

Los científicos deben implicarse en la vida real

Ciencia, sociedad y política, una síntesis necesaria

Utilizo el término conciencia en su acepción de "conocimiento exacto y reflexivo de las cosas". Pretendo desarrollar la posición de la ciencia en el seno de un discurso que ayude a precisar, de modo exacto y reflexivo, la actitud de la sociedad contemporánea ante el fenómeno científico. Es obvio que la ciencia tiene un carácter horizontal. Bastaría recordar, si fuera necesario, que la ciencia cubre desde las humanidades hasta la tecnología y sus aplicaciones. Para abordar el discurso cuyas líneas generales acabo de plantear, he considerado necesario aplicar el recorrido por un conjunto, por una serie de actividades que son reflejo de la dinámica social, con el fin de enmarcar la ciencia y su papel en la sociedad contemporánea. Una serie de actividades en las que la ciencia debe integrarse como parte de la conciencia en el sentido que he expuesto anteriormente.

EMILIO MUÑOZ *

Efectuaremos este análisis desde una perspectiva global, con carácter universal, para adentrarnos a lo largo del artículo en comparaciones o referencias a la situación española.

Ciencia y educación

Respecto a la enseñanza media, existe un predominio de la memorización, con la consiguiente separación de lo práctico. Todo ello va en detrimento de la imaginación. Son problemas generales y entre ellos hay que exponer la preocupación por la formación científica del profesorado. Cabe preguntarse si ello es posible. Hay que buscar mecanismos de *incentivación e ilustración*. Es preciso volver a plantearse la captación de personal altamente cualificado para asumir las tareas de docencia en este nivel. Esta situación de las enseñanzas medias alcanza en España cotas de particular gravedad.

En la universitaria se produce un claro alejamiento de la enseñanza con respecto a la realidad científica, principalmente en los primeros cursos. Esta situación es particularmente evidente en Europa, donde el academicismo tiene una notable repercusión. En esta situación confluye además la cuestión de la masificación de estudiantes y, de un modo indirecto pero importante, la competitividad, el tirón del mercado. Hay que subrayar que este conflicto afecta tanto a los estudiantes como a los profesores.

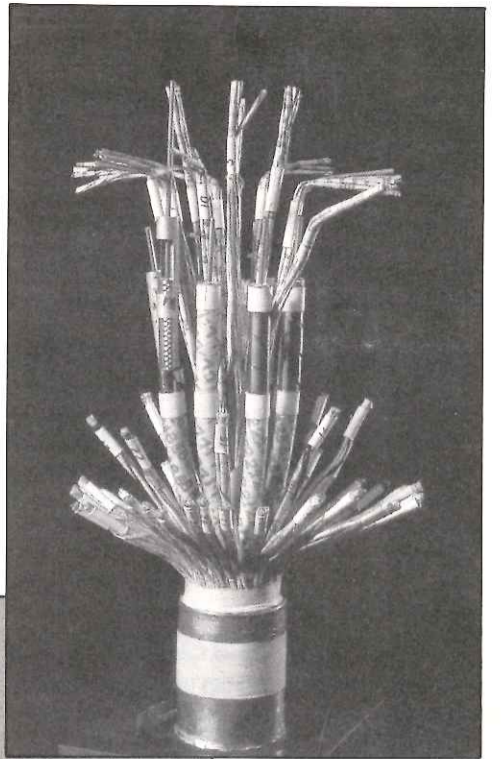
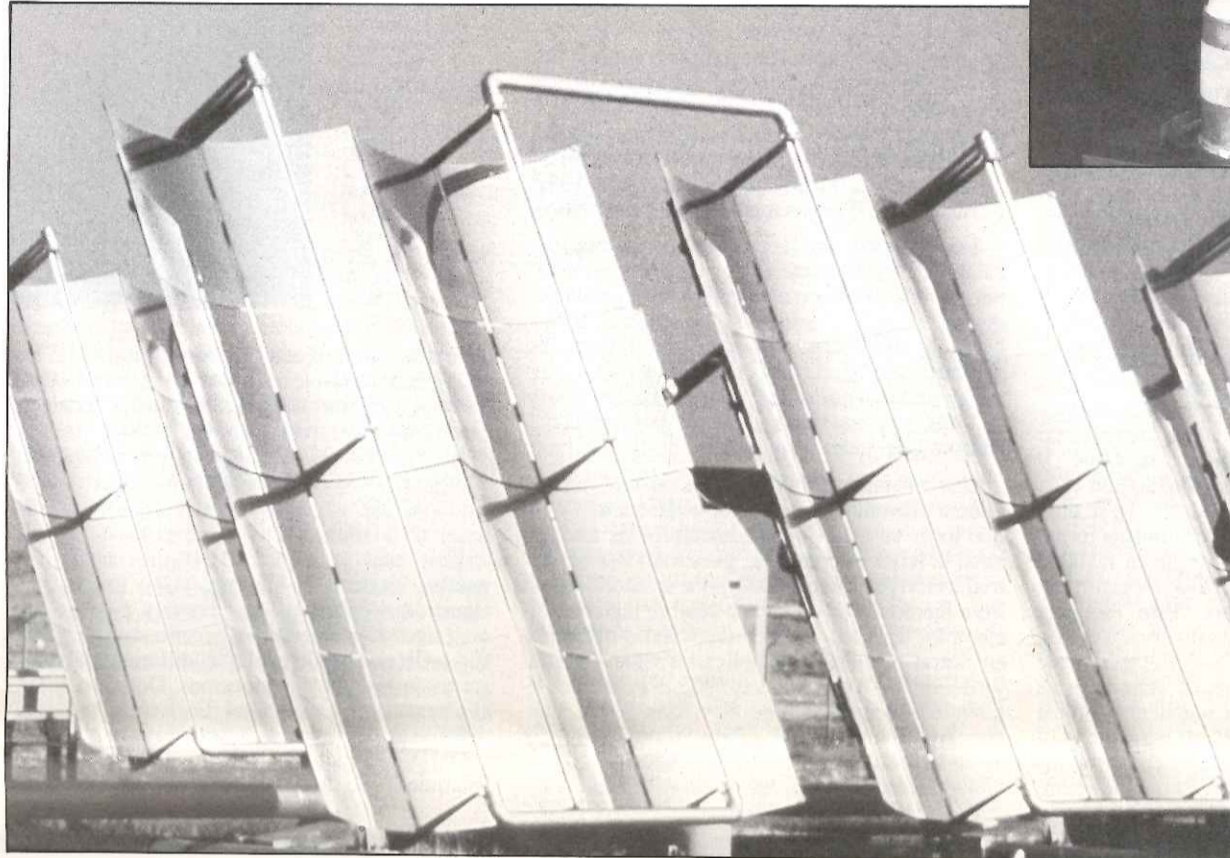
Un tema de profunda actualidad, como reflejan los debates en los medios de comunicación, es la preocupación por la calidad y adecuación de la enseñanza y de los enseñantes a las demandas de la sociedad.

