



POR **LUIS MIGUEL ARIZA**
FOTOGRAFÍA DE **VANESSA MONTERO**

A LA VANGUARDIA DE LA CIENCIA

La persona que descubrió que el átomo de uranio podría dividirse y liberar una fabulosa cantidad de energía fue una mujer austriaca de familia judía. Se llamaba Lise Meitner (1878-1968) y trabajó en Berlín junto al químico alemán Otto Hahn. En 1938, ambos enviaron un artículo a la revista *Die Naturwissenschaften* sobre la aparición de isótopos radiactivos cuando se bombardeaba uranio con neutrones. Un día antes, Meitner había tenido que salir de Alemania ante la amenaza nazi.

Y en las Navidades de ese año, refugiada ya en Suecia, imaginó un modo por el que los átomos de uranio se partían en fragmentos más pequeños y liberaban mucha energía. Junto con su sobrino Otto Frisch, Meitner publicó un artículo en la revista *Nature* que salió apenas dos meses después, en febrero de 1939, y que se convirtió en la piedra angular de la era atómica, con las enormes implicaciones a ojos vista que tendría cualquier dispositivo basado en la fisión del uranio.

Meitner había continuado su colaboración por correo con Otto Hahn, pero el científico no incluyó su nombre en los trabajos

posteriores, probablemente “porque estaba asustado ante la intrusión de la política nazi en los asuntos del instituto de investigación”, reza en un panel de la exposición *Mujeres extraordinarias en ciencia* del Club Grolier en Nueva York. Hahn creó probablemente una narrativa posterior en la que oscureció el papel de Meitner, relegando los resultados a la química. En 1944, Hahn fue galardonado con el Premio Nobel por el descubrimiento de la fisión del uranio, el mecanismo que Meitner había propuesto para explicar sus resultados.

Ella no recibió reconocimiento alguno.

Y dos años después, la revista *Fortune* presentaba a Meitner como una “estrella en física teórica bajo la supervisión de Otto Hahn”, cuando en realidad Meitner era una física experimental y tenía su propio departamento independiente en el Instituto Kaiser Wilhelm, en Berlín, y, además, había iniciado su colaboración con Hahn por iniciativa propia y no al revés.

El caso de Meitner es la norma de una larga historia de discriminación que ha apartado y minusvalorado la gigantesca aportación de las mujeres a la historia de la investigación científica. La exposición del Club Grolier, or-

ganizada por los curadores Ronald K. Smeltzer, Paulette Rose y Robert J. Ruben, presentó hace dos años los impresionantes trabajos de 32 luminarias femeninas en física, astrofísica, matemáticas, ingeniería computacional, biología y bioquímica y medicina de los últimos cuatro siglos. Pocos saben que la construcción y finalización del puente de Brooklyn que une Manhattan con Nueva York hay que debérsela a una mujer, Emily Roebling; o que el Kevlar, un material cinco veces más resistente que el acero que hace posible, entre otras cosas, los chalecos antibalas que salvan vidas, fue inventado por la química Stephanie Kwolek.

O que el primer manual para la operación del primer ordenador electromecánico, el Mark I, de más de 15 metros de largo, se lo debemos a Grace Murray Hopper, una teniente de la Marina americana con un doctorado en Matemáticas, la cual escribió la mayor parte del libro pese a que su nombre aparece en segundo lugar, tras Howard H. Aiken, el ingeniero de Harvard que figura como su supervisor; o que Maria Cunitia escribió en 1627 un libro de 550 páginas que corrigió el catálogo de estrellas y →

En la historia, las investigadoras han quedado relegadas a papeles marginales e incluso, cuando una mujer era brillante y realizaba un descubrimiento, era un hombre quien se aprovechaba. Hoy los laboratorios emplean en puestos de responsabilidad a un 20% de científicas, aunque no falta talento. Cinco españolas galardonadas con el Premio L'Oréal Unesco lo demuestran.

planetas de Johannes Kepler mediante un revolucionario método de cálculo de sus posiciones que eliminaba los logaritmos, tan asombroso que convirtió a esta científica polaca en la mente más avanzada de la temática astronómica de su tiempo.

