

Mr. Internet
Cómo se relacionan la tecnología y el género y cómo te afecta a ti

Marta Beltrán Pardo

N E X T —
D O O R ...
P U B L I S H E R S

© De la Autora:
Marta Beltrán Pardo

© Next Door Publishers
Primera edición: septiembre 2023

ISBN: 978-84-126300-6-0
DEPÓSITO LEGAL: NA 1791-2023

Reservados todos los derechos. No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea mecánico, electrónico, por fotocopia, por registro u otros medios, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del *copyright*.

Next Door Publishers S.L.
c/ Emilio Arrieta, 5, entlo. dcha., 31002 Pamplona
Tel: 948 206 200
E-mail: info@nextdooreditores.com
www.nextdoorpublishers.com

Impreso por Gráficas Alzate
Impreso en Navarra, España

Diseño: Ex. Estudi
Diseño de cubierta: HORIXE DISEÑO (www.horixe.com)
Editora: Laura Morrón Ruiz de Gordejuela
Corrección y composición: NEMO Edición y Comunicación, SL

Índice

Prefacio	9
1. La tecnología no es neutra	15
2. Brecha de género	27
3. Sesgos y discriminación	51
4. Misoginia, acoso y violencia	67
5. Videojuegos, realidad virtual y metaverso	81
6. Inteligencia artificial y robótica	95
7. Para terminar	115
Bibliografía	123

Prefacio

Hace unos años asistí por primera vez a unas jornadas sobre mujer y ciencia. En aquella época todavía no era muy habitual hablar sobre la relación entre la investigación y el género, así que acudí movida por la curiosidad y, por qué no decirlo, por cierta sensación de responsabilidad, al ser una mujer científica completamente desconocedora de la relación entre ambos conceptos.

Recuerdo que fue un día en el que alterné incredulidad e indignación a partes iguales al escuchar a compañeras científicas explicar, por ejemplo, cómo los protocolos para diagnosticar un infarto en Urgencias no recogían los síntomas más comunes entre mujeres, por lo que en muchas ocasiones eran enviadas a casa con un diagnóstico de ansiedad y un Valium, empeorando así sus probabilidades de supervivencia. O cómo las mujeres tenían más probabilidad de sufrir los efectos secundarios de la medicación, ya que en los ensayos clínicos se contaba menos con ellas sistemáticamente. O cómo enfermedades que solo afectan a las mujeres, como la endometriosis, eran relegadas a los últimos puestos de las agendas de investigación pública y privada año tras año.

Pero no solo nos hablaron de investigación médica o farmacológica. Me sorprendió, por ejemplo, comprender que las redes de transporte de la mayoría de las ciudades son radiales porque están pensadas para los trayectos laborales y de estudios. Sin embargo, los trayectos relacionados con el cuidado (hacer la compra, llevar a los niños al colegio, llevar a los mayores al médico o a rehabilitación), realizados casi siempre por mujeres, suelen ser circulares y se ven

penalizados por este tipo de diseños. Esto hace que dichas mujeres pierdan todos los días un tiempo muy valioso en los trayectos de ida y vuelta que están obligadas a realizar.

Recuerdo haber pensado, en aquel primer momento, en lo afortunada que era por trabajar en un ámbito (el de la tecnología) en el que no tenía que lidiar con semejantes injusticias y sesgos.

También vi por primera vez estadísticas sobre el mundo académico con sesgo de género y el ya famoso diagrama de tijeras que muestra la evolución de hombres y mujeres en la carrera científica. Este gráfico revela cómo las mujeres son más numerosas en las etapas iniciales de esta carrera (período de formación, esencialmente), pero su número disminuye espectacularmente en las etapas posteriores (posdoctorales, de mando intermedio y de gestión).

En este momento de la jornada, unas compañeras sentadas a mi lado comentaron que ellas no habían observado nunca esta realidad. Siempre habían sentido que estaban en igualdad de condiciones con los hombres, nunca habían sufrido discriminación, y su proporción había sido más o menos paritaria en los lugares en los que habían ejercido su labor. Estos comentarios me sorprendieron mucho más que todo lo que había escuchado a lo largo del día, ya que nada más alejado de mi propia experiencia en los años que en aquel momento llevaba en el entorno académico. Y entonces recordé una anécdota de mi infancia.

