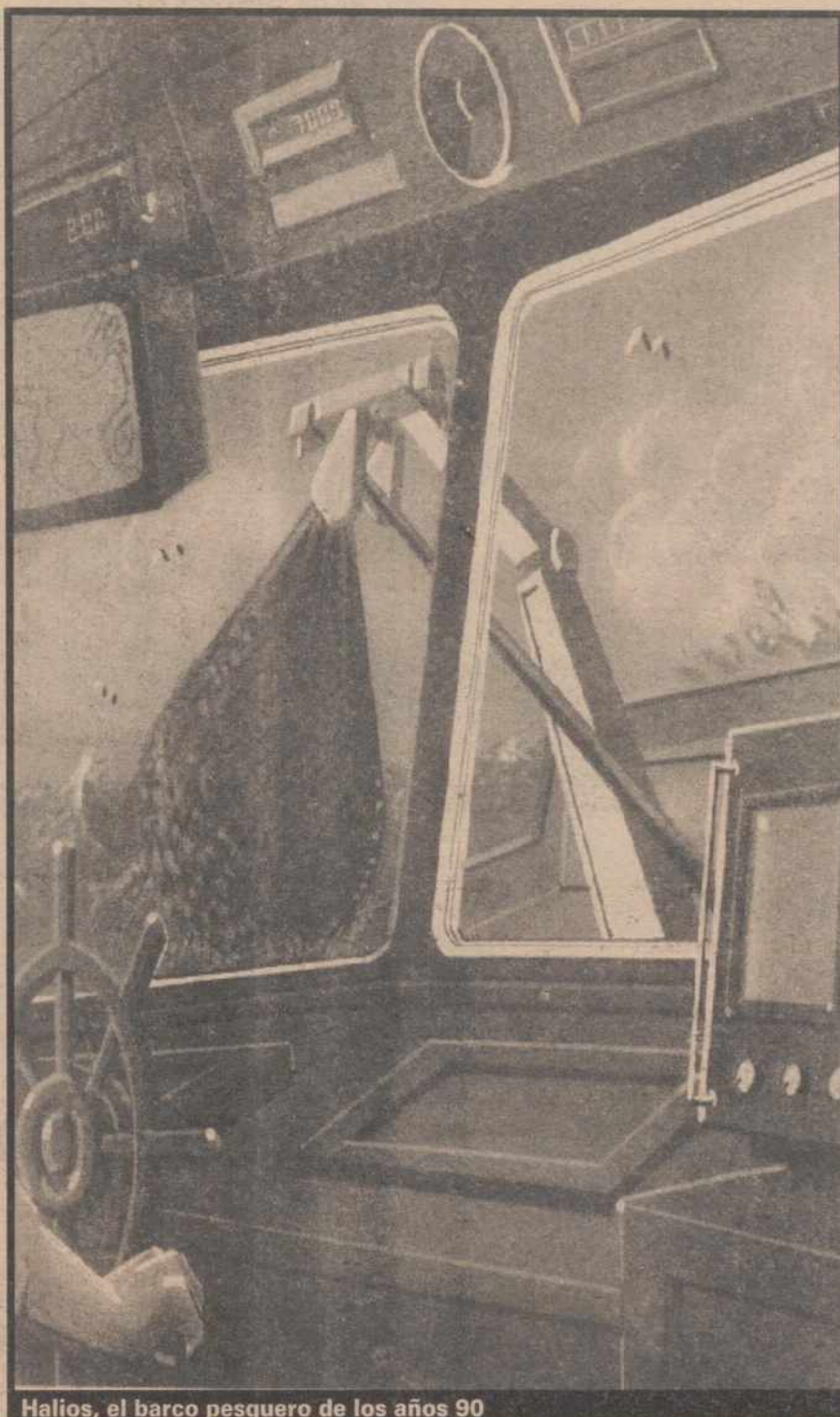
ASI QUE PASEN
CINCO AÑOS

Cibernética Y merluzas

El sector pesquero supone en España el 1% del Producto Interior Bruto y ocupa a casi medio millón de trabajadores.

Nuestra flota pesquera, cuarta del mundo en tamaño, es tan grande como la del resto de la Comunidad Europea sumada.

Más de mil millones de toneladas de peces capturados con un valor en la lonja de 223.343 millones de pesetas y casi 20.000 barcos pesqueros son algunas de las razones que hacen de Halios uno de los proyectos Eureka más interesantes para España.



Halios, el barco pesquero de los años 90

ANTONIO YORCA

En Halios, este gran proyecto que tiene especial interés para nuestro país, España participa con el 57%, Francia con el 38% e Islandia con el 5%. El presupuesto acumulado hasta el momento es de 3.000 millones de pesetas, aunque es posible que se aumente si surgen más iniciativas. Se trata de un proyecto abierto, siempre susceptible de verse incrementado con nuevas aportaciones.

El barco pesquero de los años 90, que es el subtítulo de Halios, se compondrá de muy distintos aparatos y

sistemas que harán de él un ingenio avanzado y moderno en el que la pesca será más fácil, más segura y más económica. Por eso en Halios se habla de un proyecto multidisciplinar o paraguas, ya que, dentro de él, hay, hasta el momento, 15 subproyectos de muy distinta índole y más de treinta empresas españolas, francesas e islandesas.

La sociedad Soermar, una empresa creada para gestionar Halios en España, está formada por Pequeños y Medianos Astilleros, 70%, Armadores, 20% y la Asociación Nacional de Fabricantes de Equipos, Material

e Instalaciones para Buques, 10%. Se encarga de dar el visto bueno a los subproyectos presentados en los que participan empresas españolas y de facilitar la imprescindible comunicación entre nuestras empresas y las de otros países.

Para echar las redes es bueno saber si debajo hay merluzas, congrios o sardinas. También conviene que los sistemas para almacenar los pescados cumplan todo tipo de normativas internacionales de consumo y calidad de alimentos. Por otra parte, los barcos deben gastar el menor combustible posible, los anzuelos deben ser idóneos, así como todas las artes de pesca que a bordo haya. La navegación debe ser segura, gracias a sistemas telemáticos que mejoren la comunicación, hablada y escrita, entre el patrón y el armador y entre el marino y su mujer. Y, por supuesto, la vida en los barcos tiene que ser segura y cómoda. Después de todo, la gente sigue siendo lo más importante. Estos son algunos de los proyectos que componen Halios, cuyo tratamiento por lo menudo nos ocuparía muchas páginas. El resultado final, en todo caso, será un prototipo (o quizá, todavía no está decidido, dos diferentes) de barco pesquero ultramoderno hecho con criterios flexibles. Pertencerá a una de las familias de barcos pesqueros (conserveros, arrastreros, de bajura, de altura, etc.) y los armadores, sobre los planos del prototipo, encargarán sus barcos a medida, pero contando con modernos sistemas ya probados en el primero que se construya. Ese barco prototipo, posiblemente, quedará después como buque oceanográfico español. Aunque, dado que hay implicadas tantas empresas y que la construcción de un barco lleva mucho tiempo, se espera tener decidido qué tipo de nave se hará antes del final de 1991 y que esté navegando en 1993.

Las propuestas que resultan aprobadas por Soermar pueden recibir hasta un 50% de subvención de la Dirección General de Electrónica y Nuevas Tecnologías; un 15% para la fase de desarrollo del proyecto de la Dirección General de Industria, y hasta el 70% de financiación privilegiada por parte del CDTI. En último caso, se trata de conseguir un barco que mejore las artes de pesca y la seguridad de los marineros para que no sea dicho común el trágico título del cuadro de Sorolla que retrata la muerte de un pescador: *Y luego dicen que el pescado es caro*.

En el *clean toy* participan la empresa española de muñecas Famosa y la alemana Geobra, también fabricante de juguetes, junto con diferentes centros de inves-

tigación de ambos países. Las dos compañías están interesadas en conseguir un nuevo plástico que sustituya al PVC (cloruro de polivinilo), con el que se realizan actualmente la mayoría de los juguetes.

El PVC tiene el inconveniente de que, cuando se degrada, emite al medio elementos contaminantes. Además de conseguir otro tipo de plástico que no dañe el medio ambiente, hay que desarrollar un proceso de fabricación capaz de rentabilizar el producto.

Si las investigaciones finalizan con éxito, se habrá conseguido una alternativa al PVC y un nuevo proceso de fabricación de juguetes, que a partir de ese momento será de rotomoldeo

(aprovechando la fuerza centrífuga, a base de rotación) para Famosa, y de inyección dentro de un molde para Geobra.

a ciencia cierta [3]

ASI QUE PASEN
CINCO AÑOS

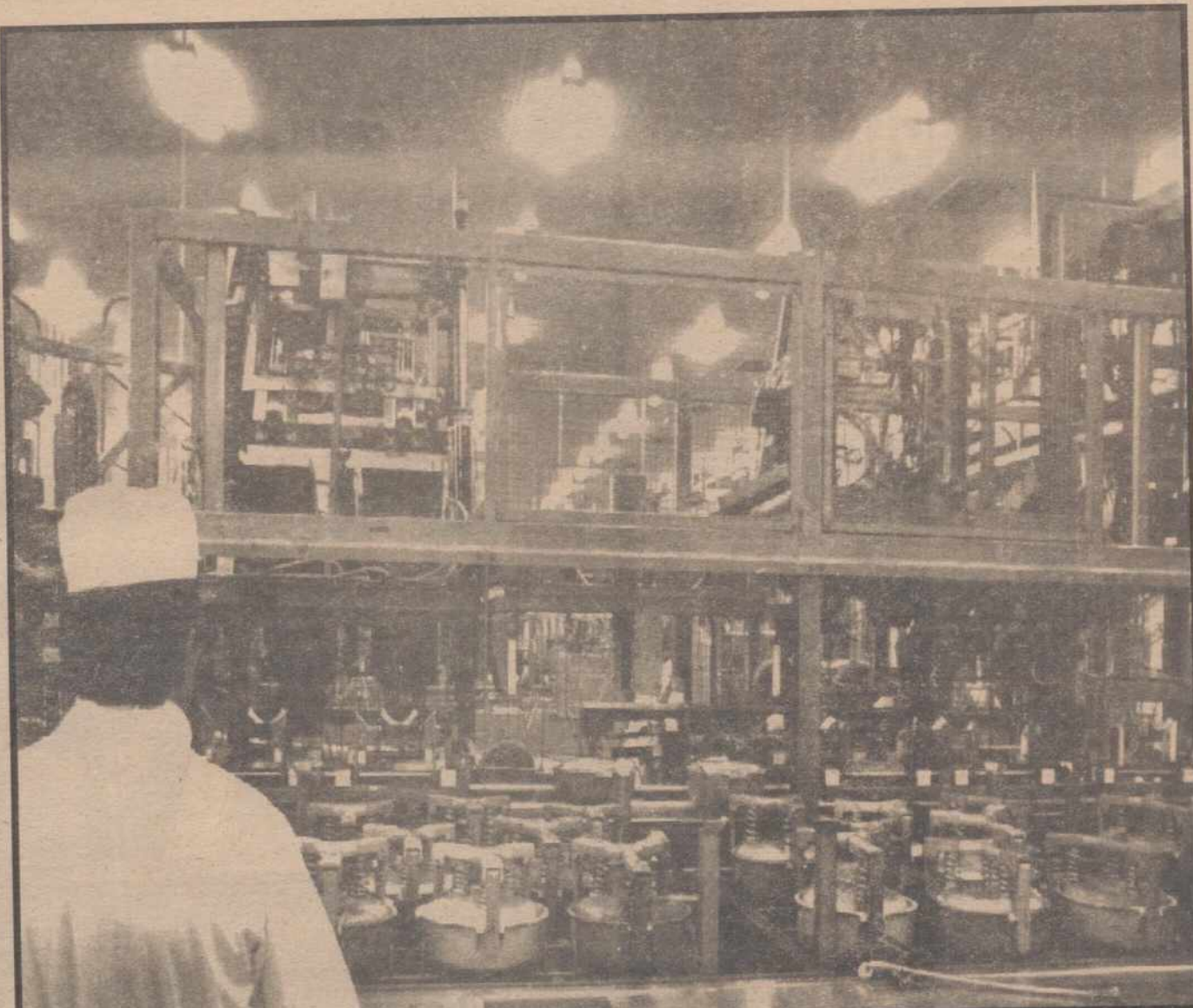
quinto



aniversario

Un robot que hace jamones

Un robot que, a ojo, sepa cuánto pesa un pedazo de carne de cerdo no es un ingenio baladí. Tiene que tener mucha vista. Y mucha mano izquierda si, además, debe agarrarlo, meterlo en un molde y colocar varias piezas, como un mecánico. Al final, en todo caso, el gusto del jamón no debe ser distinto si lo manipula una máquina en vez de un hombre.



