



El mapa muestra la situación del actual y futuro acelerador de partículas del CERN y la foto, una vista parcial del Super-Synchrotron

# Objetivo: la «Gran Unificación»

La detección de partículas W y Z, prólogo de una ley única universal

Albert Einstein fue uno de los primeros científicos en perseguir —sin éxito— la prueba de que el Universo se rige por una única ley, que engloba a todas las otras. Esta teoría simplificada —hasta cierto punto plausible desde un raciocinio filosófico e intuitivo— recibe modernamente el nombre de «Gran Unificación», ya que su objetivo es unir las cuatro fuerzas que gobiernan la naturaleza: el electromagnetismo, la gravedad, la Interacción fuerte o cohesión del núcleo atómico y la Interacción débil, base de la radiactividad-beta.

Sheldon Glashow y Steven Weinberg (profesor de Harvard) y Abdus Salam (director del Centro de Física Teórica de Trieste) consiguieron demostrar —pero sólo teóricamente— la posibilidad de unificar dos de estas fuerzas fundamentales: la electromagnética y la interacción débil, bautizada con el nombre de fuerza electrodébil. Este paso sumamente importante para poder llegar a hacer realidad la «Gran Unificación» les valió el premio Nobel de Física de 1979. Sin embargo, la prueba experimental de la teoría de Glashow, Weinberg y Salam pasa necesariamente por la detección de unas partículas elementales que, además del ya bien conocido fotón, deben constituir el vehículo de transporte de la citada «fuerza electrodébil»: partículas que

se llaman genéricamente bosones y cuyos nombres son W (positivo y negativo) y Z (neutro). Hasta ahora ha sido imposible su observación en estado libre y la «búsqueda» que han emprendido diferentes equipos de científicos puede ser literariamente comparable a la mítica búsqueda del Grial.

### «Ver» los bosones

Para poder alcanzar el objetivo de «ver» los citados bosones se utilizan diversos equipamientos altamente tecnificados que se denominan anillos de colisión o aceleradores de partículas, ya que la colisión y aniquilación de partículas antagónicas (materia y antimateria), en este caso protones y antiprotones, es lo que

puede permitir la producción de las altas energías indispensables para la configuración de unas partículas de gran masa, como son los bosones (aproximadamente 90 veces la correspondiente a un protón).

En el anillo de colisión de Petra (Hamburgo) se han realizado recientemente experimentaciones que coinciden con las predicciones del modelo unificado de Glashow, Weinberg y Salam, llegándose a medir el efecto causado por una de estas partículas —la Z neutra—, pero todavía no se ha alcanzado la prueba que anhelen los físicos de la auténtica existencia de los bosones.

Sin embargo, días atrás anunciábamos en estas páginas que fuentes oficiales del Centro Europeo de Investigación Nuclear (CERN) —ubicado en las inmediaciones del aeropuerto de Ginebra (Suiza)— filtraban la noticia de que los bosones —auténtica piedra angular o eslabón perdido de la familia de las partículas elementales— habían sido detectados... La confirmación oficial puede tardar en llegar dada la trascendencia científica del hallazgo, pero es evidente que se están dando pasos de gigen-

te para una mayor comprensión del microcosmos.

Este auténtico templo de la ciencia experimental que es el CERN posee en la actualidad dos anillos de colisión; el primero, que data de 1959, de 200 metros de diámetro, denominado Proton-Synchrotron (PS), y un Super-Synchrotron (SPS) de 2 kilómetros de diámetro y que se puso en servicio en 1976. No obstante, ello no es suficiente y, paradójicamente, para adentrarse cada vez más en la infinidad atómica se deben construir complejos técnicos que bien podrían ser llamados ciclópeos. Este será el caso del proyectado para 1987, el «Large Electron Positron» (LEP) cuya circunferencia medirá unos 32 kilómetros y que estará inmerso en un túnel subterráneo que discurrirá incluso por debajo de las primeras estribaciones de los montes Jura.

Posiblemente estamos entrando en una nueva era de la ciencia, encaminada —como lo ha estado prácticamente siempre— a profundizar en la comprensión de las leyes universales —¿será de verdad una sola y unificada?— que nos gobiernan.

Vladimir DE SEMIR

# Leucipo de Mileto, padre del atomismo

El año 420 antes de Jesucristo, el filósofo griego Demócrito, con la clarividencia que caracterizó a todos aquellos sabios de la antigüedad, ya se atrevió a postular que «todas las cosas están formadas de pequeños granos indivisibles y de vacíos». Pero en realidad, debe atribuirse a su maestro, Leucipo de Mileto, la denominada «teoría atomista», ya que ésta, treinta años antes (hacia el 450 antes de Jesucristo), estableció que «la materia no es divisible indefinidamente» (átomos significa indivisible en griego).

Esta teoría filosófica no se convirtió en auténticamente científica hasta que, a principios del siglo XIX, Dalton, Gay-Lussac y Avogadro desarrollaron los previos estudios de Robert Boyle (1627-1691) sobre la composición de los gases. Faraday, hacia 1834, dedujo, a partir de sus experimentos de

electrólisis, que cada átomo ha de poseer una misma cantidad de electricidad y dio así el primer paso en el descubrimiento del electrón como parte integrante del átomo.

A partir de entonces son muchos los nombres que hay que unir a la historia de las partículas elementales, componentes de aquel átomo «indivisible»: Becquerel, los Curie, Rutherford, Bohr, Rydberg, Chadwick... y los Julliot-Curie, cuyas experiencias pusieron de manifiesto la existencia de la radiactividad artificial y abrieron la puerta de las modernas investigaciones del átomo. A partir de ese momento la imagen tradicional del sabio aislado ha dado paso a cada vez más numerosos equipos de científicos que desde la mitad del presente siglo luchan por desvelar los secretos del nivel más íntimo de la materia.

