

DIBUJA UNA PROGRAMADORA



■ Ainhoa Medina

Todo empezó en Reino Unido, en 1843. La revista *Scientific Memoirs* publicó *Notas A. A. L.* El trabajo estaba ordenado alfabéticamente de la A a la G. En la última letra explicaba cómo programar la máquina del matemático Charles Babbage. Un siglo después, se descubrió que detrás de esas siglas estaba la pionera Augusta Ada Lovelace.

DIBUJA UNA PROGRAMADORA



■ Ainhoa Medina

Todo empezó en Reino Unido, en 1843. La revista *Scientific Memoirs* publicó *Notas A. A. L.* El trabajo estaba ordenado alfabéticamente de la A a la G. En la última letra explicaba cómo programar la máquina del matemático Charles Babbage. Un siglo después, se descubrió que detrás de esas siglas estaba la pionera Augusta Ada Lovelace.

La profesora de Psicología Social de la Universidad Miguel Hernández (UMH) Carolina Vázquez Rodríguez explica que los estereotipos de género son un conjunto de atributos que se asignan a las personas por pertenecer a una categoría u otra. Y señala: “Muchos bebés nacen ya en entornos estereotipados en donde construyen su identidad de género en función de esa socialización diferenciadora. Antes de nacer ya nos estamos comunicando con ellos en función de su género y construyendo espacios no igualitarios”.

Estas ideas preconcebidas provocan que la sociedad piense que hay profesiones para hombres y para mujeres. En 2020, la Universidad de Tokio (Japón) ha publicado el estudio “Percepción pública de los campos STEM con sesgo de género, centrándose en la influencia de actitudes igualitarias hacia los roles de género”. La investigación demuestra que la ciudadanía japonesa considera que enfermería es un buen trabajo para las mujeres e ingeniería mecánica para los hombres. Además, algunos encuestados piensan que la ciencia es buena para los hombres, pero no para las mujeres.

En España, la situación es muy parecida a la del país asiático. Así lo refleja el último informe de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) de 2018. Entre los diferentes apartados, hay uno dedicado a la brecha de género en las disciplinas ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés). Los resultados confirman que las mujeres se interesan más por la salud, la alimentación y el consumo que por cuestiones de ciencia y tecnología. Sin embargo, más del 50% de la muestra, tanto varones como mujeres, opinan que es importante saber sobre ciencia y tecnología.

El estudio también revela que en torno al 65% de los encuestados considera que la profesión de investigador/a es vocacional y, para las mujeres de 15 a 24 años resulta una carrera atractiva para su edad. La mayor parte de la población entrevistada rechaza la siguiente afirmación: “Las asignaturas de ciencia siempre se me dieron mal”, aunque hay un porcentaje mayor de mujeres de acuerdo con esta aseveración. El análisis concluye que “las mujeres cumplen totalmente el estereotipo de considerarse menos preparadas para la comprensión de los conocimientos científicos”. La catedrática de Lógica y Filosofía de la Ciencia, investigadora del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y coordinadora de la Red Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Género (RICTYG) Eulalia Pérez Sedeño, quien clausuró la última Jornada “La ciencia tiene nombre de mujer” celebrada en la UMH, intenta dar una explicación a este fenómeno: “Hay una ley sociológica que dice que a mayor prestigio de la profesión, menos mujeres y, cuando un campo se feminiza, pierde reputación”.

Libro blanco de las mujeres en el ámbito tecnológico

Debido a la brecha de género en el sector tecnológico, el Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital publicó en 2019 el *Libro blanco de las mujeres en el ámbito tecnológico*, donde se analiza esta diferencia en España. Las autoras del mismo, Sara Mateos Sillero y Clara Gómez Hernández, hacen una indagación a través de datos y estadísticas con la intención de proponer soluciones.

