

FUTURO

CIRCUITO CIENTÍFICO

Caos

PERE PUIGDOMÈNECH

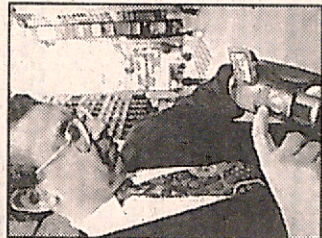
Según una tesis clásica del materialismo histórico, el pensamiento de cada época sería la consecuencia de la estructura económica y social que se da en aquel momento. Siguiendo esta misma línea de razonamiento, algunos historiadores se han aplicado en demostrar que las propias ideas científicas serían el reflejo del momento histórico en que se producen. Visto que la ortodoxia marxista está de baja, podríamos utilizar un lenguaje posmoderno y decir que cada época tiene las ideas, científicas, estéticas o éticas, que se merece. A nadie que en este fin del siglo XX viva en el Sur de Europa, especialmente en Italia o España, le extrañará que en este momento irrumpe en la ciencia actual la idea de caos.

De forma paulatina pero certera, las formulaciones de la teoría del caos entran en la ciencia actual. Esto es especialmente notable cuando se trata de analizar fenómenos en los que intervienen una gran cantidad de factores, como son los atmosféricos; pero también en otros campos de la física y la biología. Por ejemplo, para explicar la misma evolución de nuestro planeta, la intervención de catástrofes sucesivas aparece como un nuevo elemento aleatorio que habría tenido efectos decisivos sobre grandes conjuntos de especies biológicas. En el caso de las ciencias de la vida, en campos muy diversos que van desde la estructura del cerebro a la evolución de las especies, los sistemas nos aparecen de tal forma que su complejidad y su devenir parecen necesitar de la aplicación de teorías que describan el caos.

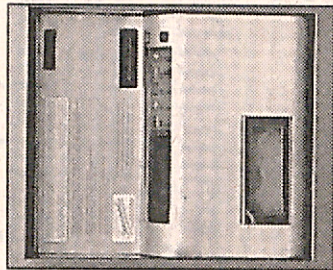
Estas formulaciones producen un contraste singular con la solidez de la biología moderna, que está consiguiendo interpretar en términos moleculares los procesos más complejos de la célula. Pero incluso en la genética molecular, que es quizá la más reduccionista de las ciencias, van apareciendo de forma continua resultados que nos apartan de un mecanicismo elemental. Cuando un investigador lee una secuencia de ADN e intenta interpretarla en términos funcionales o evolutivos, se ve confrontado con la presencia de los efectos aleatorios de la historia en las mismas secuencias. Los genes, y por tanto los organismos, no aparecen como producto de una optimización absoluta, sino

INNOVACIONES

► **A salvo de aludes**
Los esquiadores que se vean sorprendidos por un alud de nieve tendrán más posibilidades de salvarse gracias a una bolsa de aire que se infla tirando de una cuerda. La bolsa hace las veces de un chaleco salvavidas y permite al esquiador *flotar* en la nieve, evitando quedar sepultado. Este artilugio, desarrollado por el bávaro Peter Aschauer, ha sido probado en la región austriaca del Arlberg y el Tirolo, donde se ha demostrado que algunos aspectos de la bolsa tienen que ser mejorados, como el tiempo que tarda en inflarse (ahora entre siete y ocho segundos), informa *Efe*. Próximamente se harán nuevos experimentos en la localidad tirollesa de Obergurgl, dentro de un proyecto del Comité Austriaco de Seguridad Alpina, para perfeccionar el producto.



