

Pioneras de la física, la ingeniería y la innovación

SUSANA MATAIX

La incorporación de las mujeres a la ingeniería es reciente. Pilar Careaga se convirtió en 1929 en la primera española ingeniero industrial. Desde entonces el número de alumnas en las Escuelas de Ingeniería, Industria y Construcción ha aumentado hasta llegar a alrededor de un 28%, cifra muy similar a otros países europeos. Este resultado, aunque positivo, muestra una clara diferencia con otras disciplinas donde la mujer supera con creces el 50% del alumnado.

En las próximas décadas deberá producirse la consolidación y normalización de la participación femenina en las disciplinas científicas y la conquista de puestos de mayor relieve. Habrá que mantenerse alerta para seguir ganando posiciones y evitar involuciones; para protegerse contra los prejuicios acerca de la idoneidad del sexo femenino para el pensamiento científico. Con la vista puesta en el futuro no se puede olvidar que somos herederas de unas mujeres que señalaron el camino a seguir, que desoyeron los consejos y las críticas, hicieron acopio de valor y con grandes dosis de determinación se propusieron y dedicaron a satisfacer sus sueños, a perseguir su verdadera vocación, a abrir caminos en áreas vetadas, a demostrar que la ciencia, la innovación, la ingeniería no es cosa de hombres, que la curiosidad científica es común a los dos sexos y ambos están igualmente capacitados y deben tener acceso a las mismas oportunidades de ejercitar la inteligencia y contribuir al avance de la sociedad.

Precisamente, la lucha de la mujer por equipararse a los hombres y acceder a las ciencias, la ingeniería y la técnica ha tenido como beneficio añadido la recuperación de unas figuras que habían sido ignoradas o minimizadas por la historia. En cualquier campo en el que se investigue, se descubre la existencia de pioneras que rechazaron los

cánones imperantes, relegaron los estereotipos y marcaron la diferencia al dedicarse a trabajos científicos para los que no se las consideraba apropiadas. Después de tantos años de mantenerlas al margen de los libros y negarles el reconocimiento de sus méritos, es obligado aprovechar coloquios, conferencias, artículos para darlas a conocer, recordarlas e integrarlas, junto a sus contribuciones, a la historia de los avances científicos de la humanidad. Conviene recordar que hasta hace tres décadas el único nombre de mujer que surgía asociado a la ciencia era el de Marie Curie, galardonada por dos veces con el premio Nóbel. Ni tan siquiera su hija, premio Nóbel de química, surgía espontáneamente. La asociación ciencia y mujer parecía ser un hecho nacido en el siglo XX, como si en el mundo clásico, en el renacimiento, o en la revolución industrial las mujeres hubieran sido completamente ajenas a los avances científicos. Los estudios de los últimos treinta años han mostrado otra realidad y se han ido recuperando referencias femeninas, marcando de cuán lejos nos viene el interés de las mujeres por la ciencia, como en el mundo griego ya hubo algunas que dejaron su huella.

En el año 2010 se estrenó la película *Agora* del director español Alejandro Amenábar, dedicada a ensalzar la figura de Hypatia, quien constituye el emblema de la mujer científica, de la atracción del sexo femenino por el conocimiento, por la ciencia. Hypatia encarna a la mujer que hace caso omiso de barreras y convenciones para dedicarse al ejercicio intelectual pleno. Ella es filósofa, astrónoma, geómetra y matemática y no se deja intimidar, ni seducir por dogmas, revelaciones o creencias sino que busca la verdad, el entendimiento del Cosmos, la comprensión de los fenómenos de la naturaleza.

La película es compleja ya que conjuga varios argumentos. Por una parte está la biografía muy sucinta de Hypatia: su prestigio intelectual, la ascendencia entre sus alumnos, su independencia moral. Esas cualidades atraen la envidia de las autoridades, deseadas de ejercer un dominio y obediencia indiscutible y, a la postre, la conducen a una muerte cruenta y despiadada.

El segundo hilo conductor de la película es una trama científica que, a la par que expone las teorías sobre el Universo, sirve para resaltar la dedicación y entusiasmo de Hypatia por la ciencia. Se centra en discusiones dedicadas a desentrañar los movimientos de los planetas: habla del círculo como la figura perfecta y la preferida para ajustar las órbitas del Sol y de la Tierra. Esta parte, difícil de captar por el espectador en toda su complejidad, lleva al guionista a imaginar que Hypatia culmina la búsqueda y adivina que la elipse es la trayectoria seguida por la tierra en su trayectoria alrededor del Sol, dando la razón a uno de los astrónomos que habían sido relegados en su época.