Para afrontar el primer aspecto, es preciso promover la identificación de esas necesidades. Cada día se hace más patente la demanda de generalistas que mantengan, además, una información especializada. No es pensable resucitar al "hombre del Renacimiento", pero se detecta la necesidad del "hombre del nuevo renacimiento". Me gustaría hacer una glosa de un artículo aparecido en *The Times* el 3 de julio de 1989 bajo el título "El camino de los expertos hacia lo alto". Presenta la situación paradójica entre el creciente aprecio por la experiencia, por el "saber hacer" tecnológico y el descubrimiento de que esa experiencia no conduce a la dirección. Se aprecian cada día más las capacidades generalistas. "Today's specialist must become tomorrow's generalist and strategist".

En España la situación es de la mayor gravedad. Corporativismo y falta de incentivación se dan la mano para este diagnóstico. La reforma de planes de estudios se caracteriza por la resistencia que se puede ejemplificar en un reciente artículo, acerca de la opinión de los estudiantes de Biológicas de la Universidad Complutense, quienes reconocían que eran beneficiarios o víctimas, según se mire, de un plan obsoleto. Conviene recordar que Biológicas, en general, y la Facultad de Biológicas de la Complutense, en particular, encabezaron un movimiento de revuelta ante la propuesta de la Reforma de los Planes de Estudios.

Cooperación internacional

Nos encontramos en unos momentos en los que la cooperación científica y técnica se constituye en instrumento decisivo de la acción en política exterior. Esta tendencia no es nueva, puesto que este tipo de acción ha venido marcando la cooperación internacional



El secreto de las telecomunicaciones (arriba). Placas parabólicas de energía solar (izqda.) La conexión entre ciencia y servicio, base de organización y gobierno de un Estado moderno.

No es pensable resucitar al "hombre del Renacimiento", pero se detecta la necesidad del "hombre del nuevo renacimiento"

en los últimos veinte años, tanto en el ámbito bilateral como en el multilateral.

La ciencia ha sido, por su propia esencia, internacional. La ciencia y los científicos han seguido siempre mecanismos de comunicación de amplio carácter transnacional, ya sean publicaciones o congresos. La política exterior advirtió esas inclinaciones y estimó que era fácil fomentarlas, sin necesidad de dedicar excesivos recursos, en virtud de la naturaleza de los científicos, proclive a los contactos. Posteriormente la cooperación científica entra en etapa de creciente importancia, con la acción a través de proyectos y programas con una orientación definida y la cooperación en grandes instalaciones. La creciente internacionalización de la ciencia y su eventual aplicación en desarrollos de rentabilidad industrial y comercial, no ha ido en detrimento de la cooperación científica como instrumento o mecanismo de política exterior, sino que, por el contrario, ha dado una nueva vertiente a estas iniciativas y actividades, extendiéndolas a los aspectos tecnológicos, e incorporándose a las acciones de corte empresarial.

