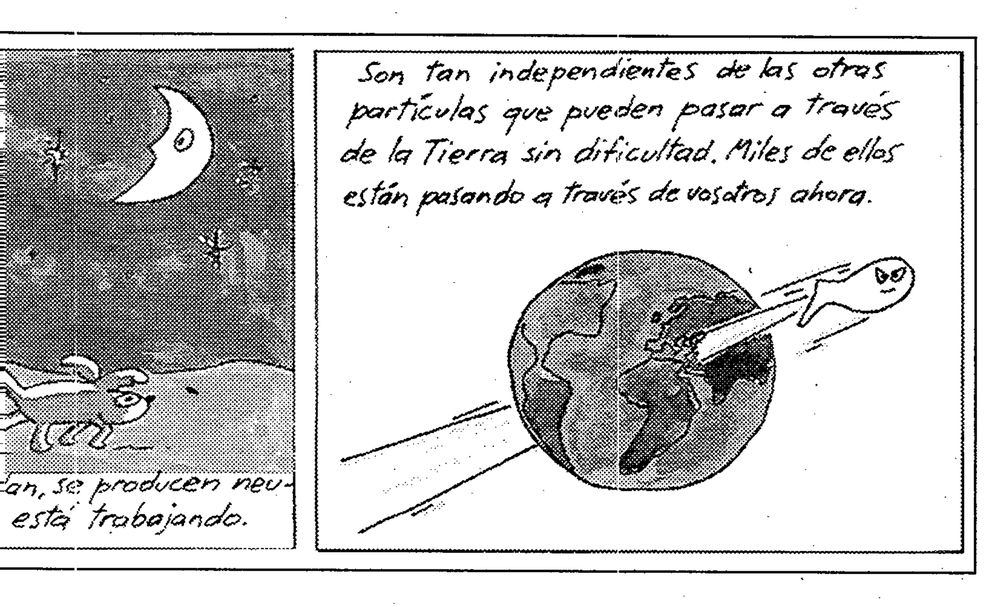


lo que explica en parte su coste: 10 millones de dólares (unos 1.400 millones de pesetas) —financiados por el Departamento de Energía de EE UU, la Fundación Nacional Suiza para la Ciencia y varios organismos japoneses—, mientras que el proyecto polar AMANDA tiene un presupuesto de un millón de dólares (140 millones de pesetas).

Francis L. Halzen, de la Universidad de Wisconsin (EE UU), de AMANDA, afirma que el coste del telescopio oceánico competidor ha subido, en parte, debido a dos problemas que no tienen en el hielo polar: la presencia en las aguas marinas de potasio radiactivo —que puede producir falsos recuentos de neutrinos— y de organismos bioluminosos de las profundidades, cuya luz también puede engañar a los sensores del telescopio.

DUMAND, en el que participan científicos de ocho universidades estadounidenses y de otras de Alemania, Italia, Japón, Holanda y Suiza, ha sufrido retrasos por la financiación y los enormes retos de ingeniería que exige. Por ejemplo, se necesitan equipos y conexiones de alta resistencia para soportar las altas presiones de las profundidades marinas, comenta John G. Learned, de la Universidad de Hawai. Además, los campos electromagnéticos creados por los equipos atraen a los tiburones, que muerden los cables.

El equipo de AMANDA, formado por científicos de las universidades de Wisconsin y de California en Irving y Berkeley, también ha tenido que superar problemas serios. Los generadores eléctricos no funcionan bien en el lugar de la perforación y surgen constantes dificultades al agujerear el hielo. La perforadora es como una ducha que toma agua de la superficie de la capa de hielo y la vierte caliente en el fondo del agujero. El agua caliente tiene que estar circulando constantemente para evitar que se congele hasta que esté terminado el pozo de 800 metros y se instale la línea del sensor.