Cuando tenía unos siete años, mi mejor amiga me dijo un día en el colegio que los Reyes Magos eran los padres. Recuerdo reaccionar con una gran sorpresa, porque no lo esperaba para nada, y también responder rápidamente: «Pues eso será en tu casa, en tu familia o en tu religión, porque mis padres no hacen de Reyes Magos». Recuerdo también rumiarlo durante todo el día y llegar a casa llorando, ya con una conclusión bastante clara, para preguntarles a mis padres si ellos hacían de Reyes Magos. Mi padre me respondió: «¿Tú que crees?». Y ahí terminó la magia...

Así que recuerdo compartir con estas compañeras ejemplos cercanos que tenían que conocer y que refrendaban las estadísticas y los gráficos que nos estaban mostrando en la jornada. Sin embargo, su educada respuesta me sonó mucho a mi «eso será en tu casa, en tu familia o en tu religión», lo que me hizo replantearme las cosas. ¿Y si me estaba empeñando en no ver lo que tenía delante de los ojos? ¿Y si la tecnología no era tan neutra como yo pensaba? ¿Y si debía tener en cuenta el género en mi investigación?

Dediqué las siguientes semanas a leer, documentarme y reflexionar mucho sobre el tema. Por aquel entonces trabajaba en computación de altas prestaciones y en sistemas distribuidos. Es decir, en resolver problemas complejos en sistemas con varios nodos de cómputo (ordenadores) que pudieran trabajar en paralelo para llegar a una solución en el menor tiempo posible. Mis investigaciones tenían aplicaciones en campos tan dispares como el modelado de la naturaleza (predicciones meteorológicas, producción de energía eólica), la simulación distribuida (aplicaciones médicas o situaciones de emergencia) o el tratamiento de imagen (compresión de imágenes de la Tierra tomadas por satélite, realidad virtual).

Y entonces me di cuenta de algo curioso: en todos los simuladores de entrenamiento que había utilizado en mis investigaciones me había centrado en el aumento de prestaciones. Es decir, en conseguir mediante el uso de sistemas distribuidos que la calidad de los escenarios simulados para los médicos, militares o bomberos que se estaban entrenando fuera suficiente, lo más realista posible, a pesar de tener que producir estas simulaciones en tiempo real. Porque de este realismo dependían los resultados del entrenamiento.

Si le muestras a un médico, a un militar o a un bombero un escenario muy simplificado, lejos de lo que va a encontrarse en la realidad, su aprendizaje mediante la simulación no es suficiente, pues el paso de escenarios simulados a escenarios del mundo real implicará un salto demasiado grande. Pero entonces ¿por qué en todos estos

simuladores los avatares que representaban al médico, al militar o al bombero eran hombres? ¿Qué pasaba con las mujeres que tenían que entrenarse manejando a un personaje de otro género que no era el suyo? ¿No afectaba esto a su entrenamiento, al realismo de los escenarios, a su aprendizaje?

Y me decidí a investigarlo. En 2013 tenía unos resultados preliminares para publicar, y al final conseguí hacerlo en un congreso internacional. Se trataba de un congreso científico de calidad, pero, por desgracia, sin mucho eco en la sociedad o en las comunidades que usaban este tipo de simuladores. Y yo quería que todo el mundo supiera que, según estos resultados preliminares, el género del avatar sí que afectaba a los resultados de aprendizaje si no coincidía con el género del profesional que se entrenaba con el simulador.

Así pues, decidí aprovechar cualquier oportunidad a mi alcance para divulgar estos primeros resultados, para darlos a conocer, para discutirlos y contrastarlos con quien estuviera interesado. Los fabricantes de simuladores y las comunidades que mantenían los productos abiertos fueron muy claros: para ellos era un tema de costes, así que ofrecer únicamente los avatares masculinos, siempre los mismos, les salía más barato. Si los clientes comenzaban a demandar otra cosa, se lo plantearían y dejarían que se escogiera entre diferentes avatares, pero no se había dado el caso todavía. Las mujeres siempre aparecían en sus simuladores como víctimas, pacientes, auxiliares, enfermeras, etc., y nadie se había quejado hasta el momento.