Otra parte de la película muestra el choque entre religiones, entre creencias distintas. Utiliza las imágenes para contraponer la razón y la inteligencia a la sumisión y la ignorancia. La inteligencia no se impone; la racionalidad es un valor individual adquirido con esfuerzo. La racionalidad no puede dialogar con la irracionalidad. Los argumentos emocionales prevalecen ante la lógica porque son más cómodos, exigen un esfuerzo menor. En las primeras escenas se ve cómo nadie de los presentes cuestiona por qué ha podido Amonio andar sobre las ascuas sin quemarse. Prefieren atribuirlo a un milagro. Las “masas” son guiadas ciegamente por los charlatanes, porque las enseñanzas que imparte Hypatia requieren un exigente ejercicio intelectual. Por una vez, la racionalidad, la superioridad intelectual está indiscutiblemente encarnada por una figura femenina.

También se presenta a Hypatia en su faceta de ingeniera, al mostrarla haciendo un experimento en alta mar para contrastar las teorías sobre el movimiento de la tierra. Por supuesto es un ardid del guionista porque es imposible que Hypatia hubiera realizado, ni tan siquiera pensado, llevar a cabo esa prueba. Aún así sirve muy bien para mostrar su perfil práctico, revelado en la correspondencia de uno de sus alumnos, Sinesio de Cirene. En una carta de Sinesio a Peonío, un militar, le comenta el envío de un astrolabio en plata y le dice que puede confiar en las mediciones porque en su realización ha colaborado su reverenciada maestra. En otra de las cartas, dirigida a Hypatia, le pide un hidróscopo y le consulta sobre los detalles de funcionamiento, dando tales explicaciones que los investigadores han discutido si en realidad se trataba de un hidrómetro o densímetro, o de una clepsidra.

Astrónoma, matemática o ingeniera, Hypatia es una prueba de que el campo de la ciencia es común a los dos sexos y que inevitablemente otras mujeres seguirían su estela.

En 1637, tras dos siglos de existencia del sistema de patentes, se otorgó la primera patente a una mujer y a partir de ahí muchas seguirían el mismo camino. Como inventoras, observaron su entorno y emplearon su ingenio en diseñar instrumentos o técnicas que supusieran un paso adelante y mejorasen la calidad de vida. Por eso no es de extrañar que muchas de las patentes concedidas a mujeres fueran inspiradas en objetos de la vida cotidiana, como utensilios para la sujeción de sombreros y trajes, fórmulas para teñir tejidos, material didáctico o equipos para el hogar. Melitta Benz se hizo millonaria gracias su filtro de papel para el café. Y la primera lavadora mecánica de platos es fruto del ingenio de una mujer, Josephine Cochrane, aunque al principio solo los restaurantes apreciaran la gran utilidad del equipo.

Al igual que la lavadora mecánica precedió a la eléctrica, el antecedente de los libros electrónicos actuales fue un libro mecánico patentado por Ángela Ruiz Robles, una maestra del Ferrol. Empeñada en liberar de peso a los estudiantes, se propuso concentrar una enciclopedia y concibió una ingeniosa caja ocupada por bobinas para mover las páginas y teclas para acceder a las palabras. Conceptualmente es un claro precursor de los libros digitales, inventado mucho antes de que la tecnología estuviera madura para poder fabricarlo.

Las patentes químicas dieron pie a dos imperios económicos regentados por mujeres: Estee Lauder y Helena Rubinstein. Y en España, una alicantina, Carmen Vidal, creó una empresa de cosmética profesional, Germaine de Capuccine, que se ha convertido en líder en su sector gracias a sus fórmulas magistrales.

Entre todas las inventoras, la actriz Hedy Lamarr es un caso curioso y demuestra hasta qué punto la creatividad y el ingenio se manifiestan de forma insospechada. En los países de habla alemana, el día del inventor se celebra el 9 de noviembre, en homenaje a la actriz que en el año 1940 solicitó la concesión de una patente para un sofisticado sistema de transmisión de comunicaciones secretas. Su invento sería la base para la creación de sistemas criptográficos en la era digital, pero permaneció relegado por suponer un salto tecnológico que los responsables militares de la época no fueron capaces de apreciar.