Seis agujeros

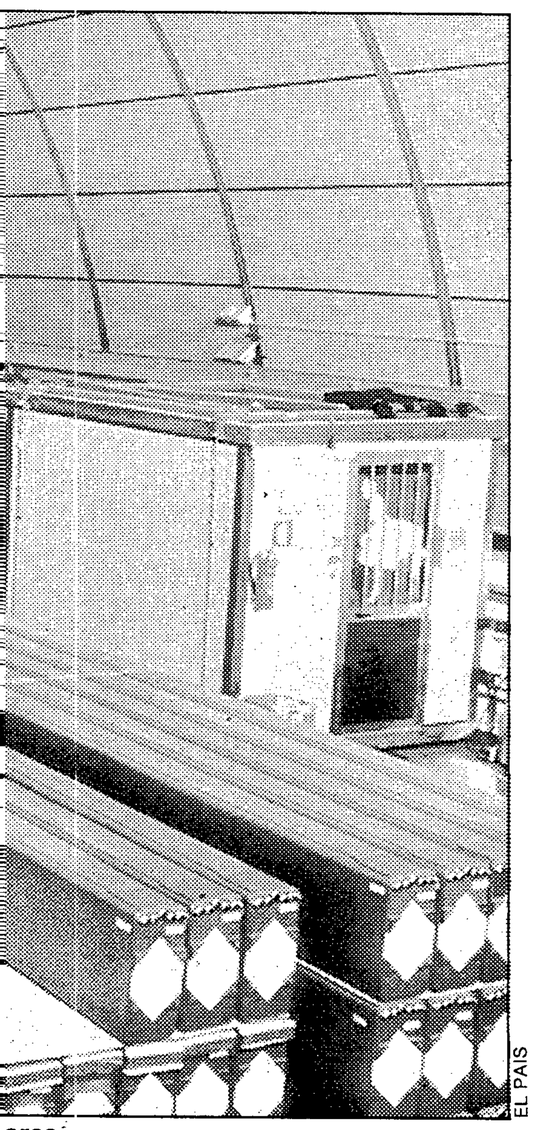
A finales del próximo febrero, el equipo de AMANDA habrá terminado seis agujeros en el hielo y habrá colocado en ellos los detectores del telescopio, afirma Serap Z. Tilav, de la Universidad de Wisconsin.

Los neutrinos de alta energía son partículas, según se cree, emitidas en la desintegración de protones acelerados hasta energías colosales por los campos supermasivos de los agujeros negros. También se piensa que los procesos físicos violentos producidos en los núcleos de ciertas galaxias activas emiten neutrinos de alta energía. Se dice que estas partículas son fantasmales porque, igual que los fantasmas, *atraviesan las paredes.* El hecho de que no tengan carga eléctrica ni masa, o muy poca, les da esa habilidad para penetrar cualquier cantidad de materia.

El telescopio oceánico DUMAND consistirá en nueve cables verticales, cada uno de 436 metros de longitud y 24 sensores de luz y sonido. A lo largo de cada cable están colocados unos globos de cristal con los sensores luminosos, micrófonos e instrumentos de posición. La flotabilidad de los globos mantendrá verticales las líneas, ancladas a un enlace instalado en el fondo. La disposición quedará de manera que ocho líneas rodean a una central formando un octógono de 100 metros. Este grupo ha colocado uno de los cables y añadirá otros dos en abril.

El AMANDA tendrá 10 líneas dispuestas de modo parecido. Cada una tendrá 200 metros de longitud y llevará 20 sensores. Se ha previsto dejar colocadas seis líneas en la campaña actual y completar el telescopio con otras cuatro el próximo verano austral.

Estos observatorios necesitan varias líneas de detectores para registrar con precisión la traza de cada muón. Así los científicos podrán calcular el punto en el cielo del que procede cada neutrino detectado.


EL PAIS

-ares.

