

# Jack Steinberger (1921-2020)

El pasado día 12 de diciembre fallecía en su casa de Ginebra el físico Jack Steinberger a los 99 años de edad. Además de los múltiples reconocimientos que recibió a lo largo de su carrera, entre ellos el Premio Nobel de Física en 1988, en 1992 también fue investido doctor Honoris Causa por la Universidad Autónoma de Barcelona y nombrado Académico Correspondiente de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, por su estrecha relación con la ciudad.

Steinberger había nacido en Bad Kissingen, Alemania, donde su padre era cantor de la sinagoga local. Pero al llegar los nazis al poder a comienzos de 1933 las amenazas a los judíos se hicieron cada vez más violentas. Dado el cariz de los acontecimientos sus padres lograron que una asociación alemana-norteamericana encontrara familias de acogida para sus dos hijos mayores, de 13 y 15 años en la región de Chicago a donde llegaron a comienzos de 1935. Sus padres también lograron emigrar tres años después, antes del estallido de la II Guerra Mundial. La familia, reunida de nuevo, se instaló en Chicago, donde abrieron una pequeña tienda de comestibles.

Steinberger empezó estudiando Ingeniería Química en el Armour (en la actualidad Illinois) Institute of Technology, con ayuda de una beca. Pero en plena depresión y sin ayuda económica tuvo que compaginar trabajo en una empresa con estudios vespertinos en la Universidad de Chicago, donde se licenció en Química en 1942. Mientras esperaba a ser movilizado, en plena guerra, hizo un curso acelerado de electricidad, magnetismo y ondas de radio, con lo que no sólo descubrió la física, sino que fue alistado con destino al Laboratorio de Radiación del MIT, donde trabajó en las aplicaciones militares del radar. Al final de la guerra volvió a Chicago con la intención de hacer un doctorado en Física Teórica.

Uno de los profesores en Chicago era Enrico Fermi, quien le admitió en su grupo y le sugirió estudiar un problema que parecía existir en la desintegración del muón. Hoy sabemos que un muón se desintegra en un electrón y dos neu-



trinos. Pero hasta entonces se daba por hecho que el muón se desintegraba en un electrón más otra partícula que, al no observarse, era presumiblemente un neutrino. En muchos casos el muón llega a pararse antes de desintegrarse, con lo que la señal del electrón ocurre unos microsegundos después, lo que la identifica. El problema estaba en que el número de electrones producidos parecía ser menor de lo esperado, dado el número de muones que llegan al reposo. Fermi sugirió medir la energía de los electrones, que hasta entonces se suponía era la mitad de la masa del muón, tal como se espera de una partícula en reposo que se desintegra en otras dos.

El experimento, realizado enteramente por él, se llevó a cabo en Chicago y en Mount Evans, Colorado, a más de 4.000 metros de altura, donde el flujo de muones es mayor que al nivel del mar. La energía del electrón resultó no ser fija, con un espectro continuo desde cero hasta aproximadamente la mitad de la masa del muón. El experimento dejó muy claro que el muón se desintegraba en más de dos partículas. Más importante aún, algunos enseguida vieron un paralelismo entre este proceso y la desintegración beta nuclear. La teoría de dicha desintegración beta, formulada por Fermi en 1934, podía modificarse fácilmente para explicar las propiedades de la desintegración del muón. De ahí que a partir de entonces se hablase de la Interacción Universal de Fermi, un paso fundamental hacia

el futuro Modelo Estándar de la física de partículas.

Una vez doctorado en 1948, y a pesar de la tesis experimental, su objetivo seguía siendo abrirse camino en física teórica. Durante el curso 1948-1949 obtuvo un puesto de Invitado en el Instituto de Estudios Avanzado en Princeton, donde logró publicar un trabajo de gran interés relativo a la desintegración del pión neutro, que no podemos cubrir aquí por falta de espacio. Después de ese año decidió orientarse hacia la física experimental, y obtuvo un puesto en el Berkeley Radiation Laboratory, donde solamente estuvo un año, para unirse después a la Universidad de Columbia en Nueva York en 1950. Fue allí, en 1962, donde él y otros colaboradores realizaron el experimento por el cual recibiría en 1988 el Premio Nobel de Física (compartido con L. M. Lederman y M. Schwartz).

El experimento tiene que ver de nuevo con neutrinos. Por varios motivos, a finales de los cincuenta empezó a sospecharse que podrían existir neutrinos de más de una clase. Otra fuente de neutrinos son los piones cargados que a veces se desintegran en un electrón y un neutrino y, de manera mucho más probable, en un muón y un neutrino. ¿Se trata del mismo neutrino en ambos casos?