Hedy Lamarr, nacida en Viena el 9 de noviembre de 1914, dio muestras precoces de inteligencia y empezó a estudiar ingeniería hasta que decidió incorporarse a una compañía de teatro y ser descrita por el director como la mujer más bella de Europa. Protagonizó una escandalosa película, *Éxtasis*, donde apareció desnuda caminando por un bosque. Contrajo un desafortunado matrimonio con un industrial alemán, quien pretendió controlarla y recluirla en su casa. Aprovechó el tiempo para reemprender sus estudios de ingeniería y se dedicó a escuchar atentamente en las reuniones de su marido con los mandos nazis, aprendiendo sobre los planes para los suministros de material militar y captando la importancia, y la fragilidad, de las comunicaciones en una contienda. Se escapó a EEUU donde prosiguió su carrera de actriz, adquiriendo fama al protagonizar la película *Sansón y Dalila*.

En América convenció a un amigo músico para que le ayudase a diseñar un sistema para evitar que los mensajes cifrados revelasen la posición de los transmisores de las señales y pudieran ser instalados en torpedos teledirigidos. Una combinación de conocimientos de ingeniería, formación musical y un talento muy especial le impulsó a

desarrollar un método que se anticipó en varias décadas a la tecnología. Ella no llegó a cobrar un céntimo por su invención pero en la actualidad los móviles incorporan el método de cambio de frecuencias ideado por ella.

Desgraciadamente, siguió la tradición de registrar la patente bajo su nombre de casada -del segundo de sus seis maridos- dificultando su identificación como autora.

El año 2010 nos ha dejado a las mujeres españolas un triunfo doble en el campo de la invención. Por primera vez el Gran Premio de la Exhibición Internacional de Ginebra se concedía a una mujer, la doctora Celia Sánchez Ramos. También era la primera vez que el Gran Premio lo recibía un español; en este caso una española. La Fundación García Cabrerizo que gestiona la presentación de los inventores a la Exhibición le ha otorgado, asimismo, uno de sus premios. Celia Sánchez Ramos ha derribado una barrera más y ha conseguido sumarse a ese grupo de mujeres que son una referencia para las otras, mostrando que se puede destacar siendo profesora de Universidad, empresaria e inventora. Aún más, ha dejado en evidencia que los premios internacionales de tipo técnico no nos están vedados a los españoles y puede que cuando España alcance un premio Nobel en ciencias lo haga bajo un nombre femenino.

El campo de la astrofísica cuenta, en el presente, con una buena representación del sexo femenino. De hecho, el número de mujeres que en el pasado desafiaron los estereotipos y se dedicaron con éxito a desentrañar los misterios del Universo confirma que la astronomía es, después de la biología, la disciplina preferida. En este campo, aparte de repetir el nombre de Hypatia, se puede recordar a Caroline Herschel por haber sido la primera en recibir un salario por sus trabajos de observación detrás de un telescopio, o Nicole Reine Lepaute, quien calculó la órbita y la reaparición del cometa Halley.

Pero mejor que leer comentarios sobre algunas de estas pioneras es contemplar la exposición de Margarita Cimadevila, *Ciencia EXAEQUO*, donde se les rinde un excepcional tributo porque consigue aunar astronomía, física, ingenio y arte en unos cuadros con un fuerte impacto visual. En cada uno de los doce lienzos que componen la exposición se plasma visualmente lo que estas mujeres y sus logros han inspirado a la artista Cimadevila. Y cada imagen es una meditación elaborada, incisiva y muy acertada sobre las contribuciones de las precursoras de la astrofísica.

El siglo XX ha supuesto un verdadero punto de inflexión para la incorporación de la mujer a la ciencia no sólo por el elevado número que cursaron carreras técnicas, se incorporaron al profesorado universitario o ejercieron de ingenieras sino porque ade-

más adquirieron una mayor visibilidad: sus nombres empezaron a figurar en revistas especializadas, en listas de premiados, en anuarios profesionales y en cargos académicos. Las mujeres han pasado de ser invisibles a empezar a ser conocidas; a poder convertirse en la referencia de generaciones posteriores. Han conseguido el derecho a ser reconocidas junto a esas pioneras de la ciencia que las mujeres, en la batalla por equipararse al hombre profesionalmente, han logrado rescatar de un injusto olvido.