Un robot intervendrá en el proceso de fabricación del jamón cocido

FOTO: JAIME NAVARRO

ANTONIO CALVO

Dos operarios son capaces de meter 150 jamones en los moldes en los cuales después se cuecen y de los que resulta el jamón cocido. Ellos, gracias a su experiencia, calculan a ojo el peso y el tamaño, rellenan el molde perfectamente, cortan lo que sobra, lo envuelven y lo dejan listo para la cocción. Para hacer una cosa semejante a la misma velocidad, un robot tiene que ser muy listo. El jamón crudo y limpio de magro y huesos es un material seboso, esponjoso y poco consistente, nada sencillo de agarrar y muy irregular en sus formas.

En septiembre de 1992 la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Valladolid habrá entregado el prototipo de robot que debe hacer esta tarea. Es uno de los tres subproyectos de *Projam*, el programa Eureka que están desarrollando Campofrío, la Escuela de Valladolid, la

empresa española Centunión y la francesa Tecnal.

Visión por computadora en dos y tres dimensiones, sensores de aprehensión avanzados y desarrollo del proceso automático que permita coordinar los diferentes tipos de operaciones, son algunas de las exigencias que el prototipo debe superar. Es una de las estaciones de la cadena que convierte un pedazo de carne cruda en jamón cocido extra. La pieza, una vez que está preparada por el robot, debe ser cocida. Es la segunda estación que regirá un ingenio creado a la sombra de Eureka.

Un carro que coja las bandejas de jamón ya listas, las meta en el horno, sepa cuánto tiempo tienen que estar ahí, las saque, las meta en la cámara de refrigeración, conozca el tiempo que deben permanecer almacenadas y las lleve después a los muelles desde donde los camiones las cargan, devolviendo las bandejas sólo cuando

haya una nueva orden para fabricar más jamón extra cocido. Para el jamón y para siete derivados más del cerdo. Sin rieles ni nada que conduzca al carro de un sitio a otro. Con mucha humedad y en poco espacio. La solución a este complicado problema la darán también la Universidad de Valladolid y Campofrío.

Será un robot capaz de distinguir la mortadela del jamón cocido o de la paleta, y capaz de hacer todas las operaciones, desde la gestión de cada uno de los 18 hornos hasta la de los 1.500 metros de la cámara-almacén. Además, deberá saber moverse por un espacio abierto. Para ello utilizará señales láser fijas que le dirán dónde se encuentra con exactitud milimétrica. Pero él, por su cuenta, será capaz de ver obstáculos y evitarlos.

La realización del prototipo de carro robot móvil tiene un presupuesto de 170 millones de pesetas (en las condiciones habituales de los proyec-

No obstante, hasta dentro de unos cuatro años, duración media de finalización de cada proyecto, los niños españoles y alemanes no po-

drán, presumiblemente, disponer de juguetes realizados con plástico ecológico.

En cifras totales de los 19 países adscritos al programa, el 45% de las organizaciones participantes se pueden identificar como grandes industrias, pero en España

son las pequeñas y medianas empresas (PYMES) las más receptivas a Eureka.

"El protagonismo de las PYMES", explica Zabara, "se debe a que éstas constituyen la mayor parte del tejido industrial español. Nuestras grandes empresas, por lo general, son multinacionales o estatales.

Además, como las PYMES necesitan rendimientos a corto plazo, se adaptan bien a la orientación al mercado de los proyectos Eureka, mientras que las



ASI QUE PASEN
CINCO AÑOS

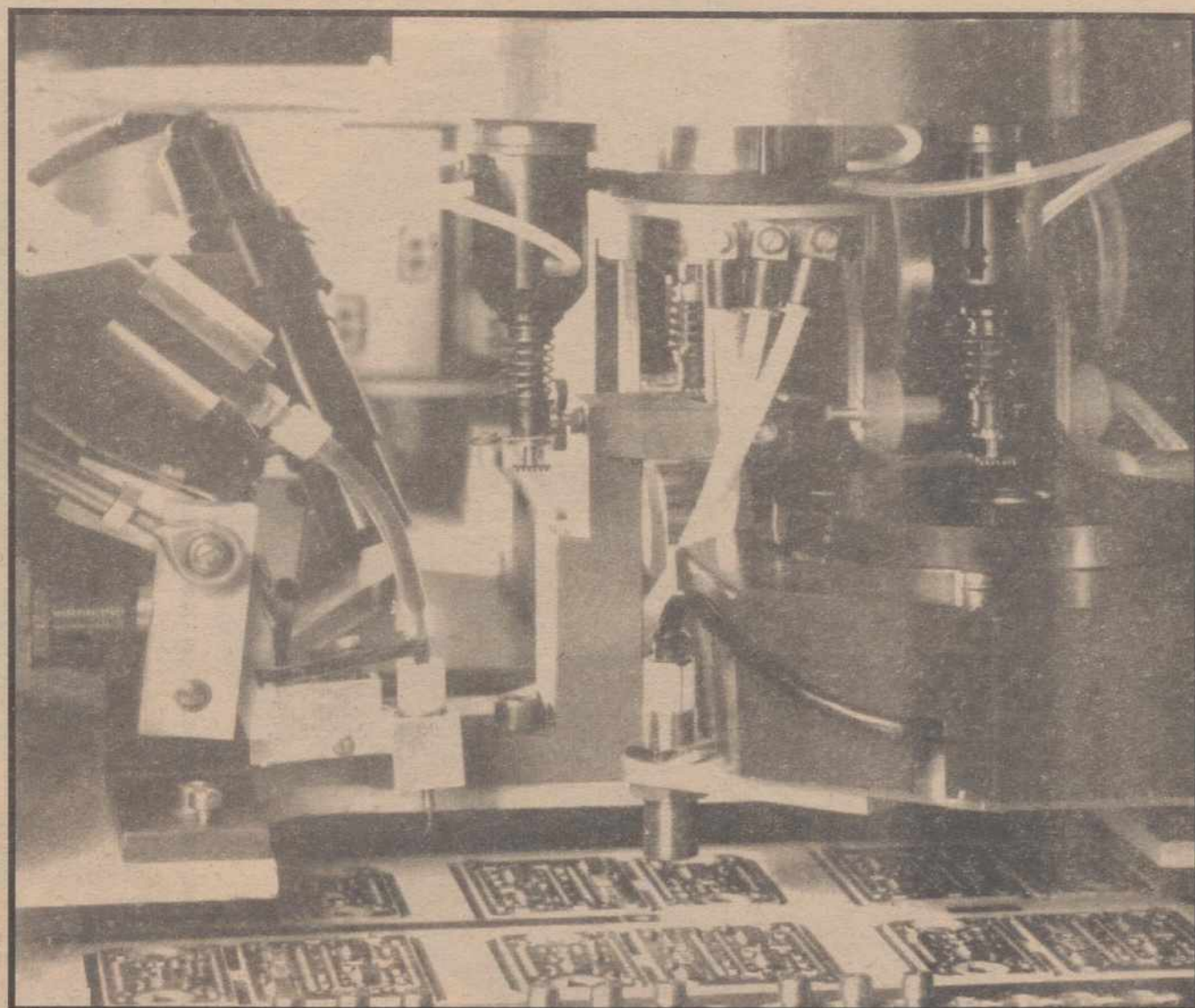
tos Eureka, es decir, con créditos sin intereses), 124 de ellos aportados por la Universidad y el resto, 46, por el departamento de I+D de Campofrío.

El control informático de todo lo que sucede en la planta, que produce actualmente 30.000 toneladas anuales de productos cárnicos y puede llegar a las 40.000, es el tercero de los subproyectos que componen *Projam*. Se trata de un sistema capaz de recoger toda la información de las maquinarias y proponer un tratamiento preventivo, decir cuándo hay que cambiar una pieza de un rodamiento para evitar que se rompa y que pare la producción, con la sana intención de reducir las averías hasta el mínimo posible.

Por otra parte, el sistema, que utiliza técnicas de inteligencia artificial, debe ser capaz de recoger datos con sensores y hacer análisis predictivos. Se trata de que la máquina avise de cuándo deben hacerse las revisiones que no se llevan a cabo con una periodicidad establecida de antemano. Para ello el sistema recibe en tiempo real una ingente cantidad de datos, tanto del proceso como de las máquinas que lo realizan, que debe ser capaz de interpretar en poco tiempo. Variables borrosas y álgebras de certezas, además de razonamiento no monótono, son algunas de las particularidades que el sistema exige.

El total del presupuesto del proyecto *Projam* es de 416 millones de pesetas, de los cuales 116 corresponden a los préstamos privilegiados del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI). La Dirección General de Electrónica y Nuevas Tecnologías, por su parte, ha aportado al proyecto 36 millones de pesetas a fondo perdido. Campofrío, con estos desarrollos, se colocará en la vanguardia tecnológica mundial de las industrias cárnicas. En septiembre de 1992, en principio, deben estar en funcionamiento los tres subproyectos: los robots empaquetadores, el robot-carro móvil y el sistema experto de mantenimiento preventivo-predictivo.

La planta de Campofrío, en Burgos, se convierte así en un escaparate tecnológico que la empresa tiene para hacer jamones y chopped con sistemas modernísimos, pero también para ofrecerla a posibles industriales interesados en fábricas semejantes. La difícil situación que atraviesa la Unión Soviética ha hecho que, de momento, estén paradas las peticiones de construir en aquel país varias plantas semejantes.



La investigación microelectrónica es otra de las áreas prioritarias



Europa competirá frente al comercio de Japón y EE UU

hacer para extender el conocimiento de lo que es Eureka. Las empresas no tienen información al respecto, quizá en parte porque no conceden excesiva atención a instituciones que, como el CDTI, les ofrecen posibilidades de innovación en sus procesos productivos o en su estrategia de mercado".

Según Zabara, España ha estado cerrada al exterior durante muchos años debido a actitudes autárquicas y proteccionistas, alejadas de la dinámica de mercados amplios, abiertos y competitivos, y por ello la filosofía del empresario aún es de retraimiento, "aunque se empieza a notar una tendencia a lo contrario. Pienso que el carácter español es innovador, quizá por ese espíritu latino que nos hace ser más creativos".

grandes industrias pueden destinar recursos a procesos de investigación precompetitivos en los que el horizonte comercial está más lejano".

No hay ningún tamaño mínimo que impida a una empresa acceder al sello Eureka para sus propuestas. Lo único imprescindible es la evidencia de que sus recursos humanos, financieros y de organización sean suficientes para acometer el proyecto.

"¿Que cómo se enteran las pequeñas y medianas empresas de que pueden beneficiarse del programa Eureka? Realizamos jornadas explicativas en capitales de provincias", afirma Zabara, "y también se les informa a través de

los organismos para el desarrollo tecnológico e industrial de las respectivas comunidades autónomas".

"De todas formas", añade, "yo creo que todavía queda mucho por

ASI QUE PASEN
CINCO AÑOS

quinto



aniversario



El habitat urbano constituye una prioridad para Eureka

VIENE DE LA PAGINA 5

España ocupa el cuarto lugar en número de proyectos, por detrás de Francia, Alemania e Italia; y, ordenados en sentido descendente, por delante de Gran Bretaña, Holanda, Suecia, Austria, Noruega, Suiza, Dinamarca, Finlandia, Bélgica, Portugal, Grecia, Irlanda, Turquía y Luxemburgo.

Respecto a la procedencia regional de las empresas españolas que más intervienen en Eureka, Zaraba estima que el 60% son madrileñas; el 25% catalanas; y el

15% de Valencia. "Llama la atención", apunta, "la poca presencia de una zona muy industrializada: el País Vasco".

Francia es el país con el que España comparte más proyectos, probablemente por razón de la proximidad geográfica y porque los franceses son los que más proyectos tienen con cualquier otra nación, al encabezar el ranking de la suma total de iniciativas Eureka.

Las áreas en las que España lidera un mayor número de investigaciones son la robótica, el medio ambiente, la biotecnología (sector este último al que pertenece, por ejemplo, la iniciativa para crear un kit-equipos de diagnóstico rápido y vacuna de la leishmaniosis canina) y las tecnologías de la información, en las que se inscribe la propuesta para diseñar un chip telefónico del tamaño de una caja de cerillas que incorporaría las funciones de habla y escucha, habitualmente en piezas de más tamaño.