Casi siempre, detrás de cada hallazgo femenino suele esconderse la sombra amenazante de un ego masculino (afortunadamente también hay excepciones, como el apoyo del prestigioso astrónomo Arthur Eddington a Cecilia Payne, la cosmóloga más influyente desde 1925).

La bióloga molecular Sarah Clatterbuck Soper se hacía eco en una columna reciente de *The New York Times* de un comentario del Nobel Tim Hunt –un bioquímico que realizó hallazgos clave en la división celular– acerca de “sus problemas con las chicas” en los laboratorios. “Cuando te enamoras de ellas, ellas se enamoran de ti, y cuando las criticas, ellas se ponen a llorar”.

Hunt, partidario de segregar a hombres y mujeres en los laboratorios, tuvo que renunciar a su cargo honorario de la University College de Londres. Un trabajo de 2014 en la revista *Proceedings*, de la Academia Nacional de Ciencias de EE UU (PNAS), demostraba empíricamente que los científicos de élite en ciencias de la vida emplean menos mujeres que hombres en sus laboratorios, pese a que la mitad de licenciados en bio-ciencias en EE UU –la superpotencia científica mundial– ya son mujeres. En el mismo estudio –que examinaba los datos desde 1969 hasta 2009– se comprobó que solo el 18% de profesores a tiempo completo en las facultades eran mujeres.

El programa L’Oréal-Unesco, en su 15º aniversario, ha premiado el trabajo de 2.250 mujeres científicas en 115 países. Lleva 10 años en España reconociendo el trabajo de investigadoras. La fundación arroja unas cifras que esculpen un paisaje discriminatorio parecido en España. Menos del 20% de los científicos que ocupan “posiciones estratégicas en laboratorios, universidades y centros de investigación” son mujeres, y en otro orden de cosas, “un hombre con hijos tiene una probabilidad cuatro veces mayor de ser promo-

cionado a catedrático que una mujer con la misma situación familiar”.

Marta Navarrete (Salvaleón, Badajoz, 35 años) es una de las cinco galardonadas este año. Se educó en un pueblecito ganadero de menos de 1.900 habitantes, en una familia de siete hermanos de los que dos son científicos. Siempre le atrajo la ciencia, en especial la química. “En mi casa se hacía jabón y se usaba cal, son reacciones químicas”. Tras licenciarse en la Universidad de Extremadura, quedó atrapada por el misterioso embrujo de la investigación del cerebro, primero trabajando en el Instituto Cajal, para luego dar el

y medio y tres años), las cosas han cambiado. “Sí, encuentras algunas diferencias. No cuentan tanto contigo. Te ponen en un segundo plano, y tienes que rebelarte en el trabajo. No puedes liderar, y tienes que demostrar por partida doble que puedes hacerlo”. Explica que la vida productiva de un investigador es corta, y que la franja de entre 30 y 40 años es crucial para darse a conocer. Las madres investigadoras que ella conoce experimentan problemas parecidos. Decididamente, afirma a *El País Semanal*, “existe discriminación hacia las madres científicas”.

Rosalind Franklin (1920-1958, Reino Unido) escribió el 5 de octubre de 1950 una carta a su hermano Colin desde París. Un año antes había presentado su tesis sobre sus métodos para desarrollar modelos de difracción de rayos X de moléculas orgánicas. Franklin estaba deprimida, pues se trasladaba al King’s College de Londres para trabajar en el laboratorio de Maurice Wilkins. Un ambiente poco propicio para las mujeres investigadoras, a las que no se les permitía cenar con los hombres.

Mujer con personalidad y muy perseverante, no se llevó bien con Wilkins, quien creyó que venía a trabajar como un miembro más de su equipo y no como alguien al frente de su propio grupo de investigación. Por aquel entonces, un científico americano, James Watson, acudió al laboratorio para estudiar con Francis Crick, un colega de Wilkins, la estructura del ADN.