Una de las fuentes es la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) que presentó el documento titulado “Panorama de la Educación. Indicadores de la OCDE”, una investigación sobre el sistema educativo de los 37 países miembros de esta institución. Esta publicación, también del año 2019, corrobora que las mujeres representan el 30% de las personas que acceden por primera vez a grados en áreas STEM a nivel nacional e internacional en 2017. No obstante, en los campos de salud y bienestar son 8 de cada 10 alumnas. Diversos factores contribuyen a estas cifras: los roles y los estereotipos de género, la influencia social y la habilidad percibida. Se trata de aspectos que llevan a las mujeres a sentirse menos atraídas por este mundo, de acuerdo con el estudio.

Para comprobar la percepción que las niñas tienen sobre su inteligencia, expertas de la Universidad de Standford (EE.UU.) publicaron el informe “Los estereotipos de género sobre la capacidad intelectual surgen temprano e influyen en los intereses de los niños”, en la revista Science. El experimento consistía en analizar la evolución de estos estereotipos en 96 niños de 5, 6 y 7 años (32 por grupo de edad, mitad chicos, mitad chicas). Los resultados sugirieron que tanto niños como niñas asimilan que la inteligencia es una cualidad masculina conforme crecen. Las autoras de este estudio concluyen que “la consecuencia de esta asociación es que las mujeres no se fijan en carreras donde se considera



Mujeres Ingenieras por el 11F

“Para que las niñas quieran estudiar carreras tecnológicas, es necesario tener referentes femeninos en las profesiones STEM”, opina la profesora Asunción Vicente

“Los menores entre los 5 y 7 años asimilan que la inteligencia es una cualidad masculina”, según el informe de la Universidad de Standford



que la inteligencia es importante como matemáticas, física o filosofía". "Esta idea se desarrolla en el proceso de socialización donde el tratamiento que se le hace a las niñas y a los niños en ocasiones es diferente", explica la profesora de la UMH Carolina Vázquez.

El libro del que es coautora la profesora Eulalia Pérez Sedeño *Las "mentiras" científicas sobre las mujeres* (Catarata, 2017) desmiente que haya diferencias entre los cerebros de chicos y de chicas. En el mismo, la catedrática cita un estudio de la Universidad de California en Santa Cruz (EE.UU.) que afirma que los cerebros humanos no se pueden categorizar en dos clases distintas, masculino y femenino; que las diferencias entre hombres y mujeres no son biológicas ni intelectuales, sino que desde pequeñas se educa a las niñas para ir en un sentido o en otro.

La investigadora Pérez Sedeño alude a la presión que reciben las niñas tanto de la familia, en el colegio por parte del profesorado o entre iguales, con los anuncios de televisión o las películas Disney. "Si dicen en la escuela que les gustan las matemáticas o las ingenierías, las miran mal", comenta la coordinadora de la RICTYG, e indica que, también, influye si los progenitores han estudiado una carrera tecnológica porque, seguramente, en estos casos les llame la atención la profesión de sus padres y decidan cursarla.

Una forma de romper con esos estereotipos es con la coeducación. La docente de Psicología Social de la UMH Carolina Vázquez expone que trabajando los estereotipos de género con las y los menores, estos son capaces de entender su significado y de eliminar las diferencias que a priori encuentran entre lo que está establecido en relación al comportamiento de las niñas y los niños.

Las discriminaciones hacia las mujeres, sesgos de género, no solo se reproducen entre humanos, sino que también aparecen en los algoritmos. En 2017, investigadoras de la Universidad de Princeton (EE.UU.) demostraron que algunos sistemas de Inteligencia Artificial (IA) replicaban los prejuicios raciales y sesgos de género. Por ejemplo, mientras los nombres femeninos se asociaban con cuestiones familiares, los masculinos se relacionaban con carreras profesionales. Asimismo, la cofundadora de Mujeres Ingenieras y profesora del Área de Ingeniería Telemática en la UMH Asunción Vicente Ripoll aclara que esto puede pasar si el algoritmo se basa en un lenguaje sexista. Por este motivo, han surgido iniciativas como la Algorithmic Justice League, que tienen

el objetivo de empoderar a comunidades minoritarias y animar a las empresas a que tomen medidas para mitigar este tipo de prejuicios.