"Hay un potencial que España tiene en otros campos y que se está desaprovechando", señala el directivo de Eureka, "como en la agroalimentación y los recursos naturales, incluida la acuicultura (granjas de peces), donde no se innova ni se opta a proyectos Eureka; también en nuevos materiales deberíamos invertir más".

En referencia a la aguda recesión económica que pronostican para este año los expertos en finanzas, Zabara afirma que no cree que los proyectos ya en marcha se paralicen ni que vaya a decrecer la cuota de participación de nuestro país.

"Parece que sí, que hay recesión, y los empresarios adoptan la

Alta definición para España

España está negociando su posible entrada en un proyecto Eureka ya en marcha consistente en crear un sistema de Televisión en Alta Definición (TVAD). Tras diseñar el sistema, el HDMAC, el proyecto actualmente se encamina a desarrollar los equipos técnicos que permitan generar señales de TVAD en un estudio y hacerlas llegar al usuario.

R. H.

La participación española estaría integrada por un consorcio de empresas liderado por Retevisión (escindida de RTVE en 1989) y que se dedicaría a investigar en el campo de la transmisión y distribución de señales de Alta Definición a través de satélite y redes de cable y fibra óptica. Según Daniel Ibáñez Torres, ingeniero de telecomunicaciones y director adjunto de Tecnología en Retevisión, los resultados de esta negociación se conocerán antes de que transcurra el primer semestre de este año.

El proyecto, denominado Eureka 95, cuenta entre sus socios con conocidas compañías como Phillips y Thomson, y un consorcio de empresas italianas.

España tiene asegurado un cierto protagonismo en el comienzo de las emisiones en TVAD, ya que Eureka 95 se propone emitir, apoyándose en la logística de Retevisión, imágenes experimentales en AD de los Juegos Olímpicos de Barcelona 92.

"Por otra parte", señala Ibáñez, "Retevisión va a montar, en un pabellón de la Expo-92 de Sevilla, un estudio de TVAD donde será posible producir imágenes, y una sala de proyección en AD".

Las imágenes de TVAD serán totalmente novedosas para los telespectadores, ya que tienen 1250 líneas de definición (el doble que ahora), 50 campos o semiimágenes por segundo, una calidad similar a la del cine de 35 milímetros (profesional) y sonido digital estéreo.

Dado que se trata de un sistema muy caro, tanto para el usuario como para el productor y emisor, aún queda bastante tiempo hasta que se generalice su uso. "Las emisiones experimentales que se van a realizar son sólo esporádicas; además, las productoras audiovisuales necesitarán sustituir todo su equipo técnico, y eso cuesta muchos millones; también serán costosos los receptores de televisión de AD", explica el ingeniero de Retevisión.

El proyecto europeo de TVAD no es el único. Japón ha desarrollado esta tecnología, aunque con un sistema distinto en el que ya se realizan emisiones, y Estados Unidos está tratando de definir un tercer sistema.

denominada por los anglosajones actitud de *wait and see* (esperar y observar a ver qué pasa) antes de comprometerse a desembolsos destinados a investigación (I y D). Por ejemplo, ha habido dos propuestas de proyectos que se han retirado y han sido pos-

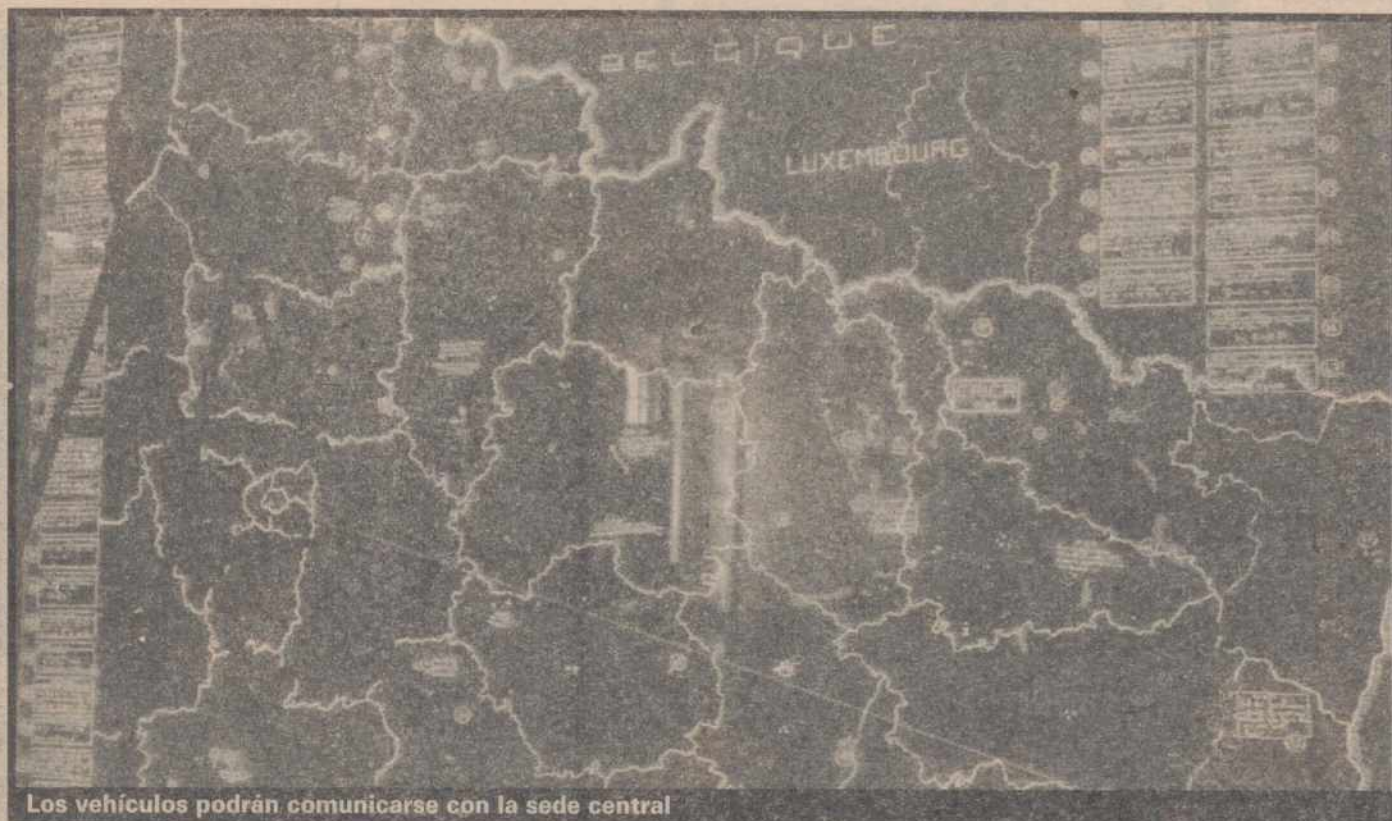
puestas para más adelante".

En cualquier caso, para 1991 se espera la aprobación de un total de al menos 100 nuevos proyectos, "y de ese montante confiamos



ASI QUE PASEN
CINCO AÑOS

ciencia cierta 7



Los vehículos podrán comunicarse con la sede central

Una aguja en un pajar

Saber con exactitud en qué punto kilométrico se encuentra el camión que transporta fresas desde Lepe, Huelva, hasta Kirchhain, Alemania, no resulta fácil. Este problema concreto puede encontrar solución con Locstar. Como el resto de los proyectos que tienen ese sello de calidad que se llama Eureka, Locstar ha nacido para resolver problemas concretos de la industria y, por tanto, tiene aplicaciones directas e inmediatas.

A.C.R.

En pocas palabras, *Locstar* es un sistema de mensajería apoyado en comunicaciones por satélite. Distintos móviles, camiones, barcos o aviones, llevarán terminales de ordenador y antenas mediante las cuales podrán estar en constante comunicación con sus sedes centrales. Esto permitirá enviar y recibir datos en tiempo real desde la oficina hasta el barco o localizar, con una precisión de 100 metros, el punto kilométrico de la carretera europea en el que se encuentra el camión de la empresa.

Locstar es un consorcio compuesto

por empresas francesas, británicas, alemanas, italianas y españolas, entre ellas las constructoras de satélites Matra y British Aerospace, el fabricante de camiones Daimler-Benz, el grupo electrónico Thomson y las españolas Telefónica, 0,4%, Abengoa, 0,14% y Control y Aplicaciones, 0,5%. Esta última empresa está encargada de hacer los terminales de ordenador que llevarán a bordo los camiones. Se trata de un desarrollo especial, ya que hay que tener en cuenta las particulares características del lugar donde deben instalarse.

El consorcio, que tiene en total 51 accionistas, pretende controlar el 60% de los servicios de este tipo que se

ofrezcan en el año 2000, para un millón de usuarios del mercado de las comunicaciones con móviles. Información de tráfico para optimizar el tiempo de transporte, la localización de cada vehículo en tiempo real y el acceso desde el móvil a bancos de datos externos, son algunas de las posibilidades de *Locstar*. La idea, nacida de la mano del CNES, la agencia espacial francesa, en 1985, tiene previsto un programa total de inversiones de 52.000 millones de pesetas. Los dos satélites que necesita el sistema para entrar en funcionamiento serán lanzados en abril de 1992, el primero, y en enero de 1993, el segundo.

Uno, porque en la fase de definición del proyecto, cuando ambos socios se reparten las tareas de investigación y ejecución de la propuesta, se descubrió que el nuevo producto que se pretendía fabricar ya había sido desarrollado y lanzado al mercado en Estados Unidos, por lo que carecía de interés.

El segundo proyecto que se quedó a medio camino pretendía crear una máquina automática para elaborar cigarrillos. Tras finalizar con éxito la investigación, los sondeos de mercado indicaron que no sería rentable económicamente, y se abandonó.

Otra reunión prevista para los próximos meses es la que se mantendrá con representantes de países europeos del Este, a los que se presupone interesados en asociarse a Eureka. Esta cita consistirá en un seminario realizado en Budapest (Hungría) a principios de mayo, con asistencia de delegados de las administraciones, las empresas y los centros de investigación de naciones de toda Europa, occidental y oriental.

"Es importante", apunta Zabara, "no levantar falsas expectativas en estos países acerca de su hipotética adhesión a Eureka. En la Conferencia de Londres (1986) se decidió que el tamaño ideal de esta organización era el actual: 19 países más la Comisión de la Comunidad Europea. Además, los pueblos del Este no han desarrollado todavía una economía de mercado, que es condición sine qua non para integrarse en el programa".

Otro impedimento sería la carencia de una infraestructura técnica y económica suficiente para ejecutar los proyectos de investigación y desarrollarlos industrialmente.

que España participe en unos 25", indica Zabara.

De momento, en lo que va de año se ha dado el visto bueno a 44 proyectos, en 13 de los

cuales hay socios españoles.

El principal asunto pendiente para 1991 es la celebración, el día anterior a la Conferencia Ministerial de La Haya (Holanda) en junio, del aniversario del lanzamiento del programa Eureka, que tuvo lugar

en la Conferencia de primeros ministros y jefes de gobierno de París en 1985, y de sus principios fundamentales, acordados en 1986 en Hannover (Alemania).

Desde entonces, de los 116 proyectos en los

que España ha comprometido su participación, la mayoría aún sin concluir dada su duración de al menos tres años y medio, sólo dos se han retirado.

ASI QUE PASEN
CINCO AÑOS

ciencia cierta

quinto



aniversario

Regina Revilla,
Directora General
de Política Tecnológica
y representante
del Ministerio de Industria
y Energía en el Grupo
de Alto Nivel de Eureka



Regina Revilla, Directora General de Política Tecnológica

"Eureka ha
contribuido
decisivamente
a la
configuración
del Mercado
Unico"

Pregunta- ¿Cómo y por qué nació el proyecto Eureka?

Respuesta- Eureka nació de una iniciativa francesa, del propio Presidente de la República, F. Mitterrand, y se lanzó porque el Programa Marco europeo no había dado el resultado que se esperaba, que era aumentar la competitividad europea respecto a Estados Unidos y Japón.

Este fracaso cabría atribuirlo a varios motivos, pero, básicamente, podría citarse el hecho de que el primer diseño del Programa era tan precompetitivo que estaba muy lejos del mercado y, en consecuencia, no había participación de la pequeña y mediana empresa.

Otros problemas importantes eran el de su alto grado de burocratización y la necesidad de hacer difusión de la tecnología entre todos los miembros, circunstancia que provocaba que cierto tipo de empresas se inhibieran. Mitterrand decidió que sería importante lanzar un programa de carácter industrial, en el que rigieran las leyes del mercado; mediante acuerdos de compañías y sin difusión de la tecnología, sino que ésta se explotara entre ellas.