Watson estuvo presente en una conferencia de Franklin en la que ella proporcionó datos clave sobre la posición de las bases de ADN y los grupos fosfatos, deducidos a raíz de sus cristalografías, pero aparentemente Watson no prestó atención.

Sin embargo, cuando Wilkins mostró a Watson una de las excelentes imágenes obtenidas por Franklin, el americano se quedó boquiabierto. Dedujo que el ADN podría tener una estructura de hélice. Esa imagen –que se conocería después como la foto 51– había llegado a sus manos sin el conocimiento –ni permiso– de Franklin. Tres años después, Watson y Crick publicaron su histórico artículo en *Nature*. Ni una sola mención a la foto 51.

“La paridad ocurrirá cuando se valore el talento y el esfuerzo y se compartan responsabilidades”

MARÍA MITTELBRUNN

“Mi interés por la ciencia viene desde muy pequeña. Me encantaba ver ‘Érase una vez la vida’

MARÍA JOSÉ BUZÓN

salto a la Universidad Albert Einstein College en Nueva York. “La diferencia allí son los medios. No preguntas qué es lo que hay, sino que ellos te preguntan qué necesitas”. Su investigación en el Centro de Biología Molecular Severo Ochoa se centra en el papel fundamental de los astrocitos. Antes considerados meros auxiliares que nutren a las neuronas, son las células más abundantes del cerebro. Intervienen en la memoria, el aprendizaje y en el desarrollo de patologías como el mal de Alzheimer, lo que los convierte en dianas para diseñar futuros tratamientos, un nuevo y prometedor campo de investigación.

Navarrete cuenta que hace cuatro años pensaba que la discriminación era cosa del pasado. Ahora que es madre (dos hijos, de año



MARÍA MITTELBRUNN
ENFERMEDADES SIN CURA

(Doble página anterior). Mittelbrunn investiga las células humanas y los fallos que estas tienen a veces y que desembocan en enfermedades muy graves y sin cura. Trabaja en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Madrid.

MARÍA JOSÉ BUZÓN
LA PELEA CONTRA EL VIH

Buzón trabaja en la cura del VIH en el Instituto de Investigación Vall d'Hebron. Volvió a España después de tres años investigando en el Instituto Ragon, del MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts).

LAURA MASGRAU
CONTRA EL CÁNCER

Masgrau trabaja en combatir el cáncer con más precisión. Desde 2011 es la subdirectora del Instituto de Biotecnología y Biomedicina de la Universidad Autónoma de Barcelona.



Solo al final, reconocieron en un par de líneas, “el trabajo no publicado y las ideas del Dr. E. Franklin” en el mismo número en que ella firmaba otro estudio sobre un nucleótido del ADN con su famosa imagen, en la que comentaba que sus ideas no eran inconsistentes con el modelo propuesto por Watson y Crick en la comunicación anterior. Tanto Watson como Crick y Wilkins recibirían el Nobel de Medicina en 1962. Los dos primeros no hicieron ni una sola mención a Franklin, que había muerto cuatro años antes de cáncer de ovario.

Los premios Nobel no se conceden a título póstumo, pero la foto 51 jugó un papel crucial. Franklin no estaba demasiado interesada en dilucidar la estructura y abandonó el King's College para aplicar su técnica y convertir el virus del mosaico en un modelo asombroso para el estudio de los virus.