En cuanto a las comunidades de usuarios, lo tuve muy claro al presentar mi trabajo en unas jornadas de protección civil organizadas por el ministerio correspondiente y en las que una mujer, alto cargo de un cuerpo de élite en la respuesta a emergencias y con poder de decisión sobre el uso de simuladores para entrenamiento, afirmó delante de todos los asistentes que lo que yo les había mostrado le parecía un estudio académico, interesante para mi carrera, pero sin ninguna aplicación en el mundo real. Según ella, todas las mujeres

en el ámbito de las emergencias tenían que aprender a aplicar protocolos y no estaban «para estas tonterías». De nuevo, recordé mi respuesta de «eso será en tu casa, en tu familia o en tu religión». Y le pregunté por qué entonces no se usaban de manera genérica avatares femeninos en todos los simuladores de entrenamiento, ya que daba igual su género. Todavía estoy esperando la respuesta (algo que me ha ocurrido en un gran número de ocasiones con posterioridad en discusiones similares).

Desde entonces, he realizado pocas investigaciones académicas sobre la relación entre género y tecnología. Pero es un tema sobre el que nunca he dejado de preguntarme, de informarme y de reflexionar. Y hay algo que tengo muy claro: la tecnología no es neutra. Como no lo son las personas que la diseñan, la construyen, la comercializan o la usan.

1

La tecnología no es neutra

No es raro asociar la ciencia y la tecnología con lo cuantitativo, con lo objetivo y, por lo tanto, con la neutralidad. Es habitual observar escenarios en los que un avance científico o una nueva tecnología no son buenos o malos, positivos o negativos en sí mismos o de manera absoluta, sino que lo son en función del uso o aplicación que les demos.

En este sentido, sí que es verdad que la tecnología es neutra, no es ni buena ni mala, ni positiva ni negativa. Pero, si interpretamos la neutralidad como la no intervención en la sociedad, en la política, en la economía o en el poder, es fácil llegar a la conclusión de que en la actualidad hay pocas cosas menos neutrales que la tecnología. Cómo se diseña, se despliega o se usa y, sobre todo, quién lo hace y con qué objetivos, son aspectos esenciales que construyen las sociedades actuales. Incluso a las personas individuales, sus valores o su cultura. La tecnología, como fuente de poder, incluso de desigualdad, no puede entenderse como algo neutral o inofensivo. Especialmente cuando es una tecnología tan heterogénea, distribuida y compleja como la que hoy en día está a nuestro alcance, no nos referimos a herramientas o artefactos sencillos como hemos podido hacer en otros momentos de la historia. Y, a una escala tan impresionante, hace años que pasamos aquel momento histórico en el que había más personas en el planeta que poseían un teléfono móvil que personas con un baño en su casa.

Es posible que esta apariencia de neutralidad, este lugar común en el que nos hemos sentido cómodos durante tantos años, en el

que asociamos la tecnología, en sí misma, con algo inocuo o imparcial, conlleva ciertos peligros. En primer lugar, una falta de espíritu crítico que hace que adoptemos los nuevos paradigmas con cierta alegría, sin valorar antes (individual y colectivamente) los potenciales impactos negativos que pueden suponer. Antes de tomar una nueva medicación, solemos leer el prospecto para comprender sus potenciales efectos secundarios. Pero no adoptamos una postura similar antes de introducir una nueva tecnología en nuestra vida cotidiana, sea en la esfera personal o en la profesional. Y suele tratarse de algo mucho más duradero o definitivo que un tratamiento para una dolencia puntual. Es sencillo interpretar que la tecnología es siempre una solución, pero no lo es tanto identificar los nuevos problemas que puede suponer. ¿Quién realiza un análisis de riesgos rápido antes de instalarse la última *app* de moda? ¿O antes de conectar la lavadora a Internet? ¿O antes de ubicar en el salón un asistente virtual para toda la familia?