P- ¿Qué elementos hicieron atractivo Eureka para las empresas?

R- Para que el Programa fuera verdaderamente eficaz tenía que haber unas medidas de apoyo que supusieran un aliciente para las compañías. Estas medidas fueron de distinto tipo, desde definición de normas europeas y barreras técnicas, hasta un sello de calidad a los programas que les dieran algún tipo de ventaja comparativa. El hecho de que las iniciativas tuvieran el sello Eureka le daba prioridad sobre otros productos y tratamiento igualitario en los 20 países. También el que se tuviera en cuenta para compras públicas y para todas aquellas medidas financieras que supusieran una ventaja comparativa.

P- ¿Cuál fue la reacción de la Comunidad Económica Europea?

R- La relación con la Comunidad, al principio, fue muy difícil porque desde allí se pensaba que Eureka podía deteriorar el Programa Marco. Hubo una oposición verdaderamente fuerte.

Sin embargo, ahora está presente como miembro activo, fundamentalmente a través de la Comisión, en la mayoría de los grandes programas. Incluso se considera la posibilidad de una participación más amplia, deslizando proyectos comunitarios que han finalizado con éxito para que se desarrollen tecnológicamente.

P- ¿Cómo ha contribuido Eureka a la configuración del Mercado Unico?

R- En mi opinión, de manera decisiva. Especialmente en la configuración de los programas que llamamos *paraguas* y que recogen una amplia gama de disciplinas científico-técnicas. Se han abordado temas de tanta importancia como la televisión de alta definición, que ha originado, incluso, la constitución de un instituto de normalización europeo, el ETSI. Esto es muy importante porque en el Mercado Unico no se trata tan sólo de resolver la libre circulación de personas, bienes y servicios, sino de lograr la armonización del sistema de comunicaciones. Hasta ahora, cada país tenía su propia norma técnica que suponía una infranqueable barrera.

Grandes programas como el *Jessi*, de componentes para microelectrónica, son igualmente decisivos. Este es un programa costosísimo, planificado a 14 años y quizá uno de los más representativos de la idea Eureka.

Otro de los programas que define bien la filosofía Eureka es el *Euroenviron*, que intenta abordar problemas que no conocen fronteras y que hacen referencia al medio ambiente. Hay subprogramas dentro de él, como el que estudia el transporte de partículas dentro de la troposfera, que es especialmente significativo.

VIENE DE LA PAGINA 7

No obstante, en la Conferencia de Madrid (1987) se dió un primer paso para el acercamiento de la Europa occidental con su hermana del Este al aprobar que

empresas de terceros países, incluidos los del Este, podrían participar en proyectos.

El requisito de que cada país financie la parte que le corresponda de los proyectos en los que interviene ha causado uno de los problemas estructurales a los que se enfrenta Eureka.

Este problema deriva de la ausencia de coordinación entre los distintos mecanismos de financiación, lo que produce paralizaciones temporales en los pro-

yectos y una poco rentable desarmización.

Por ejemplo, una vez concedido el sello Eureka a un proyecto, puede ocurrir que uno de los países apruebe la financiación en enero mientras que el otro no lo haga hasta abril, con la imposibilidad de iniciar la investigación antes de

la última fecha, u obligando a uno a empezar antes que el otro.

También plantea dificultades que cada gobierno financie sus proyectos a través de dife-



ASI QUE PASEN
CINCO AÑOS

Otro programa *paraguas* es el *Famos*, con el que se pretende la extensión de la automatización avanzada y la robótica en la producción, como sistema de mejora de la competitividad; un campo en el que Europa está atrasada respecto a EEUU y Japón. Son temas que no sólo afectan a las nuevas tecnologías sino a la mejora de las ya existentes.

Euro laser también es muy interesante porque en este campo Europa estaba muy atrasada; Europa tenía un 20% de participación internacional y desde que se ha puesto en marcha el programa este porcentaje se ha duplicado, alcanzando el 40% y en el futuro puede esperarse otro grado aún mayor de competitividad.

Aparte de estos programas *paraguas*, hay otros que ya son desarrollos de tecnologías específicas de gran interés. Aquí están los materiales, la biotecnología, el transporte, etc.

Un programa que a mí me gusta mucho porque abarca diversas tecnologías e implica a mucha gente es el *Halios*, el barco pesquero del año 2000. Para España es decisivo, tanto por su producción naval como por sus hábitos de consumo de pescado.

Abarca materiales, electrónica, fabricación avanzada, robotización, diseño e incluso tecnologías de origen espacial.

P- ¿Cuál ha sido el papel de España en Eureka?

R- Desde el principio, España ha jugado un papel muy representativo y actualmente, por número de proyectos, ocupamos el cuarto lugar.

En este sentido, España es fuerte en *Famos*, en biotecnología, en medio ambiente, en todo lo que incluye ciencias de la vida y en tecnologías de la información y la comunicación. Participa, además, con países de muy alto nivel de desarrollo: Francia, Alemania, Italia, Reino Unido, etc.

En proyectos muy grandes, como en comunicación e informática, esa participación es modesta. En cambio, en proyectos medianos o pequeños, como biotecnología o ciencias de la vida, España participa como líder en muchos casos. Esto es, por supuesto, un claro reflejo de nuestro potencial científico y de nuestra estructura industrial.

España ha tenido un peso importante en Eureka. Fuimos presidentes durante el año 1985 y en la reunión de Madrid se tomaron decisiones de gran trascendencia. Una de ellas fue la participación de terceros países, que está sometida a revisión continua, sobre todo después de los acontecimientos del Este europeo.

P- ¿Cómo se va a celebrar el quinto aniversario del proyecto?

R- Se está haciendo una evaluación que será presentada en la conferencia ministerial de La Haya, reunión a la que está previsto que acudan varios presidentes de Gobierno de los países Eureka. Se han elegido siete *sabios*, representantes de alto nivel, entre los 20 países, para evaluar la trayectoria de Eureka durante estos cinco años de vigencia de proyecto para hacer propuestas de futuro.

De la importancia del papel español da idea el que uno de estos *sabios* que se han nominado haya sido un español, Antonio García Bellido, para el área de biotecnología. Además de la visión global, nos han encargado el análisis específico de la marcha de los programas en el segmento de las ciencias de la vida (biomédica, farmacia, etc.). Esto lo lidera el CDTI.

Aparte de esto, España participa, junto a Alemania, Francia, Italia y Holanda, en todas las reuniones preparatorias de los plenarios Eureka.

"Es muy difícil solucionar el problema de la descoordinación financiera, pero se va logrando gracias a la gran flexibilidad y descentralización de Eureka, donde las decisiones se toman por consenso", apunta Zabara.

En Estados Unidos el programa Eureka ha despertado cierta admiración. Les sorprende que Europa se una en diversos ámbitos, y probablemente temen que se convierta en un duro competidor. "En un futuro no muy lejano", dice Zabara, "no habrá sólo dos potencias económicas, Japón y Estados Unidos, sino una tercera: Europa, que estará en condiciones de hacer sombra al resto".

El mismo logotipo de Eureka, una letra sigma griega con una señal de admiración, ejemplifica la pretendida unidad europea.

"Sigma" quiere decir suma de esfuerzos, y "!" en el lenguaje matemático es efecto multiplicador; por tanto, el anagrama expresa que la unidad de Europa hará su fuerza.

Por otra parte, la palabra *eureka* se entiende en cualquier idioma de nuestro mismo alfabeto. Significa *jeso es!, ¡ya está!, ¡lo encontré!*, exclamaciones que supuestamente dijo Arquímedes al descubrir, mientras se bañaba, la ley del peso específico de los cuerpos.

Los promotores de Eureka no han pretendido darle este significado, sino que el nombre ha surgido de las siglas inglesas European Research Cooperation Agency.

En el caso español sí podemos decir *¡lo encontramos!* respecto a Eureka, ya que fue nuestra vía de acceso a Europa en un momento en que aún no pertenecíamos a la entonces Comunidad Económica Europea, y constituyó la primera oportunidad de colaborar en proyectos de I y D a nivel europeo.

"Al cabo de cinco años", concluye Zabara, "la mayor aportación que nos ha hecho Eureka es que está sirviendo a las empresas españolas para abrirse al continente".

rentes modalidades administrativas, lo cual puede producir complejidades burocráticas que igualmente obstaculicen la puesta en marcha.

Por otra parte, algunos estados van otor-

gando la financiación a medida que el proyecto avanza y se materializa, por fases, con la consiguiente descoordinación si en un mismo proyecto coinciden un país con esta modalidad y otro que prefiera garantizar la financiación para todo el proceso desde el principio.

A CAIDA a la Tierra el pasado 7 de febrero de los restos de la nave soviética *Saliut* ha vuelto a poner de manifiesto los problemas que plantean los diversos ingenios espaciales cuando su vida útil ya se ha acabado. Hasta ahora, y a pesar de la alarma suscitada en cada caso, no ha habido que lamentar daño alguno, puesto que los grandes satélites que han terminado estrellándose en el planeta siempre han ido a caer al mar, la mayoría de las veces, o bien sobre zonas terrestres deshabitadas. Así ha ocurrido también esta vez, puesto que la nave *Saliut* cayó sobre los Andes argentinos. Pero quizá en un futuro no muy lejano alguna de estas basuras espaciales acabe afectando a una zona habitada, con el consiguiente desastre.

No estamos ante una cuestión baladí. Desde aquel lejano mes de octubre de 1957 en que la cosmonáutica soviética inauguró la Era Espacial con el lanzamiento del *Sputnik*, se han ido multiplicando los satélites artificiales de la tierra hasta cifras realmente inverosímiles. Actualmente hay censados más de 17.000 objetos de origen humano en las diversas órbitas circumterrestres, la tercera parte de ellos constituidos por desechos de satélites desintegrados. Los satélites artificiales suelen clasificarse, de forma muy aproxima-

TUBO DE ENSAYO

BASURAS ESPACIALES

da, en dos grandes tipos: los geoestacionarios y los de órbita baja. Los primeros se encuentran a unos 36.000 kilómetros de distancia, por encima del Ecuador; por girar en esa órbita, se mueven alrededor del planeta a la misma velocidad que éste sobre su eje. Eso significa que estos satélites parecen, vistos desde la Tierra, como si estuvieran *colgados* de un invisible hilo, fijos sobre un lugar del globo; el adjetivo es bien explícito: son satélites geoestacionarios, inmóviles vistos desde tierra.

En esta órbita sumamente interesante de cara a la meteorología y las telecomunicaciones -es la órbita de los *Meteosat* y de los satélites que envían a nuestras antenas parabólicas los programas televisivos-, el número de vehículos conocidos es de unos cuantos centenares, pero su densidad es bastante elevada en comparación con las órbitas bajas, ya que la ocupación de la órbita geoestacionaria es limitada: casi todos quieren ocupar posiciones similares y, recordémoslo, sólo en la zona ecuatorial y a la misma altura. Con todo, la probabilidad de choques es todavía muy reducida: estos satélites se mueven todos en la misma dirección y a velocidades más bien pequeñas. Lo malo es que el sistema de vigilancia de basuras espaciales NORAD (North American Air Defence Command) sólo es capaz de detectar a esa altura objetos con un diámetro mínimo de 1 metro.

En cuanto a los satélites de órbita baja, el problema es mucho más grave. Porque aunque existen órbitas de todos los tipos y niveles, lo cierto es que estos ingenios se mueven cerca del planeta y su órbita se ve afectada, consecuentemente, por el freno de las capas superiores de la atmósfera. La exosfera, aunque muy tenue, opone una leve pero constante fricción al movimiento de los satélites, por lo que éstos acaban por perder altura y acaban normalmente desintegrándose o cayendo a la Tierra. En el Espacio próximo a nosotros, los desechos artificiales, la *basura* espacial, aparecen de tres formas diferentes. En primer lugar, hay que considerar la propia existencia de elementos residuales, cuando se ha cumplido la misión asignada: satélites viejos que aun no han caído a tierra, fases superiores de los cohetes lanzadores, vainas de protección de instrumentos y satélites, e incluso herramientas varias... En segundo lugar hay que citar los satélites todavía en uso pero que, por un proceso adelantado de envejecimiento, van perdiendo algunos de sus elementos: cubiertas térmicas o de protección, paneles solares, fragmentos de antenas e incluso partículas procedentes de la pintura de revestimiento exterior.