“**Mi interés por la ciencia** viene desde muy pequeña”, nos dice María José Buzón (36 años, Cerdanyola del Vallès, Barcelona), otra de las galardonadas L'Oréal cuyo recuerdo más lejano se remonta a los ocho o nueve años: “Recuerdo esperar con ansia a que empezaran los dibujos de la serie *Érase una vez la vida*. Me encantaba verlos y pensar que era alucinante que eso mismo estuviera sucediendo dentro de mí”. Su tesis doctoral se centró en explicar los escondrijos que elegía el virus del sida (VIH) en pacientes que estaban siendo tratados, como la estrategia del virus para escapar a la acción de los fármacos. Después de tres años en el Instituto Ragon, del MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts), y en la Escuela de Medicina de Harvard, Buzón regresó recientemente a España para proseguir sus investigaciones en el Departamento de Enfermedades Infecciosas del Instituto de Investigación Vall d'Hebron (VHIR). Como madre de dos niños, una de dos años y el segundo de apenas un mes, admite que no tiene un momento para ella misma. Su familia y su carrera lo es todo. “No puedo pasar las mismas horas en el trabajo que antes, pero lo compenso trabajando en casa. Investigar no es un trabajo de nueve de la mañana a cinco de la tarde. “Por suerte y por el momento, el ser madre no me ha supuesto ningún obstáculo o discriminación”.

Buzón “quiere curar la infección causada por el VIH”. Y avisa. “La ciencia en general no interesa en España. La investiga- →

ción en I+D aún se ve como una pérdida de dinero. Hay poca cultura científica. Todos los políticos tendrían que mirar a largo plazo, y no solo los cuatro años vista de las candidaturas”.

Hertha Ayrton (1854-1923, Reino Unido) decidió convertir la habitación en la que solía dibujar en un laboratorio para investigar los patrones que las olas dejaban en forma de dunas en la arena. A los 30 años, inventó un instrumento que dividía en partes iguales cualquier línea, útil para la ingeniería. Su mayor logro fue la investigación minuciosa de las condiciones de estabilidad del arco eléctrico para producir iluminación, asombrando a propios y extraños al ser la única mujer que participó en 1900 en el Congreso Internacional Eléctrico en París. Dos años más tarde, escribió un libro que cambió la tecnología del arco, mejorándolo con varias patentes que se usaron hasta en los primeros proyectores de cine. En 1915 Ayrton inventó además un ventilador portátil que creaba un vórtice especial y permitía dispersar los gases químicos que se arrojaban sobre las trincheras en la guerra, especialmente el cianuro gaseoso, basándose en sus estudios sobre la hidrodinámica.

Ella se involucró en los movimientos para lograr el sufragio femenino en Londres, con una histórica concentración en 1910, y protegió a las mujeres que habían sido encerradas por pedir el derecho al voto. Un año después se negó a participar en el censo, escribiendo en el formulario que no podía contestar a esas preguntas “si no tengo inteligencia para elegir entre dos candidatos al Parlamento”. Ayrton fue una magnífica amiga de Marie Curie, a la que acogió en su momento más difícil, deprimida y enferma, en el verano de 1912. La prensa francesa atacó a Curie y movilizó a la opinión pública en su contra por su relación con el físico Paul Langevin acusándola de manchar el nombre de su marido Pierre, que había muerto en 1906 atropellado por un carruaje.

“Mi abuelo paterno era farmacéutico y en el piso de arriba de su farmacia fundó en el año 1947 un pequeño laboratorio, convertido por mi padre años después en una empresa

familiar y próspera de productos farmacéuticos y cosméticos, primero instalada en Luarca y desde los años noventa en Oviedo. Creo que mi interés por la ciencia nació en ese pequeño laboratorio de Luarca, donde tres señoras muy mayores y mi padre trabajaban, y en el que siempre había un inolvidable olor a sacarina”. Quien habla es María Mittelbrunn (Madrid, 37 años), premio L’Oréal, que ya va a formar su propio grupo de investigación en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Madrid, en conexión con la Fundación de Investigación del Hospital 12 de Octubre.

“La diferencia con EE UU es que no preguntas qué hay, sino que ellos dicen ‘qué necesitas’”

MARTA NAVARRETE

“Lo difícil es volver a España para establecerte. La investigación no está consolidada”

VERÓNICA AYLLÓN

Mittelbrunn quiere entender cómo las células humanas se libran de los desechos mediante unas estructuras llamadas lisosomas, y el papel de las mitocondrias, los orgánulos celulares que fabrican la energía. Los fallos en estos sistemas desembocan en patologías muy graves para las que no hay cura y urge buscar tratamientos. Estos procesos también están relacionados con la inflamación y el envejecimiento.