En segundo lugar, la identificación de la tecnología con un ente autónomo, que surge por generación espontánea y que posee algún tipo de poder intrínseco. La tecnología no tiene inclinaciones, ni voluntad, ni agenda. Pero se trata de una creación humana y, por lo tanto, refleja las inclinaciones, la voluntad y la agenda de aquellos que la construyen, la comercializan, la usan o la despliegan. Es curioso cómo en las pocas ocasiones en las que sí se perciben los riesgos o peligros asociados a una tecnología, no suele profundizarse en sus causas y no suele investigarse qué las provoca. O quién. Cuando se habla de los impactos negativos de una tecnología, se le achacan a la tecnología y no a las personas detrás de ella, individual o colectivamente. Parece que no hubiera responsabilidad humana en ciertas consecuencias del uso de tecnología. Es curioso como en la mayor parte de los futuros distópicos que se muestran en las obras de ciencia ficción, tanto en cine como en literatura, el mundo termina debido a una revolución de los robots, o debido a un fallo de una inteligencia artificial superior. Y los humanos son las víctimas de estos sucesos,

no suelen mostrarse como los culpables o los verdugos, a pesar de haber sido los creadores de esas tecnologías «malignas», de las máquinas.

En tercer y último lugar, la falta de comprensión de las limitaciones que toda tecnología conlleva. Si no la asociamos con las personas que la crean u ofrecen, si la percibimos como algo cuantitativo, objetivo, neutral y casi milagroso que hace nuestras vidas más cómodas y que nos resuelve todo tipo de problemas, es muy posible que nosotros mismos seamos la causa de algunos de los impactos negativos de la tecnología al no comprender, desde un principio, en qué condiciones funciona y en cuáles no, cuáles son los obstáculos que puede encontrar y las barreras que todavía no puede o no debe superar. Depositamos demasiada confianza en la tecnología por esa falta de espíritu crítico que ya hemos señalado. Una búsqueda en Internet no debería sustituir a una consulta con un médico o a una tutoría con un profesor. Y si enfermamos o suspendemos el examen, la responsabilidad será nuestra, por no haberlo entendido así.

De hecho, en ocasiones parece que no se trata de depositar confianza en la tecnología, sino de tener verdadera fe en ella. Parece que lo cuantitativo, lo objetivo, lo neutral o lo imparcial se han terminado por asociar, en muchos casos, con lo correcto. O lo que es peor: con lo justo. Ya hemos escuchado en alguna ocasión propuestas que pretenden ayudar a los jueces a tomar sus decisiones mediante tecnología, o incluso sustituirlos en algunos contextos. Las personas nos equivocamos, podemos obrar de mala fe. Pero asumimos que la tecnología no, que el algoritmo es infalible, siempre realiza su función. Y este es uno de los peores peligros: el convertir la supuesta neutralidad de la tecnología en el fundamento de una nueva religión que no la cuestiona. La omnipotencia tecnológica.

Este libro no pretende profundizar en las diferentes corrientes filosóficas que han planteado todos estos problemas desde diferentes puntos de vista y aproximaciones. Pero no está de más saber que el

determinismo tecnológico sostiene que la tecnología es el aspecto que más influye en la actualidad en nuestra sociedad, nuestro estilo de vida, nuestros valores o instituciones y nuestras formas de organización. O que, por el contrario, el voluntarismo tecnológico pone a las personas en el centro y defiende que la tecnología ofrece oportunidades, pero que la decisión de aprovecharlas o no aprovecharlas siempre es de los humanos. A medio camino entre estos dos extremos, diferentes pensadores han propuesto sus propias teorías y explicaciones al fenómeno tecnológico y a su relación con las personas. En la mayor parte de los casos se interpreta que la relación entre tecnología y sociedad se produce bajo un modelo de coproducción, es decir, que se modelan mutuamente, que una influye en la otra y viceversa. La mayor parte de los análisis actuales identifican una bidireccionalidad y una reciprocidad en la relación entre tecnología y sociedad.