YA comenzamos a estar acostumbrados a que cada pocos meses tengamos que revisar nociones que parecían bien establecidas en Biología básica. Las nuevas técnicas del clonaje molecular, los avances en los cultivos de tejidos, la utilización más extensa de las propiedades de los mismos sistemas biológicos nos están proporcionando sorpresa tras sorpresa. Le ha tocado el turno ahora a la bien extendida noción de que las únicas moléculas activas de la célula son las proteínas. En los libros de texto encontramos que los lípidos son los componentes de las membranas, los azúcares sirven como reservas energéticas, los ácidos nucleicos intervienen en la conservación y transporte de la información genética, pero las moléculas con actividad catalítica, las que, aparte de otra gran variedad de funciones, poseen esta gran eficiencia química que da a las células su enorme potencial son las proteínas. Desde este año debemos revisar esta noción ya que se ha descubierto que en el menos un caso existe un ácido nucleico, un ARN (ácido ribonucleico) que tiene también propiedades catalíticas. Un descubrimiento que revolucionó hace poco tiempo nuestras ideas

acerca de cómo se almacena la información genética en el núcleo celular fue la observación de que el mensaje que codifica para una proteína puede no encontrarse escrito en el DNA de forma lineal sino que en muchos casos está interrumpido por secuencias que se transcriben pero que no codifican por ninguna proteína. Para que la proteína final se sintetice es necesario que el mensajero (mRNA) sufra un procesamiento que elimine las secuencias no traducibles. En la mayor parte de los sistemas estudiados los mecanismos de procesamiento parecen hacer intervenir un buen número de enzimas. Sin embargo se ha demostrado recientemente que en el menos un caso, el RNA ribosomal de un organismo unicelular (la Tetrahymena) él mismo es capaz de autoprocresarse, es decir cortar un pedazo de su secuencia y volver a unir los fragmentos restantes sin necesidad

de proteína alguna. Se trata por tanto de una típica actividad catalítica reservada hasta ahora a las proteínas. Más recientemente ha aparecido un artículo que parece apuntar también en la misma dirección. Al parecer existen unos pequeños RNAs que intervienen en el transporte y procesamiento de las proteínas a través de las membranas. Se conocía desde hace tiempo un fenómeno muy interesante. Parece ser una constante para las proteínas que se sintetizan en el citoplasma celular pero que tienen su función en la membrana o que tienen que segregarse al exterior de ella (las hormonas como la insulina son un buen ejemplo de esto último) el que en un extremo de su cadena poseen un pequeño fragmento que tiene que cortarse en el momento de transportarse por la membrana. Pues bien, al parecer, en el complejo que se forma para efectuar este procesamiento se ha descubierto un tipo de RNAs que es esencial para tal función. Los detalles de esta función son desconocidos pero tanto si se trata de una función estructural como enzimática tendremos una prueba más de la versatilidad de estos ácidos nucleicos, algo insospechado hasta hace poco. Hay otros candidatos para que esta sorpresa no se quede aquí. Los ribosomas —donde se realiza la síntesis de proteínas en la célula— son una de las más complejas maquinarias celulares. Los ribosomas constan de tres moléculas de RNA y de más de cincuenta proteínas distintas. Era una creencia generalizada que toda la actividad enzimática de los ribosomas, tanto de síntesis de las nuevas proteínas como el control de su funcionamiento, correspondía a su parte proteica mientras que el RNA parecía estar allí como una especie de convalidado de piedra para sostener

el conjunto de la estructura pero sin actividad alguna. Se han conseguido secuenciar últimamente un número suficiente de estos RNAs para darnos la sorpresa de que su secuencia ha sido mejor conservada a lo largo de la evolución que la de las proteínas ribosomales. Con ello tenemos una posible indicación de que su función puede ser más importante que la de las proteínas. Muchos «ribosomólogos» están esperando de un momento al otro de que aparezcan evidencias de que alguna de las muchas actividades enzimáticas del ribosoma están sustentadas por el RNA. Que todos estos resultados acerca de la versatilidad de las funciones del RNA vengán también tras la demostración de la flexibilidad de la estructura del DNA, considerado hasta hace poco como algo así como una estructura rígida e intocable, hace que debemos reconsiderar los modelos que poseemos acerca de los mecanismos por los que se expresa y controla la actividad celular. Y éste es, desde luego, uno de los problemas centrales con los que se enfrenta la Biología actual.

Pedro PUIGDOMENECH ROSELL  
Instituto de Biología de Barcelona del CSIC

## Prisma La versatilidad del RNA

**CENTRO MEDICO**  
**por razones de peso:**

- 1 Reducir en 3 semanas hasta 16 kg.
- 2 Sin sufrir abstinencias.
- 3 Sin pagar «su peso en oro».

Centro Médico Muntaner  
Muntaner, 96 II - Tel. 323 30 69

**Si nos llama no le pesará.**

**LA MINICARGADORA TODO TERRENO**

**Zetec**

IMPORTADOR PARA CATALUÑA Teléfono: 552 11 54 Apartado-76 Parets del Vallès (Barcelona) Lérida: Teléfono 23 58 28 Gerona: Teléfono 20 12 11 Tarragona: Tel. 52 01 21

**CLAMSA**

**HANOMAG**

**COMPRO:**

**BRILLANTES ESMERALDAS RUBIES JOYAS ANTIGUAS ORO**  
HASTA 15.000 PTAS EL GRAMO  
**PLATA**  
HASTA 10.000 PTAS EL KILO

**Joyería Barcelona**  
PASO DE GRACIA, 44