Las referentes que faltaron

En 1983, el investigador australiano David Chambers pidió a niños y niñas de diferentes edades que dibujasen a una persona dedicada a la ciencia. En edades preescolares, la cantidad de hombres y mujeres era equitativa, pero en edades superiores aparecían más científicos que científicas en las respuestas. En 2018, otros grupos de investigación en psicología replicaron el experimento Draw A Scientist y, aunque los resultados fueron mejores, los dibujos de hombres continuaron siendo más habituales.

Por su parte, la empresa Microsoft comprobó cómo influyó en las niñas tener referentes en las áreas STEM. El 41% de las niñas con referentes se interesan en STEM, frente al 26% sin referentes. Asimismo, la investigación "Girls in STEM: The importance of role models" constató que las chicas confían más en sí mismas cuando tienen modelos a seguir. Las encuestadas fueron 11.570 mujeres entre 11 y 30 años de doce países de Europa: Bélgica, República Checa, Finlandia, Francia, Alemania, Irlanda, Italia, Países Bajos, Polonia, Rusia, Eslovaquia y Reino Unido.

La profesora de Ingeniería Telemática de la UMH Asunción Vicente asegura que si aparecen más mujeres de estas profesiones en medios de comunicación, el público no va a asociar la palabra "tecnología" solo con hombres. Y recalca: "Para que las niñas quieran estudiar carreras tecnológicas, es necesario tener referentes femeninos en las profesiones STEM". Una vez, las alumnas del Grado de Ingeniería Mecánica le hablaron de Marga

Torres, jefa de motores del piloto de la Fórmula 1 Lewis Hamilton, una de ellas dijo: "Yo quiero ser como ella". La investigadora Vicente concluye: "Ella ya tiene su modelo a seguir gracias a esta visibilidad".

En España, el proyecto Educa 20.20 encuesta a adolescentes sobre temas relacionados con su futuro profesional cada año. En 2017, la pregunta era ¿Qué quieres ser de mayor? ¿Qué puedes ser de mayor? La muestra fue de 12.800 estudiantes de bachillerato y ciclos medios de Formación Profesional. Una de las cuestiones concretas era a quién querían parecerse de mayores. De todos los participantes, solo 5.800 escribieron sus referentes. El más elegido fue Amancio Ortega, propietario de Inditex y una de las personas más ricas del mundo, según la revista Forbes. El listado de las chicas lo encabezaba Amancio Ortega, "mi madre" y la actriz Emma Watson, en la selección de ellas



Carolina Vázquez

Profesora de Psicología Social de la UMH

1843



Ada Lovelace

Ada Lovelace (1815-1852) creció rodeada de los intelectuales británicos de la Edad Contemporánea. Uno de ellos fue el matemático Charles Babbage quien diseñaba una máquina diferencial, es decir, una calculadora que podía sumar y restar. Lovelace se dio cuenta que si separaba los datos del procedimiento utilizado para manipularlos podría encontrar la manera de diseñar un método aplicable a cualquier tarea que requiriese tratar datos de forma sistemática. Había dado con la noción de algoritmo, es decir, con los pasos secuenciales para resolver un problema informático.

1942



Hedy Lamarr

Hedwig Eva Maria Kiesler (1914-2000), más conocida como Hedy Lamarr, fue una actriz e inventora austriaca. Su primer marido fue Fritz Mandl, empresario de la industria armamentística nazi. Su esposo le obligaba a asistir a las reuniones donde Hedwig recopilaba información de la tecnología de la dictadura de Hitler. En un viaje de Mandl, la inventora escapó y tras varios días consiguió llegar a Hollywood. Cuando estalló la II Guerra Mundial, la intelectual Lamarr se ofreció a ayudar al Gobierno de Estados Unidos. Desarrolló el espectro ensanchado para guiar torpedos que evitaban las interferencias y la detección del enemigo. Esta técnica se basaba en el salto de frecuencia y era necesario que el emisor y el receptor estuviesen sincronizados. Esta innovación se aplicó en la tecnología WiFi, Bluetooth o radio.