En nuestro caso es interesante reflexionar sobre las leyes de Kranzberg, que se enunciaron en los años ochenta pero que siguen teniendo vigencia, quizás hoy más que nunca. Curiosamente, la primera de ellas dice: «La tecnología no es ni buena ni mala; pero tampoco es neutral». En la línea de todo lo que acabamos de discutir. La segunda, que dice que «La invención es la madre de la necesidad», resume cómo las innovaciones tecnológicas suelen hacer que la sociedad perciba que tenía una necesidad en un momento concreto, en un contexto concreto, no al contrario, como podría parecer lógico (¿de verdad no nos sirve el penúltimo modelo de móvil y necesitamos el último?). También cómo estas innovaciones suelen generar nuevas necesidades que suelen llevar a nuevas innovaciones, imprescindibles para que funcionen correctamente o de manera eficiente. Tecnología llama a tecnología. Pensemos, por ejemplo, en todas las innovaciones que serán necesarias para que los coches autónomos o inteligentes sean una realidad, no solo en lo que se refiere a los propios automóviles, sino a carreteras, señalización, comunicaciones, sistemas

de seguridad, etc. La tercera ley, en relación con esta tendencia a la agrupación, dice que «la tecnología viene en paquetes grandes o pequeños». Y es importante analizar las interacciones entre tecnologías y las interdependencias entre ellas, porque, si no, nunca llegaremos a comprender del todo los potenciales impactos que una innovación puede tener sobre las personas.

La cuarta ley enuncia que «a pesar de que la tecnología puede ser un elemento esencial en muchos asuntos públicos, los factores no técnicos tienden a prevalecer en las decisiones de política sobre desarrollo tecnológico». Es decir, que las innovaciones necesitan de nuevas regulaciones, necesitan que reflexionemos sobre ellas y que se tomen decisiones políticas acerca de su desarrollo. Idealmente, antes de su propio desarrollo, porque lo que suele ocurrir en la actualidad es que la tecnología evoluciona tan rápido que cualquier intento de regulación llega siempre tarde. Pero estas decisiones no suelen tomarse con un fundamento técnico, es decir, con una comprensión profunda de lo que implica cada desarrollo. Especialmente en la actualidad, ya que la tecnología se ha vuelto muy compleja. Esto tiene un lado positivo, pues la regulación puede sobrevivir más tiempo si no atiende a aspectos demasiado técnicos, que cambian rápidamente. Pero también hay un lado negativo: corremos el riesgo de regular sin comprender, y de nuevo, sin analizar los impactos que los desarrollos tecnológicos pueden tener para todas las personas y para la sociedad en su conjunto.

La quinta («Toda la historia es relevante, pero la historia de la tecnología es la más importante») y la sexta («La tecnología es una actividad humana y, por lo tanto, también lo es la historia de la tecnología») se refieren de nuevo a la importancia de analizar la relación entre la tecnología, su evolución y el desarrollo de la sociedad y de los acontecimientos históricos, sin perder de vista que somos las personas quienes tenemos el control, ya que la tecnología es una actividad humana y las «máquinas» dependen enteramente de nuestras decisio-

nes. La historia de la tecnología es la historia del ser humano y de sus objetivos, motivaciones, necesidades o, incluso, obsesiones o defectos. En la actualidad, esto se refleja en que Facebook muestra quiénes somos, Amazon determina lo que queremos y Google establece lo que pensamos. Y también en la eliminación que la historia «oficial» ha realizado sistemáticamente de las figuras femeninas que han contribuido a los avances científicos y tecnológicos, al igual que ha ocurrido con las que han destacado en otras disciplinas o contextos.