El giro copernicano se ha producido en las actitudes y estructuras por parte del servicio exterior. En las actitudes, el cambio se refleja tanto en la aceptación de llevar a cabo el

aprendizaje de lo que significa la gestión y el fomento de la ciencia y la tecnología, en la profundización en el léxico por parte de los diplomáticos, como en la aceptación de la importancia de la investigación científica y técnica en el ámbito de la política internacional. El cambio en las estructuras se manifiesta por el establecimiento de un creciente número de consejeros científicos y el reconocimiento de la importancia de su papel. Este reconocimiento es tanto mayor, cuanto mayor es la importancia de los países en el concierto mundial y cuanto más grande es la importancia que esos grandes países prestan a sus relaciones con los otros.

En España, los últimos años están viviendo un cambio notable en el sentido apuntado. No es infrecuente hoy día escuchar o leer en los planteamientos de ciertas embajadas de España en países estratégicos, independientemente de la región en que se asientan, la necesidad de apostar por la cooperación científica y técnica como elemento insoslayable de una política de acción exterior basada en miras y objetivos reales que, huyendo del folclorismo de la tradición cultura y del sentido de imperio, pueden fortalecer el creciente papel español en la política exterior. Fruto de esta conciencia ha sido el establecimiento de la figura de consejero científico, el primero en la historia española, en la representación permanente ante la CEE en Bruselas y la asunción por parte de embajadores, ministros consejeros y agregados convencionales, de estas cuestiones para proyectarlas en las tareas cotidianas de diversas embajadas especiales en el mundo.

Ciencia y servicio

La sanidad es uno de los sectores en los que con mayor claridad se hace necesaria la conexión entre ciencia y servicio.

La complejidad de los seres vivos representa un primer factor o elemento condicionante que apoya este aserto. Por otro lado, el desarrollo de la biomedicina y de la biología molecular en la segunda mitad del siglo, está siendo impresionante. Esta evolución parte,

tanto de las técnicas de diagnóstico, reflejo de una intensa interdisciplinariedad, como de la profundización de la bioquímica y la biología molecular. Se mueve desde el reduccionismo de estas disciplinas, a la aproximación integradora que requieren los grandes problemas básicos de la medicina actual, como la neurobiología, la genética humana, la biotecnología y su aplicación a la obtención de medicamentos de alto valor añadido y de gran potencial estratégico. Proyectos como el del genoma humano y el de Fronteras Humanas, y el lanzamiento de la medicina predictiva como área de actividad, son otros tantos ejemplos de este importante proceso evolutivo que experimenta la sanidad como motor de cambio en la sociedad contemporánea y que tiende a formalizar, a recoger, en la medicina, los logros, las conquistas, de la reciente revolución biológica.

Otro carácter de notable trascendencia en la sanidad actual es la necesidad de aplicar la interdisciplinariedad a la aproximación de los problemas sanitarios y, por ende, a su resolución. La bioética encuentra cada vez más razones para su proyección y la discusión sobre sus razones de ser y estar son cada día más frecuentes.

La calidad de vida de los ciudadanos es una clara aspiración que se promueve y fomenta desde una visión más rica, más integrada del desarrollo socio-económico. Progreso no es sinónimo sólo de grandes instalaciones, de ordenadores y redes de telecomunicación. Una nueva filosofía basada en la mejor condición de vida, que no se contraponen sino que complementa la concepción de una sociedad tecnológicamente avanzada. En este contexto es importante mencionar el Programa Salud para todos en el año 2000: Recupera el concepto de salud como ausencia de enfermedad (importancia de la medicina preventiva y predictiva), en contraposición a la curación de la misma, una vez sobrevenida (predominio de la medicina intervencionista).

El futuro de la inteligencia (2)

Máquinas que hablan, oyen y ven, realidades de la "I.A."

Quedaban descritas en la entrega anterior las tres áreas principales en las que se aplicaban técnicas de inteligencia (I.A.). Con un cierto grado de racionalidad, permitámonos ahora el pequeño lujo de ser imaginativos. Intentemos comprender e incluso vivir las sensaciones de un científico que son básicamente su motor. Seamos, pues, un poco fantásticos (como sinónimo de creación o imaginación de lo aún no existente), optimistas, curiosos y ambiciosos. Pero hagámoslo partiendo de lo que hay hecho, sigamos con lo que se está haciendo y sabremos de alguna forma a donde se puede llegar.