1946



Las Programadoras de ENIAC

La máquina ENIAC fue de las primeras computadoras en funcionar entre 1946 y 1955. Servía para hacer tablas de tiro y cálculos físicos sobre la bomba de hidrógeno. El equipo técnico estaba formado por hombres y mujeres, sin embargo, ellos aparecían como autores y se pensaba que ellas eran modelos. Gracias a la investigadora Kathy Kleiman se descubrió la realidad. Las trabajadoras que salían en las fotos eran las programadoras Frances "Betty" Snyder, Jean Jennings, Kathleen McNulty, Marilyn Wesscoff, Ruth Lichterman y Frances Bilas.

1959



Grace Murray Hopper

A Grace Hopper (1906- 1992) le interesaron las matemáticas y la ciencia desde pequeña. En 1934 fue doctora de Matemáticas en la Universidad de Yale en Connecticut (EE.UU) y dio clases de esta materia hasta que estalló la II Guerra Mundial. En ese momento, la científica Hopper ingresó en la Marina para trabajar en la computadora experimental Mark I. El resultado de su estancia fue un manual donde explicaba su funcionamiento. En 1959, Hopper creó el lenguaje COBOL, el primer lenguaje de programación que se basaba en escribir la función en inglés y lo traducía a un sistema binario para que la máquina lo pudiera interpretar.

1965



Mary Allen Wilkes

Mary Allen (1937-) fue la primera usuaria de una computadora casa. La graduada en Filosofía consiguió un puesto en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT). Cuando trabajaba en el ordenador LINC, el equipo técnico trasladó a Misuri, pero ella no porque su madre estaba en su mentor e inventor de la máquina Wesley Clark, le propuso que llevase a su casa. Allí desarrolló el sistema operativo LAP6 que contenía el lenguaje ensamblado editor, una novedad en esa época. Se basaba en una consola que leía el texto desplazándose documento usando el scroll. Presionaba la letra L, gracias a esta técnica, se transformaba en el dígito de 0 y 1 para que la máquina interpretase.

hay paridad y diversidad de profesiones. En la de ellos no aparece ninguna mujer como referente ni tampoco hay artistas o escritores. Los más votados de los chicos son el fundador de Microsoft, Bill Gates; el cofundador de Apple, Steve Jobs y Amancio Ortega. Además, predominan las profesiones relacionadas con la tecnología, emprendimiento o deporte. El resultado es que entre los 100 referentes más repetidos hay el triple de hombres que mujeres.

En la encuesta Educa 20.20, una iniciativa del periodista Fernando Jáuregui, la única científica que aparece es la física Marie Curie. Las autoras de *Las "mentiras" científicas sobre las mujeres* Eulalia Pérez Sedeño y S. García Dauder exponen en la obra que un motivo de la carencia de modelos a seguir en ciencia es el Efecto Matilda, que consiste en tener prejuicios a la hora de reconocer las aportaciones de mujeres científicas. Asimismo, los artículos donde ellas eran coautoras con sus maridos o colaboradoras se valoraban peor. También se atribuía por defecto la autoría a los hombres cuando se ponían las iniciales o apellidos o solo se les citaba a ellos.

La primera programadora Ada Lovelace publicó el diseño del algoritmo con sus iniciales para que no supieran que era una mujer. En la II Guerra Mundial, fue crucial el trabajo de la inventora Hedy Lamarr, quien desarrolló la técnica del espectro ensanchado, precursora de la señal Wi-Fi, Bluetooth o GPS. Otra pionera fue la informática Radia Perlman, quien planteó el Protocolo Spanning Tree (STP) que permite que la comunicación sea fluida en Internet. "Si en una videollamada la señal se corta, el protocolo abre otra vía para que la comunicación pueda seguir", ejemplifica la profesora del Área de Lenguaje y Sistemas Informáticos de la UMH María Belén Pérez Sánchez.

