

Mundo Científico

Otto Hahn
1879 - 1968

J. FLEGENHEIMER
Comisión Nacional de Energía Atómica

Cuando después de la segunda guerra mundial alguien le preguntaba a Otto Hahn si la radiactividad no hacía daño, solía contestar sonriente: "Pues ya lo ve, a mí me ha hecho muy bien." Y, efectivamente, hasta hace unos años al menos, Hahn, firme como un roble, era una verdadera propaganda. En julio el cable nos ha traído la noticia de la muerte del descubridor de la fisión, quien hubiera cumplido los noventa años el 8 de marzo de 1969.

Cargado con los máximos honores tanto en su patria como en el extranjero, pudo mirar hacia atrás a una vida fructífera como pocas y aunque las circunstancias externas fueron por momentos sumamente difíciles, supo ubicarse como correspondía, incluso anteponiendo el hombre a la ciencia. El apodo de "padre de la bomba atómica" es el que menos le correspondía. Quiso el destino que, como trabajador incansable que era, fuera a él a quien le tocara el papel de abrir la puerta hacia la era nuclear, que coincidió con la irrupción del nazismo por el mundo. Que esa puerta quedara apenas entornada en Alemania durante los años de la guerra, es en buena parte obra de Hahn y el arma secreta de Hitler no fue nunca la que los aliados temieron.



Handwritten signature of Otto Hahn

OTTO HAHN

Desde los comienzos de la radioquímica, Otto Hahn hizo sentir su peso y fue uno de los principales originadores de esta rama de la química, tan entroncada con la física. Curioso es que su entrenamiento lo hizo como químico orgánico y su contacto con la radiactividad fue enteramente casual. Como cuenta en sus memorias, estando en la Universidad de Marburg como asistente, tuvo una oferta de un puesto en la industria química, para el cual debía primero perfeccionar su inglés. Rumbo a Inglaterra se marchó pues el joven Otto, con una carta de recomendación para Sir William Ramsay en el bolsillo. Ramsay, famoso por sus trabajos sobre los gases raros, sólo recientemente se había interesado por los fenómenos de la transmutación radiactiva y encargó al joven químico separar, según el método clásico de Mme. Curie, lo que se suponía eran 9 miligramos de radio de unos 50 a 100 gramos de sales de bario. Pero los 9 miligramos de radio no llegaron a separarse pues la actividad de la muestra acompañaba a fracciones que según el método de Mme. Curie debían ser inactivas y que no podían contener radio. El resultado de la investigación posterior fue el descubrimiento del "radiotorio" por parte de Hahn. La muestra original de Ramsay no provenía de minerales puramente uraníferos sino de torianita de Ceilón. Así hizo Hahn su debut en la escena científica. El mismo dijo alguna vez con su habitual modestia que encontrar nuevos emisores radiactivos naturales en aquel tiempo, es decir 1905, no era tan difícil, y que el campo era lo bastante nuevo como para paladear con frecuencia los placeres del descubrimiento.

Fue el mismo Ramsay quien aconsejara a Hahn dedicarse a la investigación de los elementos radiactivos y abandonar su idea de entrar en la industria. Lo recomendó a Emil Fischer, entonces la gran autoridad en el Instituto Químico de Berlín, y éste le ofreció una posición en su

