

Ella hace física...

[Publicado originalmente en |QUANTO|, revista de la facultad de Física de la UCM, en 1996.]

Dedicado a las mujeres que han pensado, piensan o pensarán que comprender el mundo es (al menos) tan bonito como vivirlo.

Tal como os prometí, esta edición de |QUANTO| pondrá su montoncito de argamasa para cubrir el hueco que hay en la bibliografía sobre... físicas, refiriéndonos a esos seres que comienzan a pulular por los centros de investigación y universidades que portan cromosomas XX.

Aquí no vamos a dar una lista exhaustiva de científicas, puesto que no la hemos hecho de científicos. Vamos a hablar de GRANDES científicas (en esta sección no cabe cualquiera). Cada una merecería un artículo separado en esta revista, pero las junto a todas con el fin de abrumar a l@s escéptic@s.

No es mi favorita, pero tiene un puesto de honor Maria Sklodowska, conocida por su apellido de casada: Madame Curie. Polaca de nacimiento y francesa de adopción Marie Curie tuvo que luchar contra los elementos para hacerse un lugar en el mundo científico, pero ganó dos veces el premio Nobel: en física en 1903, compartido con su marido Pierre Curie y Henri Becquerel por el descubrimiento de la radiactividad y el de química en 1911, esta vez en solitario. Se preocupó mucho de aclarar qué parte del trabajo era suyo y qué parte de su marido, para evitar que su nombre quedara eclipsado por efecto Mateo (a los que tienen se les dará y a los que no tienen se les quitará incluso lo poco que tienen) como pasó con Caroline Herschel, hermana de William, corresponsable de sus descubrimientos, cuyo nombre ha pasado más difuminado a la historia.

Si digo que no es mi favorita Marie Curie es por su positivismo exacerbado, que la llevó a no intentar dar una explicación del fenómeno que tenía entre manos. Hizo un trabajo muy duro y pesado y dejó su vida en él (no hablo en sentido metafórico), pero eran los átomos para ella como ahora para nosotros las supercuerdas: unos constructos teóricos espantosos que nadie ha confirmado experimentalmente y que no preocupan a nadie que tenga un mínimo contacto con un laboratorio.

Personalmente me parece que, si queremos que sean más las chicas que estudien ciencia, no es Marie Curie el mejor ejemplo a poner. Es el modelo típico de «qué se supone que debe hacer una mujer en ciencia». Si os acercáis a científicas de hoy en día y les preguntáis qué cualidades tiene que tener un físic@

la mayoría pondrán el énfasis en la capacidad de trabajo, el rigor y el esfuerzo; los hombres, en cambio, pondrán el acento en la imaginación, el pensamiento especulativo y la intuición. En realidad los físicos se divierten haciendo física. Las físicas son mucho más serias. Primer estereotipo a erradicar.

Eso sí: la hija de Marie Curie, Irène Joliot Curie, también ganó el Nobel en 1935 (también con su marido) por la producción de la primera muestra de radiactividad artificial. Supongo que algo bueno tendría el ejemplo de su madre...

Pero mi favorita es Emmy Noether, y me voy a explayar con ella algo más.

De familia judía, Amalia Emmy Noether nació en Erlangen (sur de Alemania) en 1882. Emmy era muy miope y no especialmente atractiva [N.B.: calificativos sobre el aspecto físico no se hicieron de ninguno de los otros Grandes Científicos]. Se decidió por el estudio de las matemáticas y en 1916 fue a Gotinga, el centro del mundo. Y no es broma: allí estaban David Hilbert, Felix Klein, Hermann Minkowski... Hilbert estaba estudiando Teoría General de la Relatividad y le interesaba esta muchacha que decía saber sobre teoría de los invariantes (ahora os cuento de qué se trata). Fue él quien defendió su entrada como Privatdozent (algo así como profesor ayudante) ante el Consejo de la Universidad con esta frase:

«No veo cómo el sexo de un candidato puede ser un argumento contra su admisión como Privatdozent,... después de todo somos una Universidad y no una casa de baños.»

La admitieron, eso sí, sin sueldo. Hilbert consiguió para ella, «bajo cuerda» unos pequeños emolumentos como profesora de álgebra.