Ella no ha sufrido discriminación por ser madre, pero reconoce que hay un antes y un después. “Todavía no se ha llegado a un equilibrio entre mujeres y hombres a la hora de alcanzar puestos de responsabilidad. Pero esto no creo que ocurra solo en la ciencia. En

MARTA NAVARRETE

LOS MISTERIOS DEL CEREBRO

De un pueblecito de Badajoz a estudiar el cerebro en el Instituto Cajal y luego en el Albert Einstein College de Nueva York, y de vuelta a España al Centro de Biología Molecular Severo Ochoa. Según dice, en España faltan los grandes medios (el dinero) que se tienen en Estados Unidos.

cualquier empresa, hay más puestos directivos que recaen en los hombres que en las mujeres. Es un problema cultural. Yo no estoy a favor de la paridad forzada, sino de la

natural, que ocurrirá cuando se valore el talento y el esfuerzo, y realmente se compartan las responsabilidades familiares y domésticas”.

Y añade: “La investigación básica es el cimiento para cualquier exploración más aplicada. No creo que los físicos que estudiaban la polaridad de la luz se les ocurriera contestar que su investigación serviría para desarrollar el láser, que será una herramienta con múltiples aplicaciones en la medicina del futuro”.

Cecilia Payne-Gaposchkin (1900-1970, Reino Unido) demostró en su tesis doctoral que las estrellas estaban hechas de hidrógeno y helio en un 99% a partir del análisis de su espectro. Era el año 1925. Payne había viajado desde la Universidad de Cambridge, que no permitía doctorados a las mujeres, para intentar convertirse en astrónoma en el Observatorio del

Harvard College en Cambridge (Massachusetts). Allí lo logró, siendo la primera mujer en la historia de esta institución. Pero no fue nada fácil.

Su demostración de que las estrellas estaban hechas de los elementos más ligeros del universo era tan revolucionaria que el eminente astrónomo Henry Russell, de la Universidad de Princeton, examinó la tesis y lo calificó de “imposible”. Así que para proteger su carrera ella tuvo que insertar con calzador un comentario aludiendo a que las cantidades calculadas seguramente “no eran reales”. Hasta 1938 no se reconoció oficialmente su trabajo en Harvard, ganaba un mínimo salario de 2.300 dólares al año y ninguno →



de los cursos que impartió se recogieron en el catálogo de la institución hasta 1945.

En 1960, el eminente astrónomo Otto Struve se refirió a su trabajo como “la más brillante tesis jamás escrita en astronomía”. No en vano, sus investigaciones sentaron la base de la cosmología de las estrellas como las conocemos hoy en día.

“Nací en Manresa, provincia de Barcelona. Mi interés por la ciencia fue despertando poco a poco y una de mis motivaciones principales es poder dar explicación a las cosas y comprenderlas. Tuve un muy buen profesor de química y física en BUP y COU. Eso me marcó. Al licenciarme quería saber más y me puse a hacer el doctorado con el sueño de llegar a ser profesora universitaria, que también investiga”, dice Laura Masgrau (39 años), premio L’Oréal-Unesco. “En estos momentos soy más investigadora que profesora. Y el futuro dirá”.

Masgrau quiere explorar “el diseño computacional de unos fármacos que ayuden a frenar las metástasis en cáncer colorrectal y combinar esto con el uso de nanopartículas específicas que puedan llevar la molécula fármaco a las células tumorales de forma selectiva”. Combatir este cáncer con mucha más precisión. Es madre de una niña de siete años y un niño de tres. “Yo no he sentido ningún tipo de discriminación por este hecho”. Desde 2011 es la subdirectora del Instituto de Biotecnología y Biomedicina de la Universidad Autónoma de Barcelona.

“La competencia en ciencia es buena”, indica. “¿Pero aquí no solo competimos para tener dinero para desarrollar proyectos, sino incluso para conseguir un sueldo! ¿Es esto necesario?”, se pregunta. No vale la pena “desgastar el talento y a las personas con tanta inestabilidad laboral. La estabilidad contractual tendría que llegar antes, pasados unos cinco años de la defensa de la tesis máximo. Esto sí, con filtros y evaluación muy exigentes”. Asegura que hay que definir mejor el camino para la carrera académica e investigadora.