Instituto. Pero Hahn decidió prepararse más a fondo y antes de volver a Alemania fue a trabajar primero un año con Rutherford, quien entonces estaba en Montreal, Canadá. En esos años, decía Hahn, viajar no era tan difícil como ahora. Uno simplemente compraba su boleto en una agencia de viajes y se embarcaba. ¡Nada de visas! En el laboratorio de Canadá, el impulsor de las investigaciones era sin duda Rutherford, quien sabía contagiar con su propio entusiasmo a todos sus colaboradores. Se trabajaba incluso durante la noche y aunque los métodos de medición eran de los más rudimentarios, por ejemplo los electros copios se hacían de latas y cajas de cigarrillos, uno de los resultados de Hahn durante su año con Rutherford en Canadá fue el descubrimiento del "radioactinio", o en la nomenclatura moderna, torio-227. Por suerte hoy en día los nombres históricos han caído en desuso, pero no debemos olvidar que en 1906, cuando Hahn estuvo con Rutherford, no se sospechaba todavía la existencia de isótopos, recién postulada en 1913 por Soddy, justamente en base a experiencias como las de Hahn. Descubrir un producto radiactivo nuevo era todavía equivalente a descubrir un nuevo elemento de la tabla periódica, como efectivamente sucedía a veces, por ejemplo en el caso del protactinio, descubierto por Hahn y Meitner en 1917, simultáneamente con Soddy y Cranston.

Con sus primeros laureles bien ganados volvió Hahn a su país para trabajar en el Instituto del famoso Emil Fischer en Berlín. Para poder efectuar sus mediciones de sustancias radiactivas se le asignó un lugar en la planta baja del edificio, que había sido una carpintería anteriormente. Las separaciones químicas se efectuaban en un piso superior, donde estaban los laboratorios. El espíritu de la época lo demuestra el hecho de que las mujeres no podían trabajar en el Instituto. En 1907 Lise Meitner, física de Viena, quiso

trabajar con Hahn sobre estudios de radiactividad, y Hahn tuvo que pedir un permiso especial a Emil Fischer en persona para que ella tuviera acceso. Este lo concedió; pero para no romper del todo con las tradiciones, se convino que la señorita Meitner, quien sólo había planeado trabajar algunos meses con Hahn, limitara su presencia a la ex-carpintería y no invadiera el reino de los laboratorios del piso superior. Como la cooperación con Lise Meitner durara más de 30 años, hasta que como ciudadana austríaca "no aria" tuviera que emigrar en 1938, se comprende que la limitación se relajó al cabo de pocos años. La colaboración Hahn-Meitner fue sumamente fructífera y una enorme cantidad de trabajos fueron publicados conjuntamente. La misma doctora Meitner debe haber considerado al profesor Hahn su otro yo: una vez en un congreso científico un colega la saludó diciendo "ya nos hemos conocido anteriormente"; a lo cual Lise Meitner contestó distraídamente, no recordando el hecho, "¡pero no, usted debe estar confundién dome con el profesor Hahn!"

La radiactividad era un fenómeno tan nuevo para los científicos de la generación anterior, que muchos no podían entender que cantidades completamente imponderables de una sustancia podían detectarse con facilidad y seguirse sus pasos en reacciones químicas. El mismo Emil Fischer declaraba que no podía creer en semejante cosa. ¡Para él, la prueba más delicada para detectar un compuesto era el sentido del olfato y no podía haber nada mejor que eso! También fue una época de polémicas intensas, hoy olvidadas, pero que en su momento hicieron impacto e indudablemente ayudaron a adelantar los conocimientos pues obligaban a los contrincantes a extremar la precisión y seguridad de los trabajos. Una de esas polémicas, la del origen del actinio, ha dejado su marca imborrable en el mundo:

el origen de la cadena del actinio resultó ser el uranio-235.

Hahn tuvo la suerte de estar cerca de buenas fuentes que podían proveerle de materia prima para sus investigaciones, pues en Alemania existía una fábrica que preparaba sales de radio, y otra, compuestos de torio. A raíz de una discordancia en el período de semidesintegración del radiotorio, Hahn obtuvo sales puras de torio preparadas en diferentes fechas. Observó que la actividad del torio en función del tiempo de purificación decrecía primero y volvía a crecer. Esto indicaba la presencia de un "elemento" aún desconocido y los trabajos posteriores lo llevaron a encontrar el "mesotorio", o sea radio-228. Las nuevas sustancias radiactivas que se iban encontrando a veces dejaban de ser una curiosidad académica con bastante rapidez. En Alemania se separaban grandes cantidades de mesotorio que se usaron en lugar del radio para el tratamiento del cáncer, por ser de menor costo y haber materia prima disponible. Los nombres históricos seguramente tenían entonces la curiosidad que hoy en día nos presentan nuevamente por haber caído en desuso. En la primera guerra mundial, Hahn, quien tuvo que presentarse a filas, fue presentado por su coronel a un alto oficial con las siguientes palabras: "el teniente Hahn en su vida civil es profesor y ha descubierto el mesotorio". A lo cual replicó el oficial: "tengo entendido que el teniente Hahn es un químico; ¿qué tiene que ver él con animales prehistóricos?"