JESUS CARDEÑOSA LERA *

Cada una de las áreas principales descritas en la entrega anterior tienen hoy vida propia e independiente. Como emulaciones que son de comportamientos humanos, tendrán en el futuro que verse integradas. Para eso queda aún camino por recorrer. Por ello vamos de momento a ver en que estado se encuentra cada una de ellas.

Traducción automática

Histórico problema el de la comprensión utilizando diferentes lenguas, desde la referencia bíblica en la Torre de Babel. El problema radica básicamente en dos cuestiones: el ya mencionado en la entrega anterior "módulo conceptual" y por otro motivo, pero muy relacionado con él, la extensión del dominio tratado. Como ya se dijo, no conceptualizaba el mundo de la misma forma un europeo que un asiático. Lo que en realidad ocurre es que cada lengua lleva asociado un esquema conceptual diferente. Este esquema conceptual es resultado de muy diversos factores, de índole cultural, histórica y del entorno que rodea al individuo. Lógicamente, cuando estos factores son similares o al menos tienen puntos comunes, cabe pensar que dicho esquema será similar. Este hecho ha movido a construir los primeros sistemas de traducción automática entre

lenguas que tenían muchos puntos comunes. Por razones de mercado y utilidad inmediata, uno de los primeros construidos fue de inglés-francés y sabemos de más de uno en desarrollo actualmente de inglés-español y que se espera esté terminado en su primera fase, ¡cómo no!, para 1992. Curiosamente el patrocinador es un país asiático.

Sin embargo, un lenguaje es un número de palabras enormemente extenso y hacer un sistema que abarcara todo el lenguaje sería, probablemente, de poca utilidad. De hecho, el ser humano utiliza tan sólo unos pocos miles de palabras, aun en el caso del más formado. Aun así, sigue habiendo un problema relativo a uno de los factores antes mencionados, como es el del entorno que rodea al individuo.

Una misma palabra tiene ya en un mismo idioma diferentes significados, según cuándo y en qué lugar se use. Cuando hablamos de traducción, la labor se complica, pues todo sistema de traducción automática incorpora un diccionario. Pero fijémonos en una única palabra inglesa, por ejemplo "up". En un buen diccionario podemos encontrar más de 103 significados según cuándo y dónde se usa. Parece, pues, evidente, si queremos conseguir algo hoy, que habrá que restringir y determinar dicho entorno, lo que dicho de otra forma, será determinar el cuándo, dónde y cómo se usan las palabras que intervienen en un entorno determinado.

Reconstrucción tridimensional de la estructura del virus phi-29. J. Jiménez, A. Santisteban, J. L. Carrascosa y J. M. Carazo "Computer graphic display method for visualizing three dimensional biological structures", Science, Vol. 232, núm. 4.754, 30 mayo 1986.



En un entorno determinado. Entornos en los que se han construido sistemas o están en fase de construcción son, deportes, manuales técnicos, correspondencia administrativa y otros.

La utilidad de un Sistema de Traducción Automática (STA) es evidente por muy restringido que sea el entorno. Pero, ¿qué se puede hacer si el entorno del sistema es reducido y el entorno real se amplía? Volvamos siempre a nuestro modelo, el hombre. ¿Qué hacemos si alguien nos habla en otro idioma y no entendemos algo? Evidentemente, hacerlo constar y con ello pedir que nos lo explique utilizando palabras y estructuras que ya conocemos. Dotemos, pues, al sistema de esa capacidad. Es decir, dotemos al sistema de la capacidad de incorporar nuevas palabras y estructuras, en resumen, dotemos a la "máquina" de la capacidad de aprender. De

aprendizaje ya se hablará en otra ocasión, pues define una de las áreas de más intensa investigación actualmente en el área de I.A.

Lenguaje natural

¿Y "Lenguaje Natural"? Esencialmente sería lo ya dicho, pero en el mismo idioma, aunque con un ligero matiz. La utilización de un sistema de LN se vierte más en la comprensión de lo dicho, es decir, maneja conocimiento en su sentido más abstracto. Suele ser el interfaz ideal para un Sistema Basado en el Conocimiento (SBC). Es, pues, normalmente, un sistema que permite comunicar al hombre con otro sistema (máquina). Evidentemente, existe una diferencia cualitativa, al menos de inicio entre los sistemas de LN y los STA. El primero comunica entre sí

Ciencia, sociedad y política, una síntesis necesaria

► (Viene de la página 5)

En España existen dificultades para alcanzar estos objetivos y desarrollar una política en este sentido. Ha predominado la medicina, la sanidad, intervencionista.