► **El brazo-oficina**
Un abogado (en la fotografía) prueba lo que en el futuro podría formar parte del atuendo habitual de los hombres y mujeres de negocios: una completa mimicon-

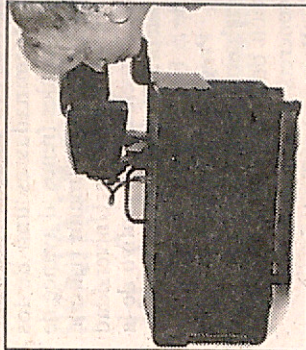


► **Cambiador de divisas**
Un autómata bancario de dimensiones reducidas que realiza operaciones de cambio de divisas durante las 24 horas del día, siete días a la semana, ha sido puesto a punto por la compañía Scanned (☎ 33 / 93 65 40 93, de Francia). La máquina, denominada Scanchange Micro, admite hasta 10 divisas en billetes y monedas de hasta 30 valores diferentes. Su principal novedad es su tamaño (un metro de alto y algo más de medio metro de ancho), que permite su instalación no sólo en fachadas de bancos, sino también en hoteles, aeropuertos, estaciones de tren o centros comerciales.

► **Bolsa para la cabeza**
Ponerse una bolsa de plástico en la cabeza puede resultar peligroso, pero no siempre. Así lo cree la compañía Brookdale International, que ha sacado al mercado una bolsa contra el humo de los incendios. Se llama Evac-U8. Es una capucha translúcida que proporciona aire fresco y funciona

humo y de cómo respire la persona. Su precio, unas 9.000 pesetas.

► **Metro aéreo**
Un metro aéreo totalmente automático unirá próximamente el aeropuerto de Düsseldorf (Alemania) y sus terminales. Un jefe de servicio vigilará desde un puesto de control las cinco estaciones previstas en un trayecto de dos kilómetros y medio. Y un *ojo electrónico* será el único controlador permanente en los módulos. Unas pantallas permitirán vigilar las operaciones de carga y descarga.



► **Sonido claro**
Sonorizar grandes auditorios, conseguir que en una estación de trenes o en un pabellón deportivo se entiendan los mensajes que suenan por la megafonía requiere estudios muy costosos y no siempre se obtienen buenos resultados. Con el sistema Auditione de Bose (☎ 91 / 747 53 44), conectado a un ordenador, se pueden oír físicamente los mensajes o músicas tal y como los escucharía un espectador situado en

tos desde el aire, tiene una apariencia caprichosa. Sin embargo, la misma noción de ciencia parece obligar a rebelarse contra este capricho. En ningún campo científico puede renunciarse a la posibilidad de comprender, incluso en términos mecánicos si es posible, los fenómenos que se observan. Una de las grandes conquistas de la ciencia de nuestro siglo ha sido la posibilidad de interpretar cualquier fenómeno, desde el más ínfimo a nivel de partículas elementales hasta el universo en su conjunto, en términos de una misma teoría física. Hay que reconocer, sin embargo, que contemporáneamente, desde la misma física o al investigar las bases de las matemáticas, nos iban llegando advertencias acerca de la imposibilidad de llegar a teorías de un determinismo simplemente mecanicista.



Con los fractales, los matemáticos buscan orden en el caos

En la teoría de nuestras ciencias debemos ir incorporando nuevas nociones derivadas de las ideas de caos y complejidad y hacerlas compatibles con la práctica diaria de la investigación científica. Quizá la solución sea la que han apuntado algunos autores. Nos encontramos sobre islas de orden e inteligibilidad que forman un archipiélago situado en un mar de caos y en las que son válidas las nociones que nos permiten vivir confiando en el determinismo de las leyes físicas y en un orden natural. Nada más apropiado para nuestras sociedades opulentas a las que el fin de la historia como la habíamos vivido durante tantos años parece haber dejado sin objetivos y se encuentran de repente rodeadas de un mundo de apariencia caótica.