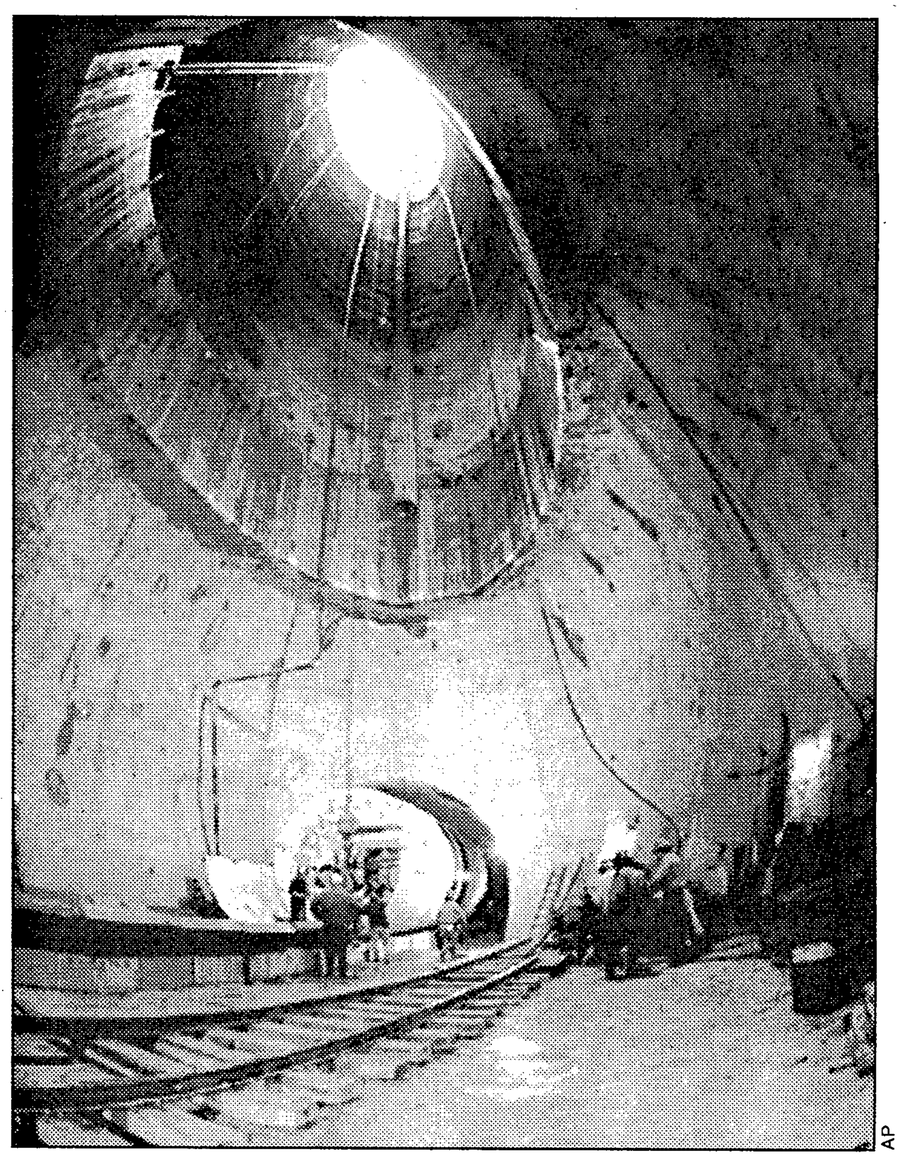
© *The New York Times.*

A pedradas con los aceleradores

M. J. GARCÍA BORGE, M. LOZANO LEYVA Y A. POVES PAREDES

En EL PAÍS del pasado 15 de diciembre, el profesor Alfredo Segura critica duramente a quienes abogan por la construcción de nuevos aceleradores de partículas. Nadie duda que sea saludable discutir el destino de fondos públicos en los medios de comunicación, pero el citado crítico emplea técnicas de argumentación bien ajenas al campo de la ciencia. Así, acusa de soberbia a Bob Wilson y Álvaro de Rújula, entre otras razones, por "implicar la diferencia entre el hombre y el mono..., como si no hubiese una actividad más específicamente humana que la que se realiza en torno a los grandes aceleradores". El original (EL PAÍS, 3 de noviembre de 1993) reza: "el ser humano se distingue del mono por su superior capacidad de entender la naturaleza y de emplearla en su favor, ya sea tocando la flauta o investigando las leyes que rigen el cosmos". Y así sucesivamente. ¡Qué fácil resulta desmontar argumentos tras manipularlos hasta hacerlos ridículos!