En sentido parecido se puede hablar de la agricultura, sobre cuyo campo de acción incide sin lugar a dudas la revolución biológica. Aunque no comparta personalmente la declaración, se ha dicho que sólo la biotecnología puede resolver la crisis de los alimentos. En cualquier caso, es algo que hay que tener en cuenta. Destacar, asimismo, la importancia de las fronteras, las enfermedades de gran impacto por su difusión, las plagas que afectan a los cultivos o al ganado.

Ciencia y sociedad

La ciencia tiene una creciente conexión con los problemas de los ciudadanos. En esta acción convergen casi todos los progresos y las disciplinas científicas y requieren un rico proceso de integración en el que las ciencias humanas y sociales deben profundizar y jugar un papel decisivo.

Cualquier desarrollo en las áreas comentadas hasta ahora va a incidir de modo claro en la sociedad. Podemos mencionar dos ejemplos: la relación entre geriatría y medicina predictiva, con lo que supone de cambio en los gastos de la seguridad social. Por otro lado, el constante progreso de la neurociencia debe repercutir en el ataque a los problemas de la drogodependencia.

Hay que afrontar, por lo tanto, esta situación y aplicar, en consecuencia, más dedicación, preparación y esfuerzo, tanto más grandes cuanto más alejados o separados estemos de un modelo solidario de inspiración científica.

La importancia de las nuevas tecnologías y

de su desarrollo, adecuación y aplicación al entorno, también es evidente.

Surge en este área un nuevo tema de creciente repercusión en la sociedad. Se trata del medio ambiente, para el que se detecta la necesidad de establecer bases científicas, rigurosas, para poder tratar esta cuestión de gran trascendencia política.

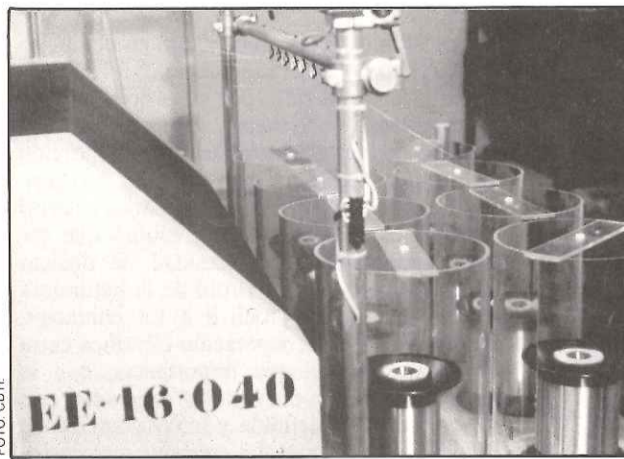
El problema encierra una gran importancia, no sólo por lo dicho, sino a tenor de las insuficiencias académicas y de investigación, que se dan en un objetivo de naturaleza tan heterogénea y multidisciplinar como es el medio ambiente a que nos referimos. Además, se detectan claros fallos o deficiencias operativas, ya que no existen las estructuras adecuadas, ni siquiera de carácter administrativo, para su promoción y gestión.

No es, por lo tanto, difícil de comprender que esta cuestión genere una serie de conflictos, como es la creciente preocupación, la demanda de leyes que regulen la relación entre nuevas tecnologías como la biotecnología, la ingeniería genética y el medio ambiente, con especial referencia a la liberación de organismos (micro, plantas o animales) manipulados genéticamente en el medio. Esta preocupación muestra un reflejo en los parlamentos, en los gobiernos.

La revolución científico-técnica y su incidencia sobre el empleo y las condiciones de trabajo es otro tema de palpitante actualidad. Los sindicatos lo invocan en su discurso habitual y la profunda evolución de los puestos de trabajo desde el sector primario al terciario, con la incorporación de máquinas de alta prestación que pueden hacer más fácil o más difícil, más agradable o menos el trabajo. En todo caso, esta tendencia se acompaña por un creciente cientificismo o tecnologización.

Defensa

Tradicional motor de la investigación en las sociedades avanzadas. Situación paradójica y de conflicto. No son precisamente los países que han utilizado, tradicionalmente, este sector como motor del fomento de la I y D por su fuerza, su tirón a través de las compras públicas, las más florecientes, sino que están enfrentando una evidente crisis. Por el contrario, países como Japón y Alemania Federal, los cuales, quizá por su condición de perdedores de la contienda mundial, han optado por



Biología sanitaria.

un modelo diferente y ocupan mejores posiciones en la actualidad.

En España nos encontramos con una situación intermedia, como consecuencia de la decisión del Gobierno de ir configurando, de modo progresivo y constante, una parte de los recursos destinados a la adquisición de equipamiento militar, al fomento de la investigación y el desarrollo autóctonos. Esta decisión ha supuesto un incremento de los recursos destinados a I y D provenientes del Ministerio de

Defensa. Es conveniente subrayar que se trata de dinero nuevo que se integra en el sistema, sin suponer una detracción de recursos provenientes de fuentes de financiación habituales.