El futuro tecnológico con ellas

A pesar de los diversos factores que influyen en la brecha de género en las áreas STEM, la filósofa Eulalia Pérez Sedeño cree que más adolescentes se interesarán por estas disciplinas y añade que "cuanta mayor diversidad, mejor, porque se amplía el espectro y los conocimientos". Para conseguirlo, la investigadora Pérez Sedeño propone acercar la ciencia de forma amistosa a las niñas con el objetivo de animarlas a participar en ella. Además, plantea que las jóvenes tengan mentoras que las guíen y aconsejen. Por último, "es importante que las niñas y adolescentes se sientan apoyadas en casa cuando elijan que quieren ser de mayores", señala Pérez Sedeño.

La profesora del Área de Ingeniería de Sistemas y Automática de la UMH Asunción Vicente admite que es un mundo muy competitivo

donde es fácil ponerle la zancadilla a una ingeniera porque está en minoría: "Es necesario que las mujeres se empoderen", reivindica la investigadora Vicente. A su vez, añade que algunas mujeres con perfil técnico se van a otro trabajo que les ocupe menos horas porque no pueden conciliar la vida personal con la laboral. La psicóloga de la UMH Carolina Vázquez explica por qué suelen ser ellas las que abandonan su trayectoria profesional: "La responsabilidad de las tareas del ámbito de lo privado recae en las mujeres por los roles de género, es decir, el papel que tiene que desarrollar una mujer y un hombre vienen impuestos por la sociedad y los roles de género establecidos. Reducen aspectos de lo público para darle tiempo a lo privado, lo que se considera responsabilidad de ellas".

Esta discriminación la ha vivido la técnica Kenza Hazeb cuando estudiaba Ingeniería informática en la Universidad de Granada. Durante

la carrera sus compañeras y ella escucharon comentarios machistas y sexistas de alguno de los docentes como "Has venido aquí para buscar novio" o "Yo ya sabía que la ingeniería no era para chicas". A pesar de estos comentarios, continuó con sus estudios y, ahora, trabaja en la empresa de software Nazaries IT. Su día a día consiste en reunirse con los clientes y plantear un proyecto acorde a sus exigencias.

La informática Hazeb ve posible el aumento de matriculadas en estudios STEM cuando las leyes

cambien y lo ejemplifica con los permisos de paternidad: "A un CEO de una empresa le compensa más contratar a un hombre que a una mujer porque si hay una baja por maternidad, el padre está menos tiempo fuera del trabajo. Si el periodo fuese el mismo, eso no se tendría en cuenta". Mientras tanto, Hazeb apoya la divulgación de las disciplinas STEM y trabaja para dar visibilidad a las mujeres en las áreas de ciencia y tecnología. Entre otras iniciativas de cara al público, ha participado en el programa *Medina* en TVE, que visibiliza la comunidad islámica en España.

Hazeb aconseja a las futuras informáticas que no hagan caso de los comentarios machistas o clasistas. A su juicio, con esfuerzo y trabajo es posible culminar la carrera, "e incluso se disfruta el doble al conseguir superar este tipo de trabas". La ingeniera proclama: "Nadie debe quitarles esa ilusión a las jóvenes, son sus sueños y deben luchar por ellos". Su objetivo es motivar a las chicas que hayan pensado cursar este tipo de carreras y romper los estereotipos de género; conseguir que tanto niños como niñas contemplen dibujar una programadora cuando les preguntes por sus referentes ■

"Hay una ley sociológica que dice que, a mayor prestigio de la profesión, menos mujeres y, cuando un campo se feminiza, pierde reputación", señala la coordinadora de RICTYG Eulalia Pérez Sedeño

1980



Lynn Conway

La inventora Lynn Conway (1938-) estudió Física en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) y cursó el Máster en Ingeniería Eléctrica en la Universidad de Columbia de Nueva York (EE.UU.). La empresa de tecnología IBM la contrató enseguida, pero la despidió cuando supieron que iba a someterse a una operación de reasignación de género. La decisión de la investigadora Conway provocó que su mujer se divorciase y no le dejase ver a sus dos hijos. Entonces, conoció a otras transexuales que sufrían la persecución policial. Un año después de la operación, trabajó en la compañía informática Xerox PARC en la Integración a Muy Grande Escala (VLSI) junto al técnico Carver Mead. A pesar de ser Conway la creadora, el mérito fue solo para Mead. Años más tarde, reconocieron su labor y Lynn Conway se convirtió en una activista por los derechos de los transexuales en EE.UU.