Es bueno que la especie humana se enorgullezca de su comprensión de las leyes de universo como lo es el que sea capaz de encontrar aplicaciones de dicho conocimiento que aumenten su bienestar. Pero ambos aspectos son diferentes y, sobre todo, no es sensato pretender que deban producirse al mismo tiempo. Los argumentos del artículo que nos ocupa, aunque dirigidos a la física de partículas, se podrían aplicar a muchos otros campos del conocimiento, desde la astrofísica a la paleontología. El desarrollo de la física atómica y nuclear, del que la física de partículas es la descendiente directa, ha sido rico en consecuencias que tienen que ver con el bienestar —y, lamentablemente, también con el malestar— del género humano. Y su desarrollo inicial no estuvo en absoluto condicionado por sus posibles aplicaciones prácticas. Hoy en día, la energía nuclear y los semiconductores forman parte de nuestra cotidianeidad. La tecnología de aceleradores, desarrollada para la investigación de la física de partículas, se utiliza hoy en la terapia del cáncer, en investigación de nuevos materiales, en biología molecular, en microelectrónica, en arqueología y en muchos otros campos.


AP

Obras del túnel del acelerador SSC, en Texas, cancelado el año pasado.

Una forma de bienestar

No admite el profesor Segura que la investigación básica de hoy pueda tener aplicaciones a largo plazo como las que siempre tuvo en el pasado y afirma que los desarrollos tecnológicos que la física de aceleradores conlleva podrían también obtenerse de otro modo, aunque no niega la evidencia de que tales desarrollos existan. Se contradice pues al concluir que la comunidad de físicos de partículas "tan escasamente ha contribuido al bienestar de sus contemporáneos". Y olvida, pecado capital para un científico, que el conocimiento es también una forma de bienestar.

Estos argumentos son, sin duda, conocidos por el autor al que contestamos. ¿Cuál es entonces la causa profunda de su malestar? ¿La soberbia de los físicos de partículas? Vistan pues sayas de estameña y cubran de ceniza sus frentes. Y de tal guisa soliciten las subvenciones necesarias para continuar su búsqueda.

Lo único que consideramos positivo del artículo de Segura es que en el fondo, al mostrar una postura negativa a la construcción de grandes aceleradores propicia la reflexión sobre el destina de las inversiones públicas en ciencia. Como dijimos al principio, todas las iniciativas de investigaciones en la llamada Gran Ciencia requieren tal cantidad de esfuerzo humano, organizativo y presupuestario, que es bueno que las comunidades ajenas a la científica, directamente implicada en esos proyectos, tengan elementos de discusión para tomar partido a favor o en contra del desarrollo de los mismos. Nuestra postura, aunque no pertenezcamos a la llamada comunidad de altas energías, es la siguiente. En el caso de la física de partículas, los europeos tenemos la oportunidad de mantener nuestra ventaja respecto a Estados Unidos, Japón y Rusia: tenemos un proyecto, el LHC, y un excelente instrumento, el CERN. Después del abandono por parte de los norteamericanos del gran acelerador de Texas, el LHC es el único que puede ampliar la frontera conocida del microcosmos, de los constituyentes últimos de la materia.

El CERN ofrece una estructura, organización y experiencia demostradas para que el costo del acelerador proyectado sea el mínimo y su potencialidad aprovechada al máximo. El hecho de estar financiado por 19 países hace que no sea excesivamente costoso para ninguno de ellos.

Apoyo o cierre

Las opciones, pues, son dos: o se apoya la contribución al CERN, o se cierra éste y los fondos se destinan a otra cosa. El problema es que difícilmente se puede concebir que el dinero *ahorrado* se destine *en concreto* a un mejor fin. Si se concibe, dígase, y quizá muchos físicos lo consideremos razonable. Pero no vale decir que se dedique a apoyar otras ramas de la ciencia sin decir cuáles, en qué proyectos y con cuanta cantidad. Si se prefieren potenciar otros planes ajenos a la ciencia, hay que responder a las mismas preguntas.

Consideramos pues que la inversión en los grandes aceleradores de partículas, como el LHC, es razonable, pues significa una gran colaboración europea, potencia muchas tecnologías, tiene consecuencias prácticas y beneficiosas en muchos campos, es un proyecto concreto y viable y, sobre todo, aumentará el conocimiento humano en uno de sus límites más profundos.

M. J. García Borge, M. Lozano Leyva y A. Poves Paredes son físicos nucleares del Consejo Superior de Investigaciones Científicas y de las Universidades de Sevilla y Autónoma de Madrid.