Esta evaluación de la situación española plantea algún conflicto, por cuanto la evolución positiva en el caso español coincide con las dudas que se suscitan en un contexto más amplio, según mencionábamos anteriormente.

Por otro lado, esta actitud crítica no debe suponer que tomemos posición contra el fomento de la I y D por parte de un Ministerio de Defensa. Se trata, por el contrario, de plantear la necesidad de que esa promoción se enmarque en un modelo imaginativo, flexible,

Hay que demandar a los políticos información sobre el progreso científico y técnico y sobre su influencia en la sociedad

que abarque iniciativas de amplio espectro, ampliando la limitación que ofrecen las áreas industriales y tecnologías de habitual relación con la defensa.

Economía y capital humano

Una de las áreas fundamentales para la dirección de la sociedad contemporánea es la economía.

Los planteamientos de Schumpeter han

“entes” de conocimiento existentes en el hombre y en la máquina (SBC), mientras que el objetivo principal del segundo es traducir un formalismo de representación del conocimiento (lengua) en otro. Pero seamos imaginativos: ¿pueden integrarse los dos? Está claro que en principio sí. ¿Cuáles son los problemas?

El principal es el control de un sistema que cada vez es más complejo, que cada vez “hace” más cosas. Podemos aceptar en un STA que, si introducimos un texto en un idioma, tarde un cuarto de hora en obtener la traducción, pero lo que no podemos es hacer una consulta a un sistema de LN y que tarde un cuarto de hora en contestarnos. Está claro que así no podemos mantener una conversación.

El problema del control volverá a aparecer, es de hecho una de las líneas de trabajo más arduas en este campo y aunque quizá no sea conceptualmente difícil, sí es muy laborioso y es fundamental, pues atañe a la eficacia, pero, sobre todo, a la eficiencia del sistema. De “control” se hablará específicamente en otra ocasión.

La idea de “control” afecta principalmente al grado de complejidad de un problema. Pero, ¿cuándo puede decirse que un problema es complejo? No es exactamente una cuestión de tamaño. Es más una cuestión de estructura del problema.

De la definición y medida de la complejidad también se hablará como cuestión necesaria para la definición de los sistemas de control y para una cuestión —también a tratar— como es la definición del tipo de problemas de cara a su resolución óptima, desde el punto de vista computacional.

Percepción computacional

Volvamos a nuestro sistema: puede traducir o conversar, por escrito. Pero, ¿podría hablar? Ya se comentó en la entrega anterior, la dificultad del reconocimiento del habla, y de hecho es el gran problema. El “ruido” es el “enemigo” a eliminar, pero además intervienen otros aspectos, como la entonación, el timbre, la velocidad y otros.

Los problemas son, en algún modo, similares a los del LN o STA. Se necesita definir unos patrones, dentro de un entorno determinado. El proceso —para entendernos— de pasar del lenguaje hablado al escrito, es ciertamente complejo pero de nuevo, si el entorno es restringido, factible. Aparece como gran problema la necesidad de rapidez del proceso y eso solamente es causa de gran parte de los problemas asociados a este proceso. Para paliar este problema se utilizan

logrado convencer a una parte de los responsables económicos acerca del valor instrumental de la innovación en la política económica, impulsando, por ello, la endogenización de la investigación y el desarrollo en dicha política. Esta aceptación no ha sido fácil y se encuentra todavía en precario, sujeta a fluctuaciones en su implantación dentro del quehacer económico. Afortunadamente, la OCDE y algunas otras organizaciones especializadas se vienen preocupando de esta cuestión para su formalización teórica.

Otro nuevo aspecto relacionado con la investigación y el desarrollo y su conexión con la economía deriva de la idea del capital humano con inversión, un asunto que está en plena efervescencia teórica.

Por último, aflora cada vez con mayor fuerza el concepto de economía ecológica o relación entre economía y ecología. Uno de los últimos números del “International Social Science Journal” (agosto de 1989) está dedicado, con carácter monográfico, a esta cuestión, describiendo los problemas del cambio global en relación con el metabolismo industrial.

Implicación de los científicos

En nuestra reflexión hemos tratado de poner de manifiesto el papel central de la ciencia en la dinámica de la sociedad actual. De todo lo expuesto surge la idea de esta importancia, principalmente bajo los aspectos de pluridisciplinariedad e interdisciplinariedad que son conceptos cuya utilidad se admite sin dudas, aunque su puesta en práctica no sea fácil.

