

## Enrico Fermi, el científico italiano mas famoso, padre del primer reactor nuclear, en su periodo italiano.



Casa donde nació Fermi



Fermi y sus hermanos mayores

Enrico Fermi, el científico italiano mas conocido por sus logros en el desarrollo de la energía nuclear en Estados Unidos, sin embargo poco se conoce de sus éxitos en su periodo italiano, que le valió un Nobel de Física en 1938, *“por sus demostraciones sobre la existencia de nuevos elementos radiactivos producidos por la irradiación de neutrones y por su descubrimiento relacionado con las reacciones nucleares producidas por neutrones lentos”*

Enrico Fermi de Gattis nace en Roma, en la via Gaeta 19, el 29 de septiembre de 1901, hijo de un inspector general de correos Alberto Fermi y de Ida de Gattis, maestra, era el menor de tres hermanos. Los primeros años de vida los pasó, junto con su hermano Giulio, un año mayor<sup>1</sup>, en un pueblo con una ama de cría.



Enrico y su hermano Giulio



Fermi en Pisa

Tras la lectura del libro *Elementorum physicae mathematicae* de 1840, del jesuita Andrea Caraffa, a los 14 años, comenzó a interesarse por la física, trabando amistad con otro estudiante, Enrico Persico. Juntos jugaron a construir giróscopos y medir el campo gravitatorio terrestre. Un amigo de su padre le regaló varios libros de físicas y matemáticas que aumentaron sus conocimientos, terminando el bachillerato en 1918.

Después de un difícil examen de ingreso<sup>2</sup>, se matriculó en la Scuola Normale Superior en Pisa. Al año de ingresar, el director de la Escuela, Luigi Puccianti, reconoció que poco podía enseñarle. Los conocimientos de Fermi sobre física cuántica alcanzaron tal nivel que Puccianti, le pidió que organizar seminarios sobre dicha temática<sup>3</sup>. En septiembre de 1920, fue admitido en el departamento de física, junto a otros dos estudiantes.

Al año siguiente publicó su primer trabajo en la revista Nuovo Cimento: *“Sobre la dinámica de un sistema rígido de cargas eléctricas en movimiento de traslación”*. Su segundo trabajo fue: *“Sobre la electrostática de un campo gravitacional uniforme de cargas electromagnéticas y el peso de las cargas electromagnéticas”*, que introducía ciertas contradicciones en las teorías físicas, por eso en 1922, publicó un tercer trabajo: *“Sobre la contradicción entre la electrodinámica y la teoría de la relatividad en cuanto a la masa electromagnética”*, que traducido al alemán apareció en la revista *Physikalische Zeitschrift*.



Fermi, licenciado

En el mismo año, publicó en la revista *I Rendiconti dell'Accademia dei Lincei*: *“Sobre el fenómeno que ocurre cerca de un meridiano horario”*. En julio defendió su tesis de licenciatura sobre *“Un teorema sobre la probabilidad y algunas de sus aplicaciones”* recibiendo su licenciatura cum laude a la edad de 21 años.

<sup>1</sup> Julio moriría a los 15 años en una operación de garganta y María en 1959, en un accidente de avión.

<sup>2</sup> El tema a desarrollar en el examen de ingreso era: “Características específicas de los sonidos”, que resolvió aplicando en análisis de Fourier con asombro de su examinador Giulio Pitarelli. Tuvo la máxima puntuación.

<sup>3</sup> Al principio escogió estudiar matemáticas, pero cambió a física. Fue autodidacta en el estudio de la relatividad general, mecánica cuántica y física atómica

En 1924, Fermi fue iniciado en la masonería dentro de la logia masónica "Adriano Lemmi" del Gran Oriente de Italia. En este año, Fermi se dedicó a establecer relaciones internacionales con los físicos más importantes.



Fermi y Sommerfeld en 1924



Fermi, Heisenberg y Pauli en 1924

Pasó un trimestre en la universidad de Gotinga con Max Born, allí conoció a Sommerfeld y a Heisenberg, aunque no estuvo muy contento debido a su carácter italiano. Mejor le fue en la universidad de Leiden, donde gracias a una beca de la fundación Rockefeller, trabajó de septiembre a diciembre con Ehrenfest.

Desde enero a 1925 hasta finales de 1926, enseñó física matemática y mecánicas teórica en la universidad de Florencia, donde colaboró con Rasetti en experimentos sobre el efecto de los campos magnéticos sobre vapor de mercurio.

Después de que Pauli anunció su principio de exclusión en 1925, Fermi respondió con un artículo "*Sobre la cuantización del gas monoatómico perfecto*" en el que aplicaba el principio de exclusión a un gas ideal. El trabajo fue especialmente notable por la formulación estadística de Fermi, que describe la distribución de partículas en un sistema físico de muchas partículas idénticas que obedecen el principio de exclusión. Esto fue desarrollado independientemente poco después que el físico británico Dirac, y se conoce actualmente como estadística de Fermi-Dirac



Equipo de Fermi en Roma (1926)

Los chicos de la via Panisperna

Los profesores en Italia accedían a las plazas vacantes por concurso en el que un comité de profesores evalúa a los candidatos por sus publicaciones. Fermi se presentó a una vacante de física matemática en la Universidad de Cagliari pero solo quedó en segundo puesto.