Finalmente, la tercera causa tiene su origen en la desintegración de las cargas útiles y de las fases superiores de los cohetes de lanzamiento. Estas desintegraciones obedecen a múltiples causas: mal funcionamiento del cohete propulsor, destrucción inducida desde tierra, o bien, en el caso de los ingenios militares, si se teme por los secretos que lleva a bordo. En suma, que los humanos no sólo hemos sabido armonizar nuestro desarrollo con una aceptable conservación del medio ambiente terrestre, sino que además hemos trasladado ese problema al Espacio próximo a nosotros. Todo un atentado a la ecología espacial, que ya nos ha dado varios sustos y que ojalá nunca lleguemos a lamentar si, Dios no lo quiera, alguna vez acaba por caer sobre el cielo sobre la cabeza.

El pasado mes de febrero la nave *Saliut* rusa, que había sufrido en 1982 un impacto que le produjo un pequeño cráter de cuatro milímetros, nos dio el último susto. Ahora sólo nos queda esperar que el próximo nos depare igual suerte...



MANUEL TOHARIA

ciencia cierta

ARMAS QUIMICAS AL ACECHO

MIGUEL A. ALMODOVAR

La primera vez que la historia conoció las armas químicas fue el 22 de abril de 1915; los alemanes las arrojaron sobre las tropas francesas causando 5.000 muertos y más de 15.000 heridos. A partir de aquel momento su uso se generalizó entre los ejércitos presentes en el teatro de la Primera Guerra Mundial.

El horror que provocaron sus efectos llevó a los Estados a establecer un protocolo en la Conferencia de Desarme de Ginebra que, en 1925, firmaban 29 países a los que posteriormente se añadieron otros cien, entre ellos Irak, comprometiéndose a no preparar, fabricar, adquirir, almacenar, conservar, transferir directa o indirectamente y utilizar armas químicas. A pesar de ello, España las usó, el mismo año de la firma, contra Marruecos, e Italia, diez años más tarde, en Abisinia. En los años sesenta, Japón las descargó en Manchuria, Egipto en Yemen y Estados Unidos en Vietnam.

El conflicto irano-iraquí les volvió a otorgar dramático protagonismo en la pasada década, y en 1988, cuando Estados Unidos y la Unión Soviética firmaban un acuerdo de destrucción de sus respectivos arsenales, los iraquíes bombardearon a los kurdos con neurotóxicos. Otros casos, no probados plenamente, se apuntan como altamente probables: Vietnam contra Laos y Camboya; la Unión Soviética en Afganistán; Libia en Chad y África del Sur contra la guerrilla del Swapo.

En los últimos veinte años, el número de países de los que se sospecha que son potenciales productores de armas químicas ha pasado, según expertos británicos, de cinco a veintidos.

Básicamente, existen cuatro tipos conocidos de armas químicas: vesicantes, sofocantes, hemotóxicos y neurotóxicos. Los vesicantes, entre cuyos agentes más comunes se encuentran las hiperitas de azufre y nitrógeno, causan ampollas en la piel y penetran por las vías respiratorias bloqueando la respiración y atacando las enzimas proteicas; el más conocido es el gas mostaza. Cloro y fósforo se usan para la fabricación de sofocantes, que actúan sobre la mucosa alveolar de los pulmones, provocando edemas, trastornos circulatorios y renales. Entre los hemotóxicos, el más común es el ácido cianhídrico, que altera los intercambios de oxígeno entre la sangre y los tejidos celulares; su inhalación paraliza el proceso respiratorio en pocos segundos, provocando la parada cardíaca y, en dosis más débiles, altera la respiración, causando parálisis. Finalmente, los neurotóxicos, fabricados a partir de productos precursores, como los organofosforados que se utilizan en la agricultura para el exterminio de plagas, provocan contracciones



Las máscaras antigás ofrecen ciertas garantías de protección frente a armas químicas

La potencial utilización de armas químicas en el conflicto del Golfo pende como espada de Damocles sobre los contendientes y la opinión pública mundial desde el inicio de las hostilidades. Su capacidad destructiva se antoja algo tan pavoroso como desconocido. Y, sin embargo, estos elementos de devastación bélica han sido profusamente utilizados en la historia reciente.



Algunos antídotos pueden paliar los efectos de las armas químicas

FOTOS: EFE

musculares, convulsiones y paradas respiratorias. Los neurotóxicos son, hasta el presente, las armas químicas más peligrosas, ya que sólo pueden combatirse con una premedicación que anule los efectos de la acumulación de acetilcolina.

Hasta ahora ha resultado casi imposible controlar la producción de compuestos de uso potencial como armas químicas. Ni las grandes empresas del sector ni los gobiernos de los países han manifestado predisposición alguna a ofrecer información al respecto. Los datos y cifras no pasan de ser mera especulación

e hipótesis. No obstante, los medios de comunicación han demostrado un mayor celo y repetidamente han denunciado casos de producción y venta ilegal.

En 1985 las autoridades alemanas prohibieron la venta a Irak de una planta completa de productos supuestamente fitosanitarios, en la que estaban implicadas las empresas Karl y Pilot Engineering, por sospechas de una final aplicación militar. Dos años más tarde, la revista *Stern* denunció a la sociedad Wet por motivos similares. En 1989, Bayer se vio implicada en la acusación de exportar ilegalmente a

**Su difícil control
hace casi
imposible
conocer
el potencial
de Irak**

Irak equipos destinados a la producción de una fábrica química. El pasado año, el periódico francés *Le Nouvel Observateur* puso en cuestión a la sociedad francesa Atochem por haber mediado en la fabricación de precursores tóxicos.

Los especialistas occidentales que trataron a las víctimas de los ataques iraquíes al Kurdistan estiman que la planta química de Samarra, montada con tecnología alemana, estuvo, durante aquellos días, en condiciones de producir, mensualmente, cuarenta toneladas de gas mostaza y cuatro de gas nervioso.

La Conferencia de Ginebra, que continúa revisando sus textos, se inclina, cada vez más, hacia la elaboración de listas de productos potencialmente peligrosos, que necesitarían estar bajo control internacional, y en algunos casos se optaría por limitar su producción más allá de los 1.000 gramos por país y año. Pero el problema que se presenta es particularmente espinoso; en primer lugar porque ninguna gran empresa innovadora está dispuesta a correr riesgos en cuanto a la garantía de confidencialidad y secreto industrial de sus investigaciones y producción; y, en segundo término, porque algunas sustancias tóxicas, aún no conocidas, podrían tener aplicaciones en enfermedades como el sida u otras. En esas condiciones, quizá nadie estaría dispuesto a invertir fortísimas sumas en investigación si cuenta con la barrera de una producción tan drásticamente limitada.

Resulta prácticamente imposible evaluar a priori los efectos de las armas químicas, ya que éstos dependen de multitud de factores accidentales tales como el número de artefactos que estallan, la distancia a la que se encuentran las víctimas potenciales y las condiciones medioambientales de la zona.

Este último aspecto puede ser crucial ya que la volatilidad y dispersión de los agentes está en relación directa con la velocidad de viento, la intensidad de lluvia, etc.

No obstante, es muy difícil protegerse de manera eficaz y con plenas garantías contra las armas químicas. En el caso de los vesicantes, la máscara asegura una protección adecuada contra la penetración, por vías respiratorias, del tristemente célebre gas mostaza, pero no ocurre lo mismo con la piel, ya que esta sustancia penetra con relativa facilidad a través del cuero y del plástico, por lo que se hace imprescindible una vestimenta específica sin porosidades.

Respecto a los sofocantes, la máscara ofrece garantías siempre que se coloque antes del ata-

COMO PROTEGERSE

que, puesto que los efectos del gas son inmediatos. Cuando las dosis inhaladas no son muy fuertes, los primeros auxilios deben dirigirse a tratar de disminuir al máximo los esfuerzos cardíacos y respiratorios, para lo que es aconsejable una quietud absoluta en el paciente.

En cuanto a los hemotóxicos, las máscaras tradicionales de filtro de carbón no protegen, por ejemplo, del cloruro de cianógeno (gas incoloro muy tóxico e inflamable que se obtiene por reacción entre desechos de cianuro potásico y sulfato de cobre, o por calentamiento de cianuro de mercurio) y en caso de intoxicación debe someterse a los afectados a un tratamiento específico.

Por último, las afecciones más graves se derivan de los neurotóxicos, fabricados a partir de sustancias que se utilizan para la producción de insecticidas, piensos y ciertos colorantes. La única terapia consiste en una medicación previa; si esta no existe es prácticamente imposible combatir con eficacia los efectos de estos agentes.

Ultrasonidos para destruir tumores

Los ultrasonidos, que ya se utilizan para infinidad de procesos industriales y sanitarios, pueden haber encontrado un nuevo campo de actuación en el tratamiento de los tumores cancerosos. Científicos del *Royal Marsden Hospital* de Londres están convencidos de que la utilización de un ultrasonido altamente localizado podrá destruir tumores sin necesidad de recurrir a la cirugía. El nuevo método, que ha sido probado con éxito en ratas y en tejidos introducidos en tubos de ensayo, se basa en la utilización de una lente biconcava que desvía las ondas sónicas hacia un foco de la misma forma que actúa como una lupa con las ondas de luz. La fuente ultrasónica hace vibrar el tejido del tumor durante un par de segundos y el proceso se repite hasta que el tejido tumoral se destruye por completo.

El equipo de investigación londinense piensa que el sistema podrá ser utilizado en humanos en el plazo de un año y que del mismo podrán beneficiarse pacientes con cáncer de riñón, próstata, vejiga, hígado y pulmón.



ASPIRINA VEGETAL

Desde hace casi dos décadas se conoce el benéfico efecto de la aspirina en las flores cortadas. Sin embargo, ha sido en estos días cuando, desde dos diferentes grupos de investigación, se ha aportado una explicación científica al fenómeno.

Las plantas son capaces de producir su propia aspirina y, de hecho, el nombre de salicílico proviene del árbol *Willow salix* que los indios norteamericanos usaban para remediar sus jaquecas. Los más recientes hallazgos parecen que demuestran que las plantas tienen una especie de sistema inmune con el que se enfrentan a las enfermedades. Cuando alguna zona es atacada por virus, hongos o bacterias, se acciona una señal que viaja hasta las hojas o raíces no infectadas para estimular la producción de proteínas que luchan contra la enfermedad.

El primer descubrimiento en torno a este curioso mecanismo se produjo hace algo más de diez años, cuando un equipo británico comprobó que inyectando aspirina a plantas de tabaco infectadas por el denominado *mosaico*, éstas generaban inmediatamente respuestas autoinmunes.

Otro grupo de biólogos suizos llegó a similares constataciones cuando trabajaban con plantas de pepino, en cuyos canales de conducción de azúcar encontraron el salicílico de la aspirina.

Hasta ahora, estos avances no han trascendido el conocimiento básico, pero los expertos consideran que dentro de poco estas aportaciones conducirán a la elaboración de productos que, de manera externa, puedan activar el sistema de autoprotección de las plantas ante distintas agresiones virales o bacterianas.

Dentro de poco se conseguirá elaborar productos que, de manera externa, puedan activar el sistema de autoprotección de las plantas.

Nuevo fármaco contra el Parkinson

El principal problema de las enfermedades neurodegenerativas sigue siendo lo oscuro de sus causas y por ello, hasta ahora, las terapias se aplican,

en la mayoría de los casos, mediante el viejo método científico de prueba-error. De entre la decena de hipótesis que se han tratado de ofrecer para explicar el origen del Parkinson parece que la más plausible es aquella que habla de la existencia de un tóxico neuronal en el cerebro que puede ser producido por el metabolismo del propio organismo y que actúa en combinación con algunos elementos genéticos.

Actualmente, la enfermedad de Parkinson se trata con un medicamento llamado *Levodopa*, que se convierte en dopa-

mina en el cerebro; pero, desgraciadamente, la mayoría de los pacientes desarrollan complicaciones y efectos secundarios después de utilizarlo.

Recientemente se ha celebrado un seminario en la Universidad de Navarra en el que participaron los especialistas Jancovic y Melamed y en el transcurso del encuentro se informó sobre la existencia de un nuevo medicamento, el *Deprenil*, que está siendo utilizado ya con éxito para hacer más lento el proceso de la patología. Un gran centro de investigación norteamericano, el *Data-Lab*,

ha evidenciado que el *Deprenil* puede alterar o cambiar el progreso de la enfermedad.