En 1912 se creó el Instituto Kaiser Guillermo, hoy Instituto Max Planck, y el laboratorio de Hahn pronto se mudó al nuevo edificio en Berlín-Dahlem. Los estudios radioquímicos se extendieron en varias direcciones. Basta citar aquí el estudio sobre las características de los rayos β y el descubrimiento de los electrones de conversión; el retroceso de núcleos debido a la emisión de una partícula α ,

descubierto mucho antes del proceso Szilard-Chalmers; el descubrimiento de la isomería encontrado en el caso del uranio- X_2 y uranio-Z; los largos estudios sobre las leyes de la coprecipitación y adsorción de trazas; y los trabajos sobre la emanación de compuestos sólidos, que dieron lugar a aplicaciones prácticas.

Todos estos trabajos formaron una escuela radioquímica en Alemania, de la cual Hahn era el jefe indiscutido. La mayoría de las investigaciones era de naturaleza sumamente delicada y precisa, y en retrospectiva casi podría decirse que la carrera de Hahn parece haber sido un largo entrenamiento para poder descubrir la fisión. Aún hoy parece increíble que la fisión, que cualquier laboratorio bien equipado podría haber descubierto en un par de horas con tal de montar los aparatos adecuados, tuviera que esperar hasta las penosas técnicas de cristalización fraccionada de Hahn y Strassman. Pero hasta el fin de 1938 este fenómeno era físicamente increíble y nadie se preocupó siquiera de explorarlo.

Tampoco Hahn. Le interesaban en cambio los elementos transuranianos, que los experimentos de Fermi en Roma a partir de 1934 parecían haber evidenciado al bombardear uranio con neutrones. Repitiendo estos, pudo probar Hahn que un componente radiactivo con un período de 13 minutos, no era un isótopo de uranio, ni de protactinio, torio o actinio; es decir, que según los conceptos de entonces sólo podía ser un transuraniano, tal como Fermi había afirmado sin pruebas tan concluyentes. Durante estas experiencias, realizadas con Meitner, encontró un verdadero isótopo nuevo de uranio, de 23 minutos de período, que hoy sabemos es el de número de masa 239. Como era un emisor beta negativo, su producto de desintegración tenía que ser un transuraniano fuera de toda duda pero, a pesar de haberlo buscado, Hahn no pudo encontrarlo debido a la pobre actividad de

sus muestras. El flujo de neutrones de las fuentes disponibles en Berlín-Dahlem era bajo y las curvas de desintegración en los trabajos de Hahn sobre la fisión nos demuestran que generalmente trabajaba con pocas decenas de cuentas por minuto detectadas por los equipos de medición. El primer ciclotrón en Alemania recién operó a fines de 1943.

Pronto se encontró el trío Hahn, Meitner y Strassmann con que había cada vez más emisores radiactivos al bombardear uranio con neutrones y lo mismo sucedía con torio. Había que hacer grandes malabarismos para poder ubicar estas sustancias en la tabla atómica con algún viso de realidad y los artificios se hacían cada vez mayores. Se llegó a suponer, por ejemplo, que el uranio al irradiarse producía dos desintegraciones alfa instantáneas con lo cual se explicaba la aparición de isómeros de radio, además de varias series de elementos transuranianos hasta el número atómico 95 y 96. Con cada nuevo experimento, este verdadero nudo gordiano se iba anudando más y más.