Todo ello supone que los científicos deben asumir un papel de creciente implicación en la vida real. Es necesaria su participación en la elaboración de criterios de opinión, en la formulación de propuestas ante los problemas de mayor actualidad o impacto, en la adopción de una actitud crítica, militante, ante cualquier conflicto.

las más variadas técnicas, incluyendo las redes neuronales.

Contra lo que pueda parecer, el proceso inverso es mucho más fácil y perfectamente resuelto en la actualidad. Sería, en definitiva, que la “máquina” hablase. De hecho, existen tarjetas en el mercado obtenidas por muy poco dinero que sintetizan voz. Sistemas más caros son los que permiten reproducir voz con entonación adecuada y el timbre de voz que se desee. Pero el problema, tecnológicamente, está resuelto.

Una aplicación conocida de los sistemas de reconocimiento de voz es la existente en un aeropuerto español, por la que se recibe la voz de los pilotos que llegan, muchas veces muy poco inteligible. El sistema reconoce lo dicho y una vez reconocido lo devuelve al controlador perfectamente filtrado y, por tanto, con toda claridad. Es un caso de entorno y vocabulario muy restringido que permite realizar el proceso en tiempo real.

Sin embargo, para emular al hombre existen aún otras capacidades que éste posee. Una de ellas sería la visión. El área tecnológica que

Sistemas que leen un texto, traductores automáticos de bolsillo, la emulación del conocimiento humano, reclaman profesionales de las más diversas disciplinas

abarca la investigación en este campo se denomina Visión Artificial. El objetivo, al igual que antes, no es simplemente “ver”. Hay que entender lo que se ve. De nuevo habrá que poseer unos patrones que permitan identificar lo visto como primer paso a su comprensión. El proceso básico de la visión quedará tratado en otra ocasión. Baste señalar las aplicaciones múltiples de este proceso, sobre todo si se le combina con actitudes inteligentes.

Hasta el momento, hemos hablado de voz, oído y vista, como principales elementos sensoriales capaces de captar información (oído y vista) o de transmitirla (voz). Pero, ¿qué hace el hombre con la información? Básicamente, la somete a ciertos procesos que conforman lo que se da en llamar el ejercicio de la inteligencia. ¿Qué actitudes demuestran progresivamente que el hombre es un ser inteligente?

En contrapartida, hay que demandar a los políticos una creciente información sobre el proceso científico y técnico y sobre su influencia en la vida real, situación que no pueden ignorar, por lo que se hace necesaria la aplicación del hecho científico a las tareas de organización y gobierno de un Estado moderno.

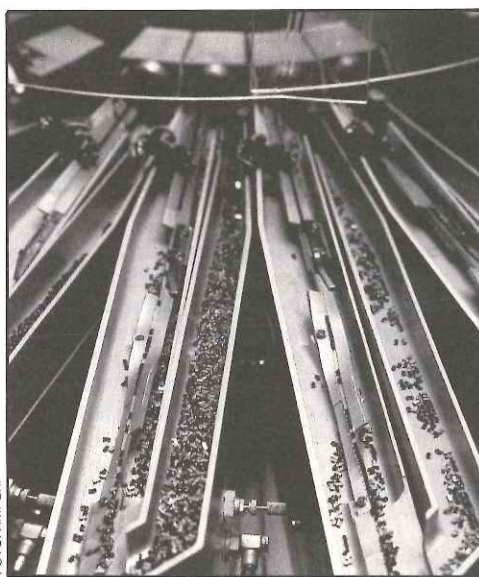
Sin ánimo corporativo, hay que reclamar y ganar un papel de creciente importancia para el científico en la sociedad actual.

Otra coordinada importante que marca a la sociedad actual es la creciente internacionalización de los problemas. No se puede olvidar que tenemos ante nosotros el reto de una Europa común, de una Europa cambiante con sorprendente velocidad, de una región iberoamericana que solicita nuevas colaboraciones y demanda realismo en las relaciones. La Exposición Universal de Sevilla abre en el horizonte de 1992 un nuevo marco de proyección de la investigación, del descubrimiento en el contexto internacional. La realidad pone de relieve, además, el creciente acercamiento entre la ciencia y la cultura convencional. Un diario madrileño recogía recientemente en su suplemento sobre las Artes el discurso sobre la belleza de la ciencia, señalando que el arte y la tecnología, la belleza de la ciencia, el conflicto entre creación artística y científica, son cuestiones que están presentes en el pensamiento científico.

Otro diario presentaba un debate, con intervención de científicos y profesores universitarios, sobre el desafío científico y su integración en la cultura.

De todo ello cabe plantear la necesidad de una convocatoria para todos los ciudadanos que se puede intitular “ciencia, sociedad y política: la síntesis necesaria”. A esta convocatoria hay que acudir, hay que llamar, es preciso participar. Es nuestra responsabilidad, es la responsabilidad de todos.