Emmy Noether hizo muchos descubrimientos importantes en álgebra abstracta, que emocionan mucho a l@s matemátic@s, como la teoría moderna de los ideales. Pero no nos interesa a nosotr@s por ello, sino por su famoso teorema sobre invariantes, que es (sin la menor duda) el teorema más hermoso, general y útil de toda la física teórica.

Lo que descubrió Noether es básicamente que los problemas simétricos son los más fáciles de resolver (de hechos los únicos que se resuelven sin necesidad de ordenadores). Cuando digo simétricos me refiero a cualquier tipo de simetría: si al rotar todo el problema un ángulo dado tienes algo «indistinguible» de lo anterior decimos que hay simetría rotacional; si al trasladar todo el problema a otra ubicación tienes otra cosa «indistinguible», pues será simetría traslacional...

Tod@s vosotr@s habéis resuelto problemas usando conservación de la energía o del momento y sabéis que son procedimientos muy útiles. Pues bien: la conservación del momento lineal, dice Emmy Noether, se deduce de la simetría

traslacional. Y añade que la conservación del momento angular proviene de la simetría rotacional, como p.ej., una fuerza central implica que «da igual el ángulo», sólo importa la distancia a la que estemos del «centro».

¿Y la conservación de la energía? Pues bien: proviene de la simetría bajo «traslación temporal», es decir, que es igual hacer un experimento hoy que ayer que mañana que dentro de diezmil años. ¿A que es bonito? Pues ella, matemática como era, lo decía en general: A toda simetría de un problema corresponde una cantidad conservada. Yo os he contado simetrías conocidas, que manejamos todos los días, pero en Física de partículas hay nuevas y esotéricas simetrías –lo que llaman $SU(3) \otimes SU(2) \otimes U(1)$ – que son la esencia de todos los cálculos. Básicamente l@s físic@s sólo sabemos resolver un problema si tiene suficientes simetrías.

Esto lo descubrió en 1918, época muy agitada allá en Alemania. Y Emmy Noether no se mantuvo alejada de la excitación política tras la primera guerra mundial, sino que sus predilecciones por los socialdemócratas y por el pacifismo eran bien conocidas. Pero según fueron pasando los años perdió el interés en estos temas. Cada vez había más nazis.

No ocultaba sus simpatías al gobierno soviético, a causa de lo cual llegaron a expulsarla de la residencia de estudiantes en la que vivía, a petición de los mismos estudiantes, que declararon «no querer vivir bajo el mismo techo que una judía inclinada al marxismo». Estuvo en Moscú el invierno del 28, donde «hizo escuela»: sus métodos algebraicos y topológicos, más generales, con más «comprensión» y de menos tedioso cálculo de lo que era habitual en el XIX impactaron allí aún más que en Gotinga. Por lo visto también en lo personal dejó huella, como muestra esta cita del matemático ruso Alexandroff:

«[Emmy Noether] Amaba a la gente, la ciencia y la vida con todo el calor, toda la alegría, toda la generosidad y toda la ternura de la que es capaz un alma profundamente sensible y femenina.» No comments.

Adolf Hitler visitó Gotinga poco después del decreto según el cual todos los judíos eran expulsados de la Universidad. El viejo Hilbert no tenía ya nada que perder, así que cuando el Führer le preguntó qué tal iban las cosas en Gotinga ahora que se habían librado de la invasión judía Hilbert respondió:

«Señor, ahora que nos hemos librado de la invasión judía, ya no hay Universidad de Gotinga.»

Siendo judía, matemática, mujer y socialista tuvo que abandonar Alemania y, visto que se acercaba una guerra, se exilió con tantos otros a Estados Unidos. Bohr, Courant, Debye, Einstein, Ewald, Franck, Gödel, Von Neumann, Noether, Tarski, Weyl, Wigner... Allí se hundió la ciencia europea frente a la americana.

Enseñó Emmy Noether en el Bryn Mawr College de Philadelphia, y daba

clases semanales en el Instituto de Estudios Avanzados de Princeton (donde estaba Einstein). Murió allí en 1935.

Otra mujer cuyo descubrimiento fue esencial fue Maria Goeppert Mayer, aunque muy distinta a Emmy Noether. Nació en 1906, fue también teórica y estudió también en Gotinga, con Max Born. Las sufragettes locales la ayudaron con la burocracia para poder ingresar. Maria era una chica cuya belleza hizo estragos en la Universidad y tuvo entre sus pretendientes muchos físicos famosos (no daremos nombres: esto no es el Hola). Investigaba y daba clases completamente gratis, por amor al arte.