Pere Puigdomènech pertenece al departamento de Genética Molecular, CID-CSIC, Barcelona.

mantener el contacto desde cualquier sitio. Videotelfono, fax, ordenador, todo en uno. Y en el brazo. Este nuevo dispositivo ha sido construido por técnicos del laboratorio de British Telecom en Martlesham Heath, Suffolk (Inglaterra), para demostrar cómo distintas tecnologías de comunicación pueden combinarse en un solo y práctico equipo. El sistema aun no se comercializa.

ficie en cuestión, incluso antes de que se haya construido. Ello permitirá elegir los equipos de sonido necesarios para que todo funcione correctamente y evitar así grandes fiascos sonoros como el de la estación del AVE de Madrid (Atocha) o el nuevo Parlamento Alemán, que tenía una acústica tan mala que no funcionaba más que el día de su inauguración.— CH. L.

AGENDA

Sistema solar

Madrid, 23 de febrero. 13.00 horas. *Exploración del sistema solar*. Conferencia de Rafael Rodrigo, del IAA. Organiza el INTA. Lugar: carpa de este instituto. ☎ (91) 520 13 71.

Química

Madrid, 1 de marzo. 19.00 horas. *De la materia a la vida: la química*. Conferencia de Jean Marie Lehn, premio Nobel de química 1987. Lugar: Instituto Francés de Madrid. ☎ (91) 308 55 19.

Cogeneración

Madrid, del 1 al 4 de marzo. 4º Salón Internacional de la Cogeneración. Jornadas técnicas paralelas. Lugar: Parque Ferial Juan Carlos I. ☎ (91) 722 50 00.

Apoptosis

Tamarron (EE UU), del 5 al 11 de marzo. Encuentro sobre *Apoptosis & programmed cell death*. Información: Keystone Symposia. ☎ (1) 303 / 262 12 30.

Ingeniería bioquímica

Stuttgart (Alemania), del 6 al 8 de marzo. *3rd International Symposium on Biochemical Engineering*. Información: Universidad de Stuttgart. ☎ (49) 711 / 685 62 97.

LIBROS

No ordinary genius. The illustrated Richard Feynman

Chrystopher Sykes. W. W. Norton & Company. Nueva York-Londres. 272 páginas. ISBN 0-393-03621-9. 1994.

Muy pocos científicos han disfrutado en vida, y cultivado, un carisma indiscutible como el genial físico estadounidense Richard Feynman. Este libro, preparado por el cineasta Sykes a partir de los documentos que hizo sobre Feynman, incluye declaraciones de él, de sus familiares, amigos y colegas. Recoge aventuras —dentro y fuera de la ciencia— de Dick Feynman, entusiasta, contagioso, enloquecido a veces, seductor, irónico y extraordinario científico que combinaba una mente privilegiada con una simplicidad pasmosa al hablar de física. Recibió el Premio Nobel, en 1965, por sus descubrimientos en la electrodinámica cuántica. Claro que cuando una enciclopedia sueca le pidió una fotografía tocando los bongos (conocida afición suya) para "dar una imagen humana a la presentación de la difícil materia que representa la física teórica", Feynman respondió: "La física teórica es un entorno humano, y el deseo de de-

mostrar que la gente que se dedica a ella es humana... es un insulto para mí. Soy suficientemente humano como para mandarle al infierno".

Es un volumen de gran formato, entretenido para cualquier lector e irresistible para quienes disfrutaron ya con las obras autobiográficas *¿Está usted de broma Mr. Feynman?* y *¡Qué te importa lo que diga la gente!* En la penúltima foto del libro se ve una pancarta colgada por los estudiantes de Feynman en Caltech a la mañana siguiente de su muerte (1988): "We love you, Dick".

Six easy pieces

Richard P. Feynman. Helix Books, Addison-Wesley Publishing Company. EE UU, 1994. ISBN 0-201-40955-0. 22 \$.

Los aficionados a la física tienen en este volumen nada más y nada menos que una versión para no especialistas de las célebres *Lectures of physics* de Richard Feynman, agrupadas en seis grandes temas: los átomos, la física básica, la física y otras ciencias, la energía, la gravitación y la mecánica cuántica.— A. R.

Información elaborada por Marimar Jiménez.