Independientemente, en Francia, I. Curie y Savitch habían encontrado un período de 3,5 horas que no podía ubicarse en el complicado esquema del grupo alemán y que se comportaba como una tierra rara, pero que no era actinio. Según los autores, sólo podía separarse de lantano por medio de cristalizaciones fraccionadas. La rivalidad entre el grupo francés y el de Berlín hizo el resto. Hahn ni siquiera quiso leer el trabajo francés, a pesar de las insistencias de su colaborador, Strassmann. Pero una vez que éste lo hubiera convencido, Hahn abandonó su infaltable cigarro y salió corriendo al sótano donde se hacían los experimentos. Aquí siguieron largas semanas de trabajo en las cuales las investigaciones publicadas en Francia fueron repetidas y ampliadas. La clave la dio trabajar con bario como portador para el radio en vez de insistir en las separaciones de lantano de

actinio. El bario puede separarse en varios compuestos de hermosos cristales, bien definidos en su composición, y prácticamente libres de contaminaciones de otros elementos radiactivos, exceptuando el radio. Lo que Hahn y Strassmann encontraron con germánica paciencia y precisión, era que existían no menos de cuatro tipos diferentes de "radio" coprecipitados con bario, que a su vez desintegraban en tres diferentes "actinios" radiactivos. Esto ya descompaginaba cualquier esquema anterior por complicado que fuera. Pero lo más importante era que el "radio" no se comportaba como tal, sino que en todas las cristalizaciones fraccionadas efectuadas, incluso con indicadores de torio-X y mesotorio-I (ambos isótopos de radio), seguía el camino del bario y no el del radio. De la misma manera el "actinio" encontrado era inseparable del lantano.

Hahn me refirió más tarde que llevaba un diario íntimo en aquel tiempo y que su entrada del 18 de diciembre de 1938 decía "hoy estoy seguro". Le gustaba contar también que la entrada siguiente había encontrado menor resonancia mundial: decía "ir a la peluquería". El hecho es que el trabajo fue escrito tres días antes de esa Navidad que Hahn no había querido pasar con cabellos largos. En él, Hahn y Strassmann dicen que como químicos se ven forzados a decir que las nuevas sustancias encontradas *son* en efecto bario y lantano, pero que aún no pueden decidirse a dar semejante paso en contra de todos los conocimientos anteriores de la física nuclear. "Tal vez en nuestros resultados se nos han presentado una serie de casualidades extraordinarias" comentan. Y Hahn confesó más tarde que todo le parecía tan improbable, que si hubiera podido, hubiera sacado la carta con el artículo del buzón.

Pero el nudo gordiano se había cortado, fisionado de un tajo. Lise Meitner, ya a salvo en Suecia, quien fue la única persona en recibir información sobre el

trabajo* antes de su publicación, comprendió su importancia. Entre ella y su sobrino Otto Frisch, quien viajó del Instituto de Bohr en Copenhague a Suecia para poder pasar la Navidad con su tía, elaboraron la explicación física del fenómeno de la fisión, y ya en enero de 1939 Bohr llevó la noticia a los Estados Unidos. Esto sucedió entre el aciago acuerdo de Munich (9 de setiembre de 1938) y la ocupación por Hitler de lo que quedaba de Checoslovaquia (10 de marzo de 1939). Meses más tarde se declaraba la segunda guerra mundial.