La penicilina, descubierta por Alexander Fleming en 1929, no empezaría a aplicarse como antibiótico hasta la Segunda Guerra

Mundial. Dorothy Hodgkin (Reino Unido, 1910-1994) dirigió un equipo para desvelar su estructura cristalina y su trabajo fue clasificado como secreto hasta que se hizo público en 1946. Posteriormente, un par de años después, Hodgkin y su equipo se dedicaron a dilucidar la estructura de la vitamina B12 y a deducir su composición química. Monumentales trabajos de décadas que le valieron a Hodgkin el Premio Nobel de Química en 1964.

Hodgkin no dudó en dar una conferencia en 1938 en la Royal Society de Londres estando embarazada de ocho meses, lo que

“La competencia es buena, pero ¿es necesario competir por el dinero para proyectos y para tener un sueldo? Es un desgaste de capacidades y de personas”

LAURA MASGRAU

no era convencional por entonces. Rompía los moldes establecidos para las mujeres. Cuando ganó el Nobel, ya en los años sesenta, la prensa británica la trató con condescendencia, escribe Athene Donald, profesora de física experimental en la Universidad de Cambridge, en el periódico *The Guardian*. Los titulares lo dicen todo: ‘El Nobel recae en una mujer británica, madre de tres hijos’ (*Daily Telegraph*); ‘Un ama de casa de Oxford gana el Nobel’ (*Daily Mail*). O lo comentado en *The Observer*: “La afable ama de casa, la señora Hodgkin”, había ganado el Premio Nobel “por una habilidad que no tenía que ver con nada del trabajo de casa, la estructura de cristales, de gran interés para la química”.

A Veronica Ayllón (39 años, Elche) le gustaba investigar desde que era pequeña. La química, las matemáticas, la biología. Finalmente se decantó por esta última, terminando su licenciatura en 1998. “Siempre he encontrado oportunidades a lo largo del camino”. Recuerda que, en un viaje de vuelta en avión desde Uruguay, cayó un periódico en sus manos y un anuncio de ofertas de beca para realizar investigación para el doctorado en Madrid. Fue en el Centro Nacional de Biotecnología del CSIC. Se decantó por estudiar la forma en que las células mueren. Tras una estancia en París, varios años en Irlanda para estudiar la genética de tumores, recaló finalmente en el centro de Genómica y Oncología de Granada. “Lo difícil es cuando vuelves a España para establecerte. La carrera de investigadora no está consolidada”.

El premio L’Oréal-Unesco reconoce sus esfuerzos para encontrar algún día una cura investigando los mecanismos básicos de la leucemia megacarioblástica, un cáncer infantil raro y muy grave. Como investigadora, explica que la franja de edad de más de 35 años pone las cosas “más difíciles. Somos un grupo posdoctoral muy preparado, pero estamos bloqueados, competimos con gente que hace tres o cuatro años tendrían que tener plaza”. Este atasco de generaciones se debe fundamentalmente a que “no hay prioridad política a la investigación”.

Es el problema crónico de siempre.

La estabilidad laboral en ciencia se consigue por el funcionariado. Se necesitan contratos indefinidos, pero con algo que para Ayllón es fundamental, tienen que ser evaluables periódicamente para asegurar la calidad del trabajo. “Y si no es así, te despiden”.

Ayllón es madre de un niño de dos años. Tuvo que compaginar el trabajo, pero desde entonces admite que las cosas han cambiado algo. Hay miradas recelosas, comentarios del tipo “es que las madres...”. Trabajo menos pero trabajo mejor. En mi centro de investigación solo hay dos mujeres que lideran grupos de investigación, el resto son hombres: en el día a día, hay gente que piensa que cuando eres madre tu carrera no va a ser competitiva, y no tiene por qué ser así” ●