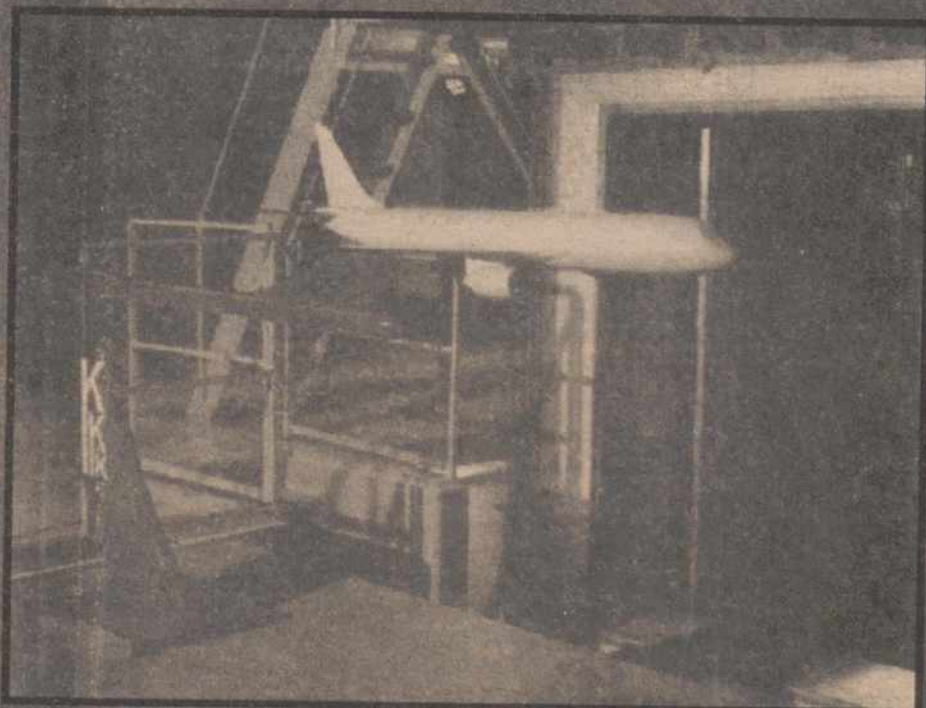
Superordenador en marcha

En esta primavera que se anuncia entrará en servicio uno de los proyectos informáticos más ambiciosos de los últimos tiempos.

El superordenador, *Tochstone Delta Sistem*, con sus 528 procesadores capaces de trabajar simultáneamente, podrá realizar 32.000 millones de operaciones por segundo.

El aparato, que ha sido desarrollado después de seis años de trabajo por Intel, tiene muchas posibilidades de convertirse en una eficaz herramienta para múltiples dominios del conocimiento y entre ellos se apuntan, como más inmediatos, la representación gráfica de los datos que transmiten las sondas Galileo y Magallanes y la secuenciación del genoma humano.

Gigantes en el aire



La aviónica pasa por ser uno de los más ágiles y competitivos sectores del mercado industrial. No se trata tan sólo de volar más rápido o con mayor autonomía, sino de incrementar continuamente la capacidad de los aeroplanos.

Airbus Industrie ha lanzado un nuevo reto que pretende terminar con la hegemonía del *Boeing 747-400* y sus 500 plazas. El proyecto que ha presentado recientemente propone un aparato de 800 asientos que duplicará su más inmediato diseño, el *Airbus A340*, que entrará en servicio dentro de dos años. El problema fundamental radica en el mastodóntico fuselaje, pero si las pruebas en el túnel de viento que se preparan son positivas, los directivos de la compañía confían en que el ingenio podrá transportar, algún día, a 600 u 800 pasajeros entre Londres y Singapur sin escalas.



FOTO: WHO / PAHO / C. GAGGERO

UNA CATASTROFE CADA DIA

"Las catástrofes golpean sin avisar. Estamos preparados". Bajo este lema, la Organización Mundial de la Salud (OMS) dedicará la Jornada Mundial de la Salud, el próximo 7 de abril, a sensibilizar a autoridades y ciudadanos ante las situaciones de urgencia y la necesidad de organizar socorros y ayudas; y todo ello basado en lo que hoy se investiga sobre las disciplinas científicas y las tecnologías relacionadas con este tema.

MANUEL CALVO HERNANDO

En el curso de los últimos decenios, señala el director general de la OMS en su mensaje con ocasión del Día Mundial, los progresos en materia de desarrollo sanitario, social y económico han sido considerables. Pero tales avances con frecuencia se ven interrumpidos o comprometidos por catástrofes, naturales o provocadas por el hombre.

Ante la gravedad y el número de las catástrofes naturales, las Naciones Unidas han proclamado el *Decenio sobre Reducción de Desastres Naturales*, para un mejor conocimiento de sus causas y un fomento de la cooperación mundial. El secretario general de la ONU recomienda, asimismo, que se recurra al conocimiento científico y tecnológico para mitigar el sufrimiento humano y afianzar la seguridad económica.

En estas desgracias, la historia se repite. Los insectos de una de las siete plagas de Egipto de que habla la Biblia siguen sembrando el terror en vastas regiones del continente africano. Las terribles epidemias de otros tiempos (las grandes pestes de los siglos XIV y XVII) ya no podrían repetirse, o al menos así queremos creerlo nosotros, pero surgen epidemias nuevas como el SIDA, los accidentes de tráfico y el deterioro ambiental. Y todavía en 1970, un ciclón mató



FOTO: WHO / UK CENTRAL OFFICE OF INFORMATION

en Bangladesh a 200.000 personas y destruyó casi toda su flota pesquera. Y en 1985, en México, quedaron destruidas e inutilizadas 5.000 camas de hospital en pocos instantes, con motivo del terremoto que asoló a parte de la ciudad.

La OMS entiende por catástrofe todo acontecimiento que provoca daños, perturbaciones económicas, pérdidas de vidas humanas y deterioro de la salud

y de los servicios sanitarios, y en una amplitud tal que justifica una movilización excepcional de las ayudas exteriores. Según esta definición, casi todos los días se produce una catástrofe de esta naturaleza en algún país del mundo.

Por ejemplo, en 1988 hubo, en el conjunto de las naciones, 74 inundaciones graves, 55 ciclones, 11 huracanes, 34 tempestades de violencia excepcio-

nal, 17 corrimientos de tierra, 17 terremotos, 18 sequías y 162 accidentes de una consideración que sobrepasa los medios disponibles para hacerlos frente.

En junio de 1990, el terremoto de Irán causó más de 40.000 víctimas y dejó sin hogar a medio millón de personas. En la provincia China de Hunan, las inundaciones provocadas por las lluvias torrenciales han afectado a 20 millones de seres humanos

y han producido miles de millones de dólares de pérdidas.

Nuestro siglo ha añadido una dimensión ecológica a la definición de catástrofe. Los desastres químicos y nucleares, las mareas negras, la contaminación del aire, el agua y el suelo, la desertización, el efecto invernadero y los refugiados que huyen de un medio ambiente hostil son efectos destructores del desarrollo. La última era glacial provocó

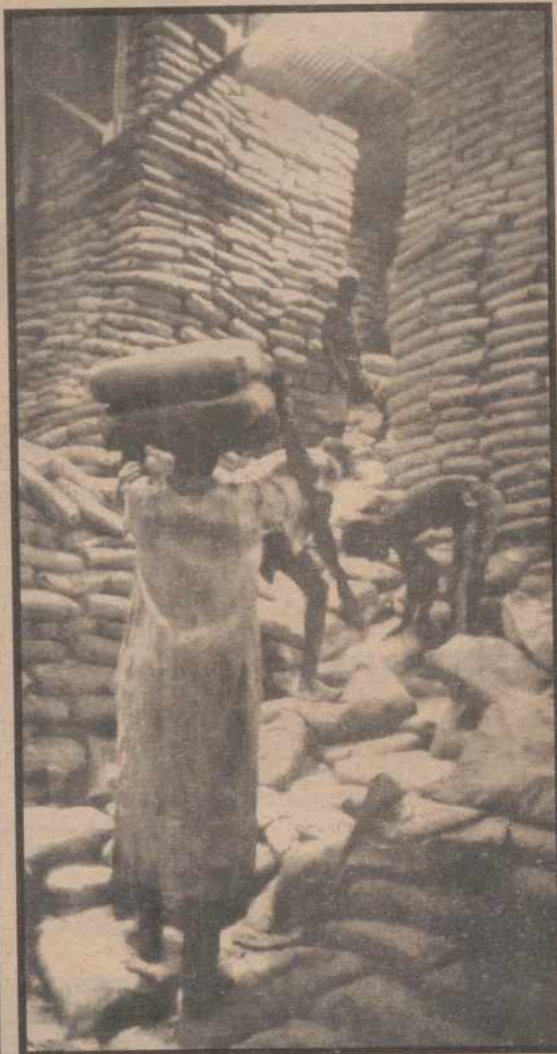


FOTO: WHO / OXFAM / J. HARTLEY

Cerca de 300 millones de personas han sido víctimas de inundaciones a lo largo del siglo XX. A la izquierda, de las 100.000 sustancias químicas existentes en el mundo ¿cuántas ofrecen garantías de seguridad? En la foto inmediatamente superior, la ayuda ha llegado a tiempo



FOTO: WHO / MSF-BELGIE



FOTO: WHO / L. DE TOLEDO / LRCS

Los efectos devastadores de un terremoto. Sobre estas líneas, la única comida del día con toda probabilidad

las mayores convulsiones climáticas que ha conocido la humanidad. Ahora, al cerrar el siglo XX, existe el temor de que el clima pueda ser modificado por acciones humanas.

En lo que se refiere a los refugiados, y según datos norteamericanos, entre 1900 y 1988 unos 47 millones de personas han cruzado otros países huyendo de desastres naturales en los suyos. Las catástrofes- recuerda el

director general de la OMS- ocurren con mayor frecuencia en zonas ya castigadas por una mediocre situación económica y sanitaria. La mayor parte de las catástrofes naturales suelen producirse en los mismos países y regiones. Por desgracia, y teniendo en cuenta el deterioro constante del medio ambiente, catástrofes graves como inundaciones y sequías no dejarán de aumentar en los próximos diez años.

En cuanto a los terremotos, los científicos no han podido hacer hasta ahora previsiones fiables a corto plazo, a pesar de los avances en los estudios sobre tectónica de placas. Por el momento, sólo las técnicas de construcción antisísmica pueden evitar muertes y daños materia-

El deterioro ecológico incrementará la frecuencia de inundaciones y sequías

les. Y otro tanto puede decirse de la construcción sobre pilotes para defenderse de inundaciones. Es imposible prever la mayor parte de las catástrofes, pero sí estamos hoy en condiciones de atenuar muchos de sus efectos más graves, con tal de estar preparados. Recientemente ha empezado a funcionar en París un instituto europeo que agrupa a los especialistas del riesgo en todos los sectores de la sociedad. La ciencia y la tecnología ofrecen hoy instrumentos para tratar de reducir los desastres. Una mejor vigilancia de las tendencias climáticas y su mejor previsión permiten anticipar ciertos tipos de catástrofes. Y cuando se producen, es posible reducir su impacto con una mejor planificación y una concepción razonable de los edificios, empezando por las instalaciones sanitarias.

Por otra parte, se sabe también que ciertos tipos de catástrofes tienden a producir las mismas consecuencias, como epidemias de enfermedades diarreicas después de una inundación, malnutrición y hambre después de sequías prolongadas y quemaduras en los incendios forestales y erupciones volcánicas. De este modo, empieza a ser posible afrontar tales situaciones y evitar que se produzcan casos tan absurdos como el terremoto de Armenia de 1988: la mayor parte de las medicinas de la ayuda exterior llegaron sin responsble y sin inventario, con un 20% de los productos caducados y dos tercios de ellos etiquetados en 21 idiomas. Fue necesario importar un incinerador especial para destruir los medicamentos que no podían utilizarse.

Y esto no afecta solamente a las autoridades o a los servicios correspondientes. También el

ciudadano común está obligado a adquirir algunos conocimientos básicos, porque con frecuencia se ofrece como voluntario para cooperar.

Estos males no castigan únicamente, como podría creerse a primera vista, a los países pobres o en desarrollo. Las naciones industrializadas se enfrentan con un gran riesgo: las catástrofes químicas.

El progreso químico mejora nuestra vida cotidiana en términos considerables, pero también puede ser fuente de catástrofes, como ha ocurrido en varias ocasiones y especialmente en Bhopal, las más trágica hasta ahora en la historia de la química moderna. No es posible eliminar completamente los riesgos derivados de la fabricación y el transporte de productos químicos, y también en otros sectores, pero sí tomar medidas para prevenir y limitar en lo posible tales catástrofes.