Los años siguientes no fueron los más felices de la vida de Hahn. Las consecuencias de su descubrimiento lo horrorizaban. "Si Hitler alguna vez obtiene un arma como esa me mataré", dijo entre amigos al hablarse de la posibilidad de la bomba atómica. Durante la guerra se limitó a seguir investigando en detalle los productos de fisión con un reducido grupo de colaboradores, algunos de ellos rescatados, gracias a sus esfuerzos, de las fuerzas armadas. Aun antes de rendirse Alemania, la misión americana "Alsos", bajo la dirección de Goudsmit en su aspecto científico, se ocupó de reunir todos los datos posibles sobre el programa atómico alemán, y ubicó a los científicos relacionados con los proyectos. Otto Hahn, junto con otros nueve hombres de ciencia, Heisenberg, Weizsäcker y von Laue entre ellos, fue aislado del mundo exterior en una cómoda casa de campo, "Farm Hall", cerca de Cambridge, Inglaterra. Allí, el 6 de agosto de 1945, los científicos fueron informados de que la bomba atómica era una realidad y que Hiroshima había sido destruida. De todo el grupo, el más afectado por la noticia era Hahn, y sus compañeros incluso lo vigilaron de cerca temiendo por sus reacciones.

Terminada la contienda, Hahn hizo lo posible por rehacer la ciencia en Alemania. Como presidente del Instituto Max Planck estaba en buena posición para ello

y poco a poco se fueron reagrupando sus ex-discípulos. Por segunda y última vez lo vi a Hahn en el año 1959 y aproveché para preguntarle cual había sido, a su modo de ver, su mejor trabajo. Desde luego, pensé que mencionaría la fisión. Contestó que fue su identificación del uranio-Z como isómero del uranio- X_2 , la primera vez que se estableció con seguridad la existencia de una isomería. "Yo mismo no lo quería creer, por eso lo hice tan bien; para convencerme", fueron sus palabras. Y preguntado si no pensaba que la fisión fue su trabajo más importante contestó: "sí, pero ahí me ayudó mucho Strassmann, quien como químico es mucho mejor que yo". Así era Hahn.

En sus últimos años trató con todo su prestigio de encauzar las investigaciones atómicas hacia sus aspectos pacíficos. Él,

que alguna vez pensara que la única solución era tirar todo el uranio existente al fondo del mar, comprendió que la historia no retrocede y que la manera de mejorar el mundo es mejorando la conciencia humana.

También la Argentina tiene su deuda de gratitud con Otto Hahn. Uno de sus colaboradores más íntimos, W. Seelmann-Eggebert, formó los primeros radioquímicos en el país, quienes de esta manera recibieron una experiencia que va hasta los orígenes de la radiactividad. Desde una foto dedicada a sus "nietitos radiactivos" en la Comisión de Energía Atómica, Otto Hahn, cigarro en mano desde luego, sigue observando con interés las consecuencias de sus propios actos en tierras tan distantes.

Premio Bunge y Born 1969, Ingeniería

En un acto que se realizó en la Fundación Bunge y Born quedó constituido el jurado del Premio Bunge y Born 1969 —distinción que será otorgada por sexta vez consecutiva y que corresponderá en esta oportunidad a Ingeniería—, de acuerdo al siguiente detalle: Dr. Abel Sánchez Díaz, Presidente de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales; Ing. Rodolfo Martínez, Vicepresidente de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba; Ing. Salvador María del Carril, Presidente del Intituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), representado en esta oportunidad por el Dr. Roberto Recoder; Ing. José S. Gandolfo, Presidente de la Sociedad Científica Argentina; Alte. Ing. Antonio Marín, Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires; Dr. Manuel P. Saez, Decano de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Na-

cional de Córdoba; Ing. José Augusto López, Decano de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de Cuyo; Ing. Camilo B. Rodríguez, Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata; Arq. César A. Benetti Aprosio, Decano de la Facultad de Ciencias, Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Nacional del Litoral; Arq. Miguel F. Villar, Delegado del Rectorado en la Facultad de Ingeniería, Vivienda y Planeamiento de la Universidad Nacional del Nordeste; Ing. Nelson Mazini, Director del Departamento de Ingeniería de la Universidad Nacional del Sur; Ing. Ernesto Prebisch, Decano de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de la Universidad Nacional de Tucumán; Dr. Agustín Durañona y Vedia, Decano de la Facultad de Ciencias Fisicomatemáticas e Ingeniería de la Universidad Católica Argentina; e Ing. Héctor A. Arduino, Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Córdoba.