Casó con Joseph Mayer, un químico americano de visita en Alemania, y volvió allá con él, a la Universidad John Hopkins. Allá tampoco quisieron darle un sueldo, aunque trabajara con los mejores y los mejores la tuvieran en gran aprecio.

Era una chica de clase alta y totalmente «aria», así que no huyó de Alemania. Más aún, creía bueno el gobierno nazi e incluso se alegró de la conquista de París. Fue después cuando se enteró de los crímenes de Hitler y se embarcó en el proyecto de Teller de la bomba de hidrógeno. Todo su entusiasmo hitleriano se trocó en ansiedad por tenerla antes que Alemania. Abrió su casa a los refugiados alemanes y firmaba affidavits para que les dieran el visado de salida. Eso sí: cuando acabó la Guerra Mundial ella declaraba sentirse orgullosa de no haber conseguido la bomba... a la vista de lo que habían hecho con la de fisión de Los Álamos.

En Estados Unidos no había quien hiciera Mecánica Cuántica. Ellos se dedicaban a la física del XIX o a la ingeniería. Fueron ella y los que vinieron con ella los que convirtieron a los americanos al siglo XX: «La mecánica cuántica era joven y excitante. Maravillosa. Me gustaban las matemáticas que llevaba... Las matemáticas se volvieron algo así como resolver puzzles, pero puzzles hechos por la Naturaleza, no por la mente humana. La física era el desafío.»

Bien: ¿Qué hizo de grande Maria Goeppert Mayer? Pues el problema eran los núcleos atómicos. Había algunos que eran estables, otros que no... y unos cuantos «especialmente» estables, los de peso atómico dado por los «números mágicos»: 2, 8, 20, 28, 50, 82, 126... Se dice que estaba discutiendo del tema con Enrico Fermi cuando éste salió un momento al excusado con un comentario banal: «espín órbita no puede ser...». Al volver Maria no levantaba la cabeza del papel: era espín-órbita y lo estaba demostrando. Esa misma noche acabó los cálculos y se ganó el Nobel de 1963 junto con un tal Jensen. Actualmente se conoce como modelo de capas y es la base para cualquier intento de comprender la física nuclear.

Era muy «deportiva» y nada competitiva. No le importaba no llevarse el

mérito de sus descubrimientos (especimen único), así que tardó en publicarlo. Jensen lo publicó al tiempo que ella, y fue su última gran conquista: le convenció para, en lugar de enzarzarse en discusiones sobre la prioridad, escribir un libro juntos sobre el tema.

Tomad nota: fue una mujer (Cecilia Payne-Gaposchkin) quien probó, usando la Mecánica Cuántica, que las estrellas estarán ante todo compuestas por hidrógeno y helio. Russell, el astrofísico líder del momento, le dijo que eso era ridículo, que la composición de las estrellas había de ser la misma que la de la Tierra... Cecilia, obediente ella, obedeció a Russell y dejó correr el resultado. Russell se retractó al cabo de cuatro años, en 1929, cuando él mismo comprobó experimentalmente los cálculos teóricos que no había querido aceptar...

Y también fue una mujer la que explicó el proceso de fisión nuclear: Lise Meitner. Trabajaba con Otto Hahn, pero tuvo que abandonar Alemania en 1938 por su ascendencia judía. Desde Estocolmo mantenía correspondencia con Hahn, y él le consultaba los problemas que tenía: el Uranio parecía poder dar Lantano y algo que podía ser Bario... ¡ridículo! Meitner dijo: de ridículo nada: ES Bario. Y lo explicó. Curiosamente cuatro años antes otra mujer, Ida Noddack, había propuesto el mismo mecanismo... pero entonces no había evidencia experimental suficiente: era una observación «prematura».

Ya veis que, desde Hipatía para acá, han sido muchas las mujeres que han hecho contribuciones esenciales a la ciencia. La tesis que intento probar es que l@s científic@s primero somos eso, científic@s, y luego hombres o mujeres. Al fin y al cabo esas son etiquetas que nos ponemos para intentar comprender el mundo de una manera simplista. Pero el mundo no es simple, y por eso la Física es tan divertida.