* Emilio Muñoz es el presidente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.



Telecomunicaciones. Microcomponentes discretos.

¿Se podrá llegar al traductor automático que aprenda? Ya insinuamos que sí. Se está trabajando en ello. ¿Y a llevarlo en un bolsillo? También. Es una cuestión de tiempo. Pero siendo realistas, recordemos aquello de que el entorno debe ser restringido. Manejar el conjunto de conocimientos que puede poseer globalmente un ser humano es inviable, al menos hoy. Aparte del volumen de conocimientos, entran cuestiones que afectan a la propia comprensión del conocimiento humano.

Una aplicación que se espera terminar muy pronto es aquella por la que alguien pueda manejar un ordenador hablándole. Ya existen precedentes. La aplicación para personas impedidas de movimientos es evidente.

Hay que mencionar una cuestión importante. El área de más éxito en aplicaciones de los SBC es, desde hace varios años, la medicina. Se consideran líneas prioritarias a nivel mundial las ayudas a minusválidas. Otras áreas que comparten el liderazgo, son las aplicaciones industriales y financieras.

El profesional de la I.A.

El conjunto de técnicas y métodos que conforman el soporte de la I.A., puede considerarse el soporte de lo que es una ciencia. Pero la I.A. como ciencia es, quizás, una de las que antes demostró su altísimo grado de aplicabilidad.

Considerando los SBC como elementos integradores o, al menos, capaces de ello, de todas las ramas aquí descritas y aun de las no descritas, se destaca una nueva profesión denominada Ingeniería del Conocimiento. Estos profesionales son los encargados de sacar adelante un proyecto informático, de cara a resolver ciertos tipos de problemas utilizando preferentemente técnicas y métodos de I.A. y utilizando herramientas específicas.

Este área profesional, quizá por un mal conocimiento de su contenido y perspectivas, es a veces considerada como “competencia” o alternativa a la Ingeniería de Software. Nada más lejos de la realidad, puesto que tratan problemas diferentes (algorítmicos y no-algorítmicos).

Hay, sin embargo, una cuestión clara. Los problemas que se pretenden resolver en los próximos años son de una complejidad no imaginable hace unos años. Y estos problemas no son “puros”. Las metodologías tenderán a juntarse, a complementarse.

Quizá distintos profesionales, al leer estas líneas hayan sentido que esas áreas de aplicación descritas quedaban cerca de su actividad o conocimientos. No deben de extrañarse. Quizá nunca una ciencia fue tan multidisciplinar. Nadie puede olvidar en este campo, ni dejar de considerar en el presente, las valiosísimas aportaciones de psicólogos, matemáticos, ingenieros, informáticos, lingüistas y tantos otros.

Se trata de una ciencia y una ingeniería para resolver los problemas de hoy y mañana. Y éstos son de tal complejidad que ninguna especialidad profesional sola puede aspirar a aportar la solución de una parte de los mismos.

En las puertas de un siglo en el que los sistemas de procesamiento de la información y las comunicaciones van a ser el soporte determinante de lo que ya algunos han dado en llamar un nuevo Renacimiento, no puede concebirse un desarrollo tecnológico que de verdad aspire a mejorar la calidad de vida, sin la intervención de especialistas en todas las áreas del conocimiento humano.

España no es un país atrasado en este campo, más bien al contrario, aunque la carencia de profesionales en este sector es alarmante. Afortunadamente, los núcleos principales de trabajo se encuentran en las Universidades españolas. Consistente de esta necesidad, la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica de Madrid creó en 1984 el Laboratorio de Inteligencia Artificial por iniciativa de Juan Pasos Sierra, maestro y amigo de quien esto escribe y verdadero pionero de la I.A. en España. No siendo esto suficiente, dicha facultad puso en marcha en 1987 el Master de Ingeniería del Conocimiento con mucha ayuda de la Universidad Carnegie Mellon (EE.UU.), uno de los pocos existentes en el mundo y que ha colocado en cuatro años casi cien profesionales provenientes de áreas tan aparentemente dispersas como las antes mencionadas.

Como colofón, decir que quien esto suscribe espera haber conseguido dar al lector esa visión de entorno global, que le permita situar las cuestiones más específicas que serán tratadas en lo sucesivo.

* Jesús Cardena Lera es director del Laboratorio de Inteligencia Artificial de la Facultad de Informática de Madrid.

Referencias

Máquinas que piensan, aprendan y creen, objetivo de la I.A. Jesús Cardena Lera, TENDENCIAS, núm. 17, mayo-junio de 1990, págs. 6 y 7.
Redes neuronales. Carmen Paz y Roberto Moreno. TENDENCIAS, núm. 15, enero-febrero 1990, págs. 6 y 7.