Un ejemplo de estas medidas son las fichas internacionales de seguridad química, en las que se anotan los riesgos de tales productos. El programa internacional sobre seguridad de sustancias químicas elaborará unas 2.000 de estas fichas para facilitar el trabajo de quienes tienen la responsabilidad de la prevención de catástrofes químicas. Por otra parte, una extensa red mundial prepara monografías sobre venenos para poder diagnosticar en cada caso con rapidez y seguridad.

Las catástrofes químicas son las más difíciles de combatir, porque es necesario conocer con precisión los efectos de las sustancias implicadas y ello resulta extremadamente laborioso cuando se trata de una pequeña cantidad de uno de los 50.000 productos químicos utilizados habitualmente.

¿VERDADERO O FALSO?

La OMS ha creado un juego del tipo de *verdadero o falso*, con doce preguntas, que resumimos a continuación. Se recomienda contestar primero y buscar luego, al final de este texto, las respuestas verdaderas o falsas. Se obtienen 10 puntos por respuesta exacta y 0 puntos por respuesta falsa.

1. Los servicios de salud de un país son normalmente capaces de hacer frente a situaciones de emergencia.

2. La precipitación no es necesariamente positiva. Hay que estimar primero las necesidades y realizar primero otras operaciones.

3. Si la catástrofe no conmueve a los medios informativos, los servicios tardarán años en repararse.

4. Los pobres y quienes padecen malas condiciones de vida, son más vulnerables en caso de catástrofe.

5. Si la prensa puede hacernos creer que las catástrofes van acompañadas casi inevitablemente de saqueos, se observa, por el contrario, que ante una catástrofe se manifiestan las cualidades humanas y su sentido de la solidaridad.

6. Durante los tres primeros días no hay riesgo epidémico ni peligro de transmisión de enfermedades.

7. Los terremotos no afectan a las cosechas, contrariamente a lo que ocurre con sequías, inundaciones y huracanes. Si se han previsto almacenamientos adecuados y se aplica un razonamiento, no hay razones para temer una situación de hambre.

8. Es bueno dejar a las personas lo más cerca posible de sus casas.

9. Los alimentos deben racionarse. El personal de ayuda tiene necesidad de una alimentación normal.

10. El trabajo en equipo es la solución más eficaz ante una catástrofe. Es indispensable un entrenamiento previo de los equipos.

11. En las zonas donde son frecuentes los temblores de tierra se reducen las pérdidas humanas si se respetan escrupulosamente las normas de construcción previstas.

12. La erosión del suelo es debida a su mala utilización, al pastoreo excesivo y a la falta de repoblación.

Soluciones

La respuesta es *verdadero* en las preguntas que llevan los números 2, 4, 8, 11 y 12.

Es *falso* en los números 1, 3, 5, 6, 9 y 10.

Libros

Futuro ciencia

Editorial Grijalbo



Resulta obligado saludar con entusiasmo la aparición de esta magnífica enciclopedia, que viene a rellenar un profundo hueco bibliográfico en la divulgación científica en lengua castellana. La obra, en diez volúmenes, encuadrados en tela, con sobrecubiertas a todo color y plastificadas, ofrece un amplio y riguroso panorama de la ciencia contemporánea en la que se apuntan perspectivas de futuro. Más de cuatro mil ilustracio-

nes, que incluyen fotografías, gráficos, mapas, esquemas y diagramas, animan a la lectura de esta obra de recreo y consulta.

Cada tomo incluye un glosario de términos científicos y en el número diez figura una completa bibliografía especializada y relativa al conjunto de la edición.

Inicialmente, han salido al mercado cuatro tomos y el resto aparecerá en el transcurso de este año.

VOCABULARIO
CIENTÍFICO
Y TÉCNICOREAL ACADEMIA DE CIENCIAS
EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALESVocabulario
científico
y técnicoReal Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
Editorial Espasa Calpe

La intensa actividad científica y el desarrollo tecnológico de nuestros días están originando permanentemente nuevos vocablos, la adición de nuevas acepciones a términos ya existentes y la incorporación de expresiones estándar, como símbolos o abreviaturas. Todo ello ha sido contemplado y valorado por la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, presidida por Angel Martín Municio, en el momento de elaborar este diccionario, cu-

yo objetivo es servir de ayuda y convertirse en herramienta imprescindible en los campos científico y técnico. Fenómenos físicos, propiedades de la materia, formas geométricas, elementos, enfermedades, sustancias, seres vivos, entidades biológicas, etc, forman parte de nuestra realidad, de una realidad que es preciso nombrar y definir, algo que ya no será difícil, o por lo menos no tan confuso, gracias a los 35.000 términos recogidos en este Vocabulario.

entre líneas

"Si es que existe vida inteligente en el espacio, y si miran en nuestra dirección de vez en cuando, deberán haber advertido en los últimos años algo que les habrá picado sin duda la curiosidad. En la televisión y en las frecuencias de FM, nuestro planeta resplandece en el cielo con mayor luminosidad que el propio Sol. Por primera vez en la historia del Universo, la Tierra se ha convertido en un objeto eminente en el cielo: un faro que envía señales a las estrellas más cercanas para anunciar que hay vida inteligente en este planeta"

Robert Jastrow

"En la ciencia, como en otros campos de actividad, uno encuentra santos y charlatanes, guerreros y monjes, genios y obstinados, tiranos y esclavos, benefactores y miseros, pero hay una cualidad que los mejores de ellos tienen en común, y que comparten con los grandes escritores, músicos y artistas: la creatividad"

Max F. Perutz

"Ya va siendo hora de que los legos abandonen la creencia engañosa de que la búsqueda científica es una empresa fría y desapasionada, despojada de aspectos imaginativos, y de que un científico es un hombre que abre las puertas del descubrimiento; ya que en cada nivel de esfuerzo la investigación científica es una tarea apasionada y la Promoción del Conocimiento de la Naturaleza depende sobre todo de una excursión hacia lo que puede ser imaginado pero no es aún conocido"

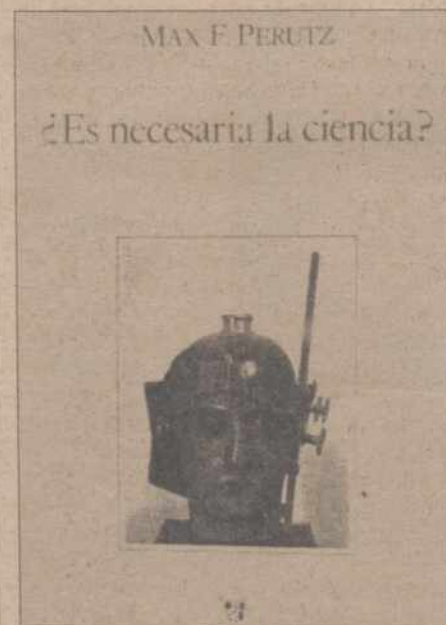
Jawaharlal Nehru

La exploración
del espacio.
Un apasionante
futuroRobert Jastrow
Editorial Plaza y Janés- Muy interesante

Escrito por el científico norteamericano Robert Jastrow, este libro intenta explicar a un público general los secretos cósmicos ya desvelados por los astrónomos.

Consciente de la necesidad de utilizar una terminología inteligible para cualquier lector, Jastrow no sólo se sirve de un vocabulario sencillo y una redacción amena, sino que también asemeja su estilo al periodístico, relatando, por ejemplo, de forma novelada la carrera entre soviéticos y norteamericanos por llegar a la

Luna. La obtención de vida consciente a partir de simples átomos, la exploración del Sistema Solar y la aspiración de controlar el cosmos son algunos de los temas estudiados en este volumen por Jastrow, fundador y director durante veinte años del Instituto Goddard para estudios espaciales, dependiente de la NASA. Autor del bestseller científico *Red giants and white dwarfs*, es muy conocido en Estados Unidos por sus intervenciones televisivas sobre astronomía e investigación espacial.

¿Es necesaria
la ciencia?

Max F. Perutz. Editorial Espasa Calpe

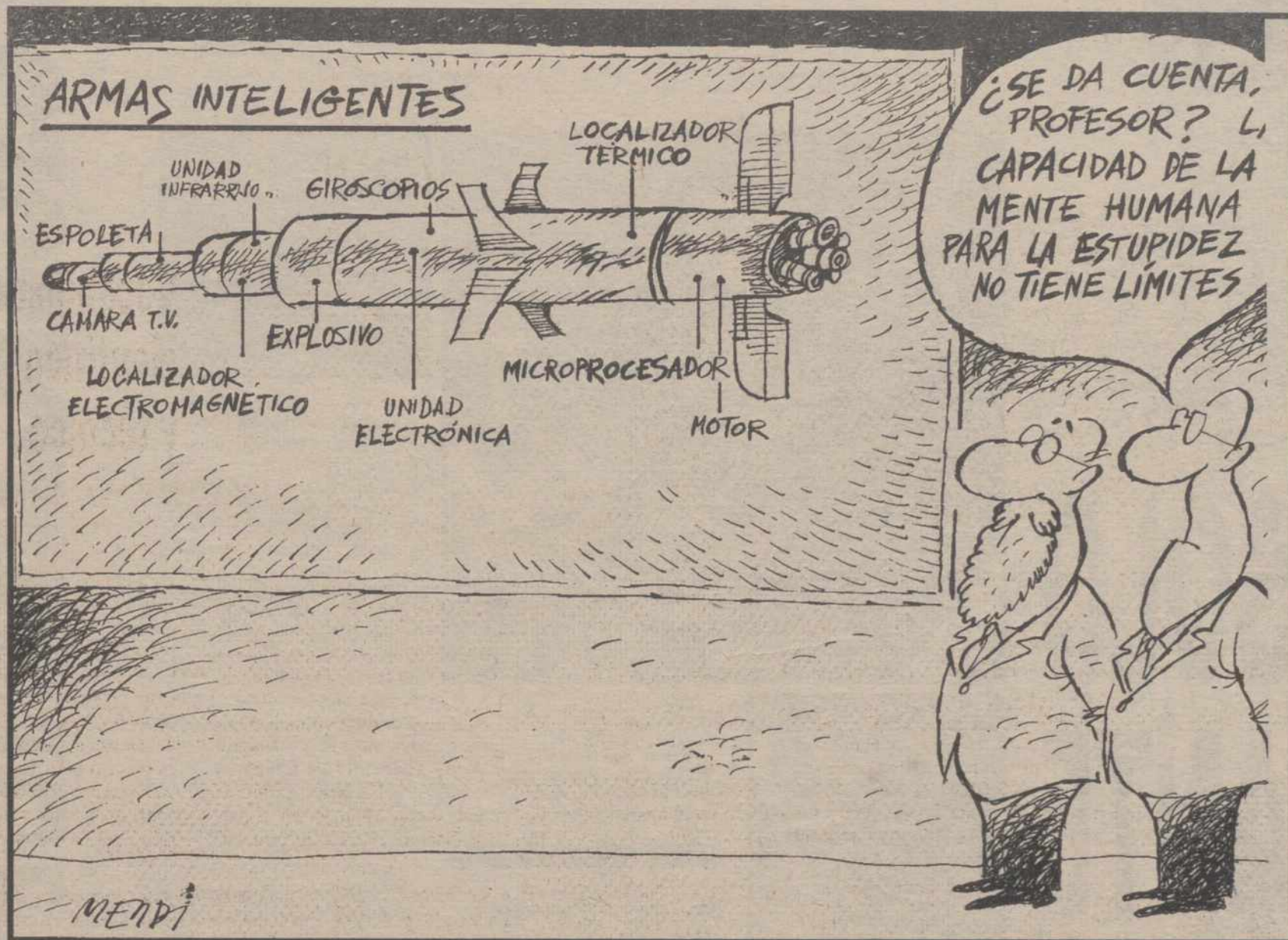
Con los ensayos que conforman este libro, el doctor Perutz, especialista en medicina y biología molecular y Premio Nobel de Química de 1962, aporta una visión humanizadora de la ciencia, analizando la importancia crucial que para el hombre tiene la labor de la investigación en temas tales como la salud, la energía o la producción de alimentos.

Incluye, además, interesantes recorridos por la vida y el trabajo de célebres científicos, como Fleming, Rutherford, Planck o Weizmann, sin

olvidar las referencias a algunos de los descubrimientos que más han influido en el mundo actual (el núcleo atómico, la penicilina, la doble hélice o la inmunidad).

Aboga el autor por una aplicación de la investigación inteligente y carente de prejuicios y por una mayor comprensión de la ciencia y los científicos para conseguir, en un futuro no demasiado lejano, que la ciencia se desarrolle "en casas de cristal, donde todo el mundo puede mirar".