En relación con este último concepto de historia o evolución de la tecnología, es importante comprender que cualquier tecnología tiene un ciclo de vida, es decir, que atraviesa una serie de etapas o fases que comprenden su diseño, fabricación, comercialización, despliegue, configuración, uso u operación, mantenimiento y mejora, y baja. Mientras que en los años setenta este ciclo de vida se recorría de principio a fin en muchos años, las exigencias de la economía de mercado y de sociedades cada vez más necesitadas de innovación constante han comprimido estos ciclos a unos pocos años o incluso meses. ¿Cuánto hemos tardado en pasar de los primeros teléfonos móviles al 5G, por ejemplo? Cada una de las etapas o fases de este ciclo de vida de una tecnología implica peligros o riesgos específicos. Y, además, cuanto más al principio se produzcan, más difíciles son de resolver. Es decir, si la configuración de una tecnología implica un problema (por ejemplo, imaginemos que el tamaño de letra en una pantalla les imposibilita la lectura a las personas mayores), no suele costar mucho superar la dificultad. Pero si es el diseño de esa tecnología el que introduce el problema, ya en la primera fase del ciclo de vida (si seguimos con el mismo ejemplo, supongamos que el tamaño de letra no se puede modificar y es muy pequeño, por defecto), habrá que comenzar el ciclo de vida de nuevo y diseñar, fabricar, desplegar, etc. una nueva tecnología, por completo.

Si, como ya hemos comentado, la tecnología es una fuente de poder, es importante saber quién controla cada una de las etapas o fases

de su ciclo de vida. ¿Quién la diseña, quién la construye, quién la comercializa, quién la despliega, quién la consume o usa? ¿Para qué? Porque tomará todas las decisiones importantes y tendrá el poder. De la misma manera, quien se quede al margen sufrirá diferentes tipos de impactos que será difícil que pueda evitar.

Por eso se podría llegar a pensar que la tecnología tiene género, porque la mayor parte de las decisiones que se toman a lo largo de todo su ciclo de vida las toman hombres. También tiene raza, religión o edad, aunque esos aspectos no se discutan en este libro. Y esta es una de las mayores causas de desigualdad en las sociedades actuales.

En el caso de las mujeres, es obvio que existe una brecha digital. Para empezar, es recurrente el tema de la falta de mujeres en las profesiones relacionadas con ciencia y tecnología (perfiles denominados STEM por el acrónimo inglés de *Science, Technology, Engineering and Maths*, del que hablaremos en el capítulo 2). Pero también es importante la brecha en competencias tecnológicas entre los usuarios y las usuarias de tecnología, especialmente en ciertos contextos. O la brecha en los puestos de toma de decisiones como los de responsabilidad política o de dirección de empresas. La falta de participación de las mujeres en las diferentes etapas del ciclo de vida de la tecnología condiciona el qué, el para qué y el cómo de la mayor parte de innovaciones.

También parece obvio que la tecnología reproduce los sesgos, estereotipos y desigualdades de la sociedad que la construye (esto lo analizaremos en profundidad en el capítulo 3). Y esto es independiente de la brecha digital. Hay que tener en cuenta que una tecnología diseñada por mujeres no está libre de estos sesgos, porque nosotras también los sufrimos y también los trasladamos a las innovaciones. Quizás, eso sí, estemos más motivadas para evitarlo o para resolverlo una vez que ya ha sucedido. Es decir, aunque consigamos que la mitad de los responsables políticos o de los directivos sean mujeres, que la mitad de los equipos de desarrollo sean mujeres, etc.

eso no implica automáticamente que la tecnología esté libre de sesgos o que deje de ser una fuente de desigualdades. Por desgracia, es algo más complicado.

Además, la tecnología no solo refleja lo que ya existe en la sociedad, sino que tiene la capacidad de amplificarlo. En ocasiones, se convierte en una nueva herramienta de coacción o con la que practicar la violencia o ejercer la misoginia, normalmente en forma de invisibilización, segregación u opresión. Las innovaciones, por desgracia, han proporcionado en ocasiones nuevos medios para acosar a las mujeres y para materializar diferentes tipos de violencia de género. Veremos ejemplos en el capítulo 4, aunque probablemente nos vengan varios a la cabeza de manera automática, ya que son muy cotidianos: las redes sociales, las aplicaciones de mensajería, los servicios de geolocalización o las aplicaciones de tipo *stalkerware* (instaladas casi siempre por parejas o exