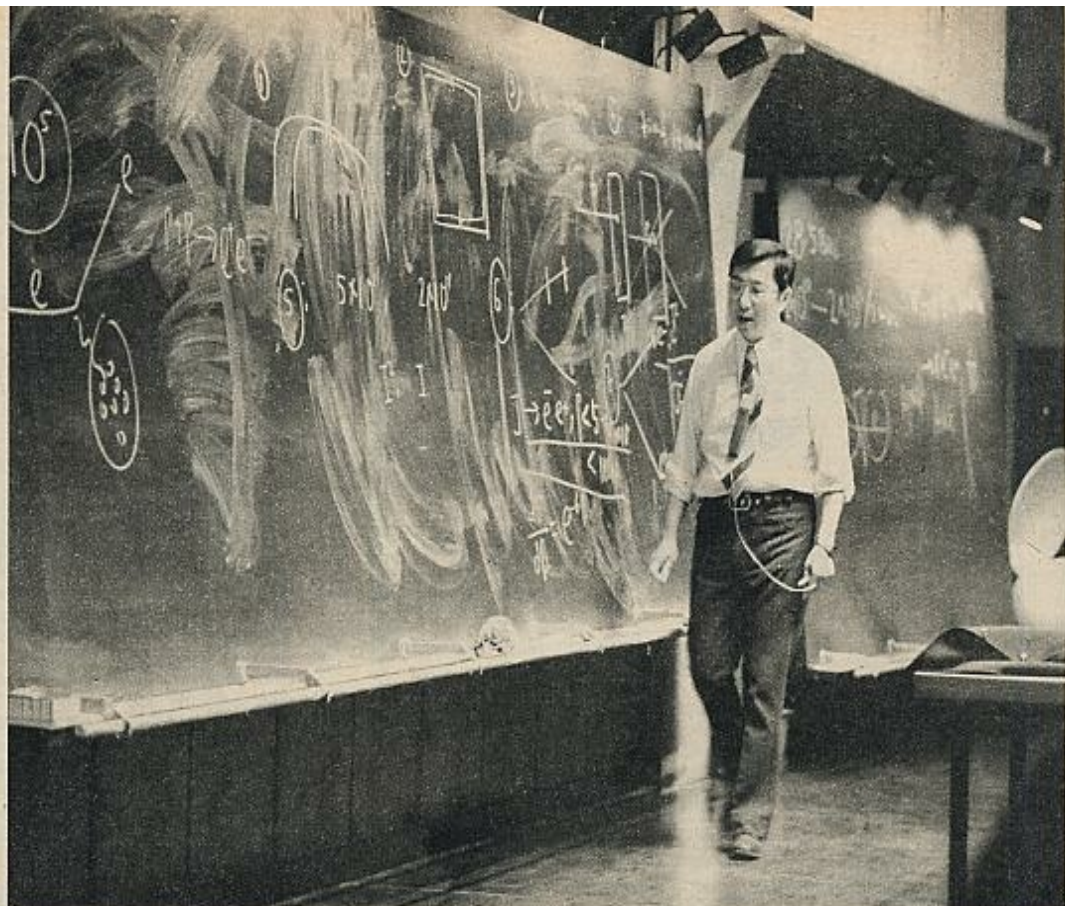


A mediados del pasado mes de noviembre, un clima de excitación y entusiasmo reinaba en los principales laboratorios de Física de Altas Energías, lugares por lo general bastante tranquilos. Este agitado ambiente estaba justificado, pues se debía a lo que podríamos calificar como el descubrimiento más importante de los últimos diez años en física nuclear de alta energía. Dicho descubrimiento fue dado a conocer simultáneamente en los laboratorios norteamericanos de Brookhaven y SLAC (Stanford Linear Accelerator Center) y confirmado pocos días después por los laboratorios europeos de Frascati (Roma) y DESY (Deutsches Elektronen Synchrotron), de Hamburgo. Lo que estos laboratorios anunciaban era el hallazgo de una nueva partícula elemental de masa 3,1 GeV (es decir, unas tres veces más pesada que el protón), que en Brookhaven bautizaron con el nombre de J y en Stanford con el de Ψ' . Pocos días más tarde, en Stanford se anunció el descubrimiento de una segunda partícula, que designaron como Ψ'' , muy parecida a la anterior, aunque algo más pesada.