El humor
de
Mendi



La tortuga matemática, el ratón físico y el ganso filósofo

Un soleado día se encontraron al borde de un arroyo un Ganso, un Ratón y una Tortuga. La Tortuga era matemática de profesión. Proposición, axioma, teorema o lema, todo con letras griegas expresaba.

El Ratón, por su parte, a la física dedicaba sus esfuerzos. Con experimentos extraía de la naturaleza los secretos para plantear leyes y modelos.

El Ganso, en cambio, filósofo era. Serio y circunspecto, la metafísica era su fuerte. Todo argumento en su contra rebatía.

Después de saludarse muy amables, los tres sabios Animales entablaron conversación. Cada uno quería a los otros demostrar que su ciencia era la importante.

"Hermanos míos -dijo la Tortuga-, sin matemática no existe la ciencia. Si no puede expresarse en mi lenguaje, cualquier idea es palabrería".

"Perdonad, amigo -corrigió el Ratón-, la matemática, aunque muy útil, es de la física mero instrumento".

"Olvidais -agregó el Ganso soltando un graznido-, que la filosofía es la base no sólo de las vuestras, sino de cualquier ciencia".

"Hermano Ganso, si bien es cierto que con la filosofía nació la ciencia, hoy es para el científico mera curiosidad histórica", explicó la Tortuga.

"No os adelanteis, Tortuga -afirmó el Ratón-, que vuestra disciplina es un juego, una divagación".

"Hermanos -profirió el Ganso filósofo-, si no os definiera los conceptos de razón, idea, esencia,

mente, ¿qué haríais con vuestras respectivas ciencias?"

Cuentan que los tres sabios discutieron tres días con sus noches sin llegar a acuerdo alguno. Todos querían tener la razón de su parte llenando de críticas a la ciencia ajena.

Cansados de discutir acudieron al León, monarca de los Animales, para solicitar su veredicto.

El rey los oyó con poco entusiasmo y después de pensarlo un momento, rugió: "los tres teneis razón, siempre y cuando pagueis puntualmente los impuestos".



El león ecológico

La Vaca, la Cabra y la Oveja vivían en un pequeño terreno cercado. Su alimento era un producto procesado, de sabor indefinido, que el Hombre les llevaba con regularidad zootécnica. Los tres lan-

guidecían soñando con las verdes hierbas silvestres que veían a lo lejos, observando a los ciervos que las consumían libremente.

Llamaron al León, cuya experiencia en ecosistemas era de todos conocida. Después de escuchar sus quejas respecto a la falta de oportunidades y al desequilibrio de competencias, el León juzgó que se trataba de un problema ecológico y les propuso una solución muy razonable.

Para que la Vaca, la Cabra y la Oveja tuvieran las mismas oportunidades alimenticias, debían tener acceso a las hierbas silvestres como cualquier

herbívoro salvaje, e incluso podría darse el caso de que, con el tiempo, llegasen a gustar de la carne de los animales de la que el León se alimentaba.

Decidieron pues, por consejo del León, tirar la cerca que delimitaba su pequeño terreno y dejar que las fuerzas naturales entraran en acción.

La Oveja, la Cabra y la Vaca, engolosinadas con la hierba fresca, se olvidaron del alimento procesado. Hasta que llegó el invierno.

Las hierbas silvestres desaparecieron y la competencia, que

era lo que se pretendía con la medida ecológica del León, llegó a su máximo. La Cabra, la Oveja y la Vaca tuvieron que volver tras el cercado y repartirse con los ciervos el alimento procesado.

Al ver el León a los ciervos, gordos y a su alcance, que en anteriores inviernos eran escuálidos y marchaban en busca de otros pastos, agradeció a la Vaca, la Oveja y a la Cabra su interés por la ecología.

DOS FABULAS

ANA MARIA SANCHEZ
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MEXICO



Un robot
preparado
para afrontar
incendios,
contaminación
o terrorismo

SOLO ANTE EL PELIGRO

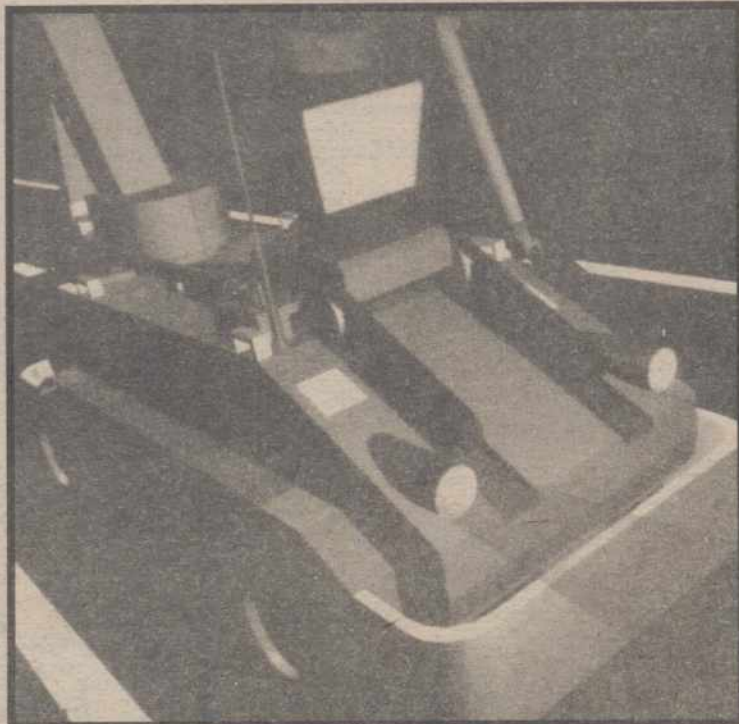
MARIA JASUS SANTESMASES

Tres países europeos, Francia, Italia y España, trabajan conjuntamente en un proyecto de investigación tecnológica para el desarrollo de un robot capaz de moverse en ambientes hostiles. Tres industrias francesas (Matra, Framatome y Technicatome), la Agencia italiana de Energía, ENEA, y la firma Italrobot, forman parte, junto a la española Construcciones Aeronáuticas, S.A. (CASA) de este proyecto que fue aprobado por el Comité Eureka en 1987.

Como ya se pueden conseguir muchas cosas apretando un botón, como casi nada se recorta ni se pega, sino que se diseña en pantalla, como los programas de ordenador caben en una placa de silicio más pequeña que el lomo de una mosca, parece que debería ser sencillo alcanzar una mayor automatización de la vida cotidiana; una liberación paulatina de las cargas más penosas. "Todavía estamos lejos del robot casero", afirma Antonio Barnusell, ingeniero jefe de la parte española de este proyecto para la construcción y producción de robots móviles avanzados, AMR, acróstico que en inglés responde al título Advanced Mobile Robots, para la seguridad civil. El robot, que ha si-

Tres países se han puesto de acuerdo para diseñar y producir un ingenio electrónico que podrá sustituir al ser humano en situaciones de riesgo. Una estructura aerodinámica de tres brazos móviles será teledirigida para hacer frente a los muchos peligros que no conse-

guirán detenerla; antes al contrario, está especialmente diseñada para desenvolverse con soltura en ambientes contaminados y agresivos en los que el robot, como versión contemporánea del aguerrido sheriff del lejano Oeste, se encontrará sólo ante el peligro.



Arriba, diseño por ordenador del AMR. En las otras dos fotos, pinzas de los brazos móviles del robot

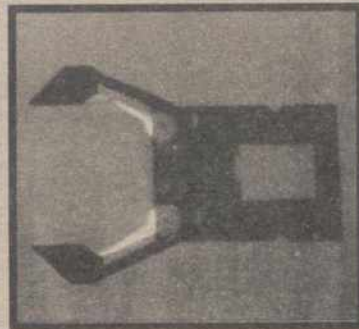
aunque parece ser de una sola pieza, está formado realmente por dos; una inferior, la más grande, que consta de dos brazos sobre una base rotatoria y el vehículo de transporte (AMR 1) y otra superior, más pequeña, con un sólo brazo (AMR 2).

Los técnicos españoles son los responsables de la puesta a punto del sistema de manipulación (los brazos móviles del robot) y el sistema de control térmico y su estructura.

Los brazos del AMR 1 son capaces de alcanzar cualquier punto del espacio y tienen pinzas en los extremos. Pueden soportar una carga máxima de 150 kilos y 140 kilos, respectivamente. El de AMR 2 cargará hasta con 50 kilos y podrá abrir puertas y accionar válvulas.

El control térmico y el chasis del vehículo transportador del robot necesitan una estructura básica y un sistema de protección contra posibles golpes, así como contra temperaturas altas. Para ello está previsto un sistema de refrigeración y un tanque que almacene agua. La estructura básica combina el tipo de chasis de los automóviles con la estructura aeronáutica. El control térmico consta tanto de un sistema de líquidos como de otro de expansión y comprensión del aire. El sistema debe ser tan capaz de detectar la temperatura como de soportarla en cualquier circunstancia, de tal forma que pueda accederse a determinada información sobre accidentes y situaciones de riesgo en las que ninguna persona podría intervenir porque sería demasiado peligroso.

Francia participa en este proyecto aportando el 45% del coste total, que ronda los 12.000 millones de pesetas. Italia aporta el 38% y España el 17%.



También intervienen laboratorios públicos de investigación de los tres países, tanto del CNRS francés como del CNR italiano (organismos equivalentes al español Consejo Superior de Investigaciones Científicas, pero con más investigadores y con más presupuesto). Por parte española colaboran el Centro de Estudios e Investigaciones Técnicas de Gipuzkoa; Ikerlan, de la cooperativa de Mondragón; el Instituto de Automatización Industrial y el Departamento de Automática de la Escuela de Ingenieros Industriales de Madrid. La financiación de la parte española cuenta con un préstamo concedido por el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) del Ministerio de Industria. El CDTI concede préstamos sin intereses a proyectos de desarrollo tecnológico de la industria concertados con centros públicos de investigación. AMR ha recibido del CDTI 1.700 millones de pesetas, lo que supone el 70% de la aportación española al proyecto.

Pertenecer a Eureka, ese sello de calidad inventado por el presidente de la República francesa, Francois Mitterrand, para promover el desarrollo tecnológico de la Comunidad Europea y tratar de afrontar el reto que supone el nivel alcanzado por Estados Unidos y Japón, "facilita unas ciertas ayudas", dice Barnusell. "Pero será bueno sólo si conseguimos vender el producto, porque el proyecto tiene fines comerciales, queremos que el producto sea rentable". Barnusell cree que sin el sello Eureka "quizá el robot no hubiera sido posible" y que pertenecer a este programa "ayuda a convencer sobre la bondad del proyecto".

El producto final, una vez superadas todas las pruebas, algunas de las cuales, con todas las piezas, se harán pronto en Francia o en Italia, tendrá un coste que oscilará entre 30 y 100 millones de pesetas. "Con ese precio el producto no resultará fácil de popularizar, pero sí sus aplicaciones y por tanto es previsible que estos aparatos lleguen a ser adquiridos por las industrias". El reto principal de este robot internacional es, según Barnusell, llevar la robótica a ambientes abiertos, eliminar trabajos penosos en entornos industriales".

Todavía hoy los robots industriales que funcionan en algunas cadenas de producción son demasiado grandes, lentos y muy ruidosos, exigen operadores hábiles para su uso y se estropean con demasiada frecuencia. "Estamos tratando de hacer motores pequeños, más silenciosos y efectivos", añade Barnusell.

Eureka

COMITE ASESOR

Julio Abramczyk, Armando Albert, Michel André, James Cornell, Miguel Delibes, Pierre Fayard, Francisco García Cabranzo, José María López Piñero, José María Maravall, Luis Oro, Regina Revilla, María Luisa Rodríguez Sala, Eugenio Triana, Hendrik Van der Loos, Biel Mesquida

COMITE DE REDACCION

Manuel Calvo-Hernando, Miguel Ángel Quintanilla, Manuel Tóharia

DIRECTOR EDITORIAL

Miguel Ángel Almódovar

COORDINACION

Fátima Rojas

DIRECTOR DE ARTE

Luis Felipe Santamaría

SECRETARIA REDACCION

Pilar Arrieta

Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Serrano, 117
28006 Madrid
Tel: 585 51 17
Fax: 261 68 50

Con la colaboración de la
Dirección General de Política Tecnológica
Ministerio de Industria y Energía

EDITA

Imagen PQ
Pasaje Las Delicias, Tetuán, 15
Tels: 95/576 33 71 - 421 07 90
41001 Sevilla
ADMINISTRACION
Maritina Martín