1985



Radia Joy Perlman

La programadora Radia Perlman (1951-) era una alumna sobresaliente. Cuando finalizó el instituto se inscribió en Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) donde construyó TORTIS, una tortuga que podían programar niñas y niños de 2 a 5 años. En 1976, terminó el Máster de Matemáticas y se unió al grupo de la empresa informática BBN, allí aprendió a programar. En una ponencia sobre la ruta de la red el director de la compañía DEC contrató a la matemática Perlman para que diseñase un protocolo que tuviera varias redes de conexión disponibles por si la principal fallaba. Este protocolo conocido como Protocolo Spanning Tree (STP) es una de las reglas fundamentales para el tráfico en Internet. Por ejemplo, si en una videollamada la señal se corta, el protocolo abre otra vía para que la comunicación pueda seguir. Ahora la técnica Perlman se dedica a crear sistemas seguros y fáciles de entender para que todos los usuarios puedan borrar la información que no quieren que aparezca de ellos en la Red.

1994



June Cohen

Cohen se graduó en Ciencias Políticas de Universidad de Stanford de California (EE.UU.), allí fue la editora jefa del periódico universitario *The Stanford Daily* en 1991, fue el primer medio de comunicación en lanzar contenido multimedia. Tres años después, la revista *Wired* la contrató como la vicepresidenta de contenido en el sitio web de la empresa, *HotWired*. Esta página era pionera porque incorporó sistemas de afiliación, de comentarios y de espacios publicitarios. En 2005, Cohen formaba parte del equipo de la organización de Tecnología, Entrenamiento y Diseño (TED) y fichó al director de cine especializado en internet, Jason Wishnow. El objetivo de Cohen era grabar las conferencias y publicarlas en la web de forma gratuita. Hace tres años, fundó la compañía de contenido digital premium *WartWhat* junto con Deron Triff, los dos antiguos ejecutivos de TED.

1995



Marian Rogers Croak

Desde pequeña la informática Marian Croak (1955) se había interesado por las ciencias tanto que construyó un laboratorio de química en su casa. Se graduó en Análisis Cualitativo y Psicología Social en la Universidad de Princeton (EE.UU.) en 1982. Ese año entró en la multinacional AT&T donde desarrolló la tecnología VoIP que es la que permite digitalizar el audio que el emisor envía y llegue al receptor, es la que se aplica en las llamadas por Whatsapp o Skype. También diseñó un sistema de donaciones a través de mensajes de textos con el objetivo de recaudar fondos tras el Huracán Katrina. Actualmente es la vicepresidenta de Ingeniería de Google y pertenece a la junta directiva del Centro de Educación sobre los Derechos Humanos.

2003



Cecilia Pagkalinawan

La programadora Cecilia Pagkalinawan estudió en la Universidad de Hofstra de Nueva York (EE.UU.). Durante siete años Pagkalinawan ha sido especialista en e-commerce en empresas relacionadas con la moda y en 2003 lanzó la primera tienda on-line de la marca Burberry. Entre 2006 y 2010, fue vicepresidenta de comercio electrónico y marketing en las compañías de sábanas de lujo Frette y la marca de lencería La Perla. La pionera Cecilia Pagkalinawan es fundadora y Oficial Ejecutivo Jefe (CEO) de la empresa BRWN dedicada a mostrar la diversidad cultural en los sectores de moda, belleza, bienestar, decoración del hogar. La Asociación Nacional de Mujeres Empresarias la nombró Empresaria de Nueva York del Año 2000. Un año después de recibir ese premio, la CEO Pagkalinawan fue acosada por un alto ejecutivo de Silicon Valley, la sede de empresas como Facebook, Apple y Google. En el reportaje *El acoso sexual en Silicon Valley*: La oscura realidad de las empresas tecnológicas Pagkalinawan asegura que era un problema que nunca se iba a eliminar.