Es sabido que en los últimos años se han descubierto cientos de nuevas partículas de vida media muy corta (1), conocidas con el nombre genérico de resonancias. La importancia de la Ψ' y la Ψ'' reside en que son las partículas de vida media más larga encontradas desde el descubrimiento de la Ω^- en 1964. El descubrimiento de la partícula elemental conocida bajo el nombre de Ω^- supuso un auténtico acontecimiento científico, pues confirmó brillantemente la relevancia del concepto de simetría en el mundo microscópico. Las partículas conocidas hasta la fecha se pueden clasificar en cuatro grupos, de acuerdo con su vida media. En primer lugar se encuentran las partículas que no se desintegran, y que son el electrón, el protón, el fotón y el neutrino. Los otros tres grupos están formados por partículas que se desintegran, pero con vidas medias muy diferentes. Ello es debido a que hay tres tipos diferentes de fuerzas de interacción entre las partículas, que son responsables de sus desintegraciones. En primer lugar está la llamada interacción fuerte, que es la que produce la desintegración de las citadas resonancias, que son las partículas de vida media más corta. La interacción fuerte es también responsable de la estabilidad del núcleo atómico. Otro grupo de partículas se desintegran por efecto de la interacción electromagnética, y tienen una vida media que es aproximadamente un millón de veces más larga que la de las resonancias. El último grupo está formado por partículas cuya vida media es unos cien millones de veces más larga que la de estas últimas, y cuya desintegración se debe a la interacción

(1) El término «vida media» se refiere a un concepto estadístico que podríamos definir como tiempo medio de desintegración de las partículas.



El profesor Samuel C. C. Ting, del Massachusetts Institute of Technology, jefe del grupo experimental que descubrió la partícula J, en Brookhaven. La foto fue tomada durante una conferencia en el CERN (Centro Europeo de Investigación Nuclear, Ginebra), en la que expuso los resultados de su experimento. (Foto cortesía del CERN.)

LAS NUEVAS PARTICULAS Y EL ENCANTO

débil. Para fijar la escala diremos que un segundo es unos mil millones de veces más largo que la vida media de las partículas del último grupo, que, por cierto, reciben el nombre de estables, debido a que lo serían en un mundo en el que sólo existiesen interacciones fuertes. Vemos que las nuevas partículas no se sitúan en ninguno de estos grupos, siendo su vida media unas mil veces la de las resonancias, lo que nos lleva a pensar en la posible existencia de un nuevo tipo de interacción, o bien en algún mecanismo desconocido que tenía la intensidad de sus interacciones fuertes.

Por otra parte, una teoría satisfactoria de las interacciones fuertes (o nucleares) no existe hasta la fecha. Se manejan diversos modelos, que explican aspectos parciales de una situación bastante compleja. Probablemente, uno de los más interesantes y popularizados es el que propone que todos los hadrones (es decir, partículas que interaccionan fuertemente) estarían constituidos por combinación de seis partículas básicas: tres quarks y tres antiquarks (2). Dentro de este esquema, las partículas se clasifican con arreglo a un cier-

to grupo de simetría, conocido técnicamente bajo el nombre de SU(3). Esta simetría predijo la existencia de la Ω^- antes de su descubrimiento, por lo que éste representó un impulso notable para la teoría.

Entre las diversas explicaciones que se han propuesto para las nuevas partículas, la más atractiva por ahora se basa precisamente en un modelo de quarks, pero con cuatro quarks y cuatro antiquarks (3).

Los tres primeros quarks serían los de la teoría clásica, mientras que el cuarto tendría un nuevo

cuántico (es decir, una nueva propiedad): el encanto, o charm. Si designamos por C a este quark (encanto = 1) y por \bar{C} el correspondiente antiquark (encanto = -1), la hipótesis que se hace es que las partículas Ψ' tienen composición CC, y, por lo tanto, su encanto neto será nulo. A diferencia de lo que ocurrió con la Ω^- , este modelo no había llegado a predecir la masa de estas partículas, pero una vez descubiertas, permite fijar una escala de masas y predecir ahora un gran número de nuevas partículas, muchas de ellas con encanto no nulo. Un número considerable de físicos experimentales de Altas Energías está en estos momentos buscando dichas partículas, por lo que es muy probable que en el plazo de pocos meses se pueda confirmar o rechazar este modelo, dando paso, en todo caso, a una nueva serie de investigaciones, que esperamos puedan llevarnos en un futuro no lejano a la resolución del enigma de las interacciones fuertes, y, con ello, a un conocimiento más profundo de la estructura íntima de la materia. ■

F. P. PALOU, J. L. SANCHEZ GOMEZ, profesores adjunto y agregado, respectivamente, del Departamento de Física Teórica de la Universidad Autónoma de Madrid.

(2) El nombre de «quark» fue dado por M. Gell-Mann, Premio Nobel de Física, a estos constituyentes fundamentales de la materia. Gell-Mann tomó la palabra de la obra de James Joyce, «Finnegan's Wake», donde aparece por primera vez en lengua inglesa. «Quark», en alemán, significa primariamente algo así como requesón, pero también tiene la acepción de menudencia o algo por el estilo. Se nos escapan las razones que indujeron a Gell-Mann a dar este nombre a estas partículas fundamentales. He aquí los versos de Joyce:

Three quarks for Muster Mark!
Sure he hasn't got much of a bark
and sure any he has it's all beside the mark.

(3) Entre los grupos que han elaborado estos modelos debe destacarse el de la Universidad de Harvard, que incluye a un físico español, el doctor Alvaro de Rújula.