En 1926, con 24 años de edad, se presentó a profesor de la Universidad (La Sapienza) de Roma. Era un puesto nuevo, uno de los primeros tres en física teórica en Italia, que habían sido creados por el Ministerio de Educación a petición del profesor Orso Mario Corbino, que era Director del Instituto de Física y miembro del gobierno de Mussolini. Corbino presidió el comité de selección y esperaba que el nuevo puesto elevaría el nivel y la reputación de la Física en Italia. El comité eligió a Fermi por delante de Enrico Persico y Aldo Pontremoli. Corbino ayudó a Fermi a reclutar un equipo, que pronto contó con estudiantes notables como Amaldi, Pontecorvo, Segré y Franco Rasetti, al que Fermi nombró su asistente. Pronto recibieron el sobrenombre de los *chicos de la Vía Panisperna* por la calle donde estaba el Instituto de Física<sup>4</sup>.

Al año siguiente sería nombrado profesor de la Universidad de Roma, uno de los centros de investigación más importantes de Europa. En 1926, recibe la medalla Matteucci

<sup>4</sup> Todos los miembros del grupo tenían un apodo: Fermi, era "el papa", porque era infalible. Rasetti, era "cardenal vicario", porque era su sustituto. Amaldi era "Adone", porque era muy atractivo, y Segre era "el basilisco", por su carácter.

En 1928 publicó *Introducción a la física atómica*, que proporcionó a los estudiantes universitarios italianos un texto actualizado y accesible. Fermi impartió conferencias y escribió artículos para profesores y científicos con el fin de extender el conocimiento de la nueva física tanto como fuese posible.

Parte de su método de enseñanza consistía en juntar a sus colegas y estudiantes graduados al final del día y plantear un problema, que con frecuencia era de su propia investigación.



La boda de Fermi, en 1928

El 19 de julio de 1928 Fermi se casó con Laura Capon, una estudiante de ciencias en la universidad<sup>5</sup>.



Fermi y su esposa, Laura Capon



Fermi y su hija Nella, en 1932

El 18 de marzo de 1929, Fermi fue nombrado miembro de la Real Academia de Italia por Mussolini y el 27 de abril se afilió al partido Fascista.

En 1930, fue invitado a dar un curso de verano en la Universidad de Michigan y a partir de ese, pasaría los distintos veranos por las universidades de Columbia, Stanford y Chicago.

El mundo científico europeo estaba a partir de 1930, tratando de explicar la desintegración radiactiva beta, o sea cuando un núclido inestable se desintegraba emitiendo una partícula beta. Para justificar la conservación de la energía en el proceso Pauli propuso la emisión de una partícula, que Fermi llamaría en 1934, neutrino<sup>6</sup>.

En marzo del 34, el equipo de Panisperna, comenzaría a emplear neutrones para provocar efectos radiactivos, al bombardear los núcleos. Comenzó bombardeando platino, un elemento con un número atómico alto que estaba disponible, sin éxito. Cambió al aluminio, que emitía partículas alfa y producía sodio, que decaía en magnesio que emitía partículas alfa y producía nitrógeno, decayendo en oxígeno con emisión de partículas beta. En total indujo radioactividad en 22 elementos diferentes.<sup>54</sup> Fermi publicó el descubrimiento de la radioactividad inducida por neutrones en la revista italiana *La Ricerca Scientifica* el 25 de marzo de 1934.

La radioactividad natural del torio y del uranio le complicaron el determinar lo que ocurría cuando esos elementos eran bombardeados con neutrones pero, después de eliminar la presencia de elementos más ligeros que el uranio pero más pesados que el plomo, Fermi concluyó que había creado nuevos elementos a los que llamó *hesperium* y *ausonium*<sup>7</sup>.

---

<sup>5</sup> El padre de la novia era almirante de la armada italiana. En su luna de miel trató de enseñar a su esposa Laura las ecuaciones de Maxwell. Estaba más con sus estudiantes que con su familia. Tuvieron dos hijos: Nella, nacida en enero de 1931, y Giulio, nacido en febrero de 1936. Su hija Nella lo quería mucho, pero incluso ella admite que a veces era un poco frío. Su hijo Giulio, en cambio, que no soportaba vivir a la sombra de su padre, acabó distanciándose todo lo posible de la familia.

<sup>6</sup> La revista Nature, rechazó el artículo por considerarlo una especulación teórica

<sup>7</sup> Estos elementos por los que le fue concedido el Nobel de Física, no existen, como en su momento dijeron los físicos alemanes

El experimento parecía funcionar mejor sobre una mesa de madera que sobre una de mármol. Fermi recordó que Joliot-Curie y Chadwick habían apreciado que la parafina era efectiva para desacelerar neutrones, de modo que decidió probarlo. Cuando los neutrones pasaban por parafina inducían cien veces más radioactividad en plata que sin parafina. Fermi intuyó que era debido a los átomos de hidrógeno en la parafina. Análogamente los átomos de hidrógeno explicarían las diferencias entre las mesas de madera y mármol. Esto se confirmó repitiendo el efecto con agua. Concluyó que las colisiones con los átomos de hidrógeno desaceleraban los neutrones<sup>8</sup>.

En 1938, la Academia sueca le concede el Nobel de Física.



Fermi con traje de Gala para la recepción del Nobel



Fermi y esposa en el Nobel



Fermi recibe el Nobel



La familia Fermi al llegar a Estados Unidos

Fermi recibe el Nobel en Estocolmo y acto seguido emigra a Estados Unidos, ya que siendo su esposa judía, podía ser perseguida por el régimen

---

<sup>8</sup> El agua de una pecera del jardín de la universidad, fue donde el 2 de octubre de 1934, Fermi demostró como el agua frenaba a los neutrones favoreciendo su eficacia en la desintegración radiactiva