La idea de cómo distinguirlos sería hacer que los neutrinos interaccionasen de nuevo y ver qué se producía en la interacción. Esta idea se le ocurrió a

Bruno Pontecorvo (a quien Steinberger se refiere como “uno de los colegas más interesantes y creativos que he conocido”), y el cómo implementarla a Melvin Schwartz, quien había sido estudiante de Steinberger en Columbia. La idea de Schwartz era producir un haz de neutrinos a partir de la desintegración de piones producidos en un acelerador. El experimento se llevó a cabo en el Brookhaven National Laboratory, no lejos de Nueva York, y el resultado fue que los neutrinos producidos junto a los muones en la desintegración de los piones al interactuar producen de nuevo muones, pero no electrones. La conclusión final: existen dos clases de neutrinos, una asociada al electrón y otra al muón. De nuevo, otro paso fundamental hacia el Modelo Estándar.

En 1968 le ofrecieron un puesto en el CERN, donde obtuvo resultados fundamentales en violación de la simetría CP, en neutrinos y en colisiones entre electrones y positrones, y donde continuó investigando hasta fechas recientes.

Steinberger ha escrito una autobiografía cuyo título es *Learning about Particles (50 Privileged Years)*. En ella describe su trabajo científico y algunas de sus vivencias, antes y después de su emigración forzada. Una palabra importante en este título es “privileged”. Por un lado, al leer los nombres de sus colegas a lo largo de tan larga carrera, el privilegio es muy claro. Por otro lado, también ilustra un tema del que solía hablar, en concreto el papel de la suerte, o de la falta de ella, en la vida. El cómo pequeños hechos, aparentemente sin importancia, acaban siendo determinantes. También cuenta su regreso a

Bad Kissingen, poco después de recibir el Nobel y donde hoy en día los estudiantes de secundaria se forman en el Jack Steinberger Gymnasium.

Su relación profesional con Barcelona comenzó en 1984, cuando en la UAB se formó un grupo experimental de partículas, con motivo del reingreso de España al CERN. Este grupo optó por unirse a un experimento llamado ALEPH, del cual Steinberger era el director científico. ALEPH estaba en preparación para ser llevado a cabo en el acelerador LEP, entonces en construcción en el CERN. El proyecto ALEPH estaba ya muy definido y no resultaba fácil encontrar un papel relevante que jugar en el experimento para un grupo pequeño como el de la UAB. Steinberger siempre manifestó un gran interés por el proceso de integración del grupo en ALEPH. Cuando este comenzó a tomar datos en 1989, la integración era ya completa y muy de su agrado. Sus relaciones con el grupo de Barcelona fueron desde entonces muy estrechas. No deja de ser curioso que uno de los principales resultados de ALEPH (y de los otros tres experimentos similares que tuvieron lugar en LEP) fue que, bajo condiciones muy generales, existen solamente tres clases de neutrinos.

Las relaciones del grupo de Barcelona con Steinberger jugaron un papel muy relevante en la creación en Cataluña de dos instituciones científicas, el Instituto de Física de Altas Energías (IFAE) y la fuente de luz Sincrotrón ALBA. Steinberger impresionó muy favorablemente al presidente Jordi Pujol durante la visita que éste hizo al CERN en 1991. Muy poco después de dicha vi-

sita el gobierno de la Generalitat creó el IFAE, en el que se integraron los grupos experimental y teórico de la UAB. El IFAE ha ido creciendo desde entonces y, desde el 2012, ha tenido la distinción de Centro Severo Ochoa, otorgada por el Gobierno a unos pocos centros en toda España.

Su influencia en la creación de ALBA es más indirecta y en buena parte también consecuencia de la mencionada visita al CERN, cuando empezó a gestarse un proyecto de construcción de un acelerador de partículas en España. El gobierno de la Generalitat apostó entonces por que esa infraestructura se ubicara en Cataluña. La evolución del proyecto se concretó en un acelerador de electrones de diseño y fabricación propios, que es la base de la fuente de luz de sincrotrón ALBA.

Jack Steinberger tenía una curiosidad insaciable de aprender cosas nuevas, sobre física o sobre cualquier otro tema. Su manera incisiva de atacar los problemas y reducirlos a lo esencial es poco menos que legendaria. Hablar con él era a la vez un placer y un suplicio, un placer por la claridad de su pensamiento, sin adornos, y un suplicio pues muy rápidamente llegaba justamente a la pregunta clave, precisamente a la que uno no sabía responder (y quizás él tampoco). Y si había respuesta la coletilla era inevitable: “Are you sure?”. Sin duda le echarán mucho de menos todos los que han tenido el privilegio de conocerle.

Enrique Fernández y Ramón Pascual  
Profesores eméritos de la UAB  
y miembros del IFAE



TAUP 2021  
30 August - 3 September 2021  
Valencia, Spain

XVI INTERNATIONAL CONFERENCE  
17th International Conference on Topics in Astroparticle and Underground Physics

IFIC  
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS  
UNIVERSITAT ID VALÈNCIA

<https://congresos.adeituv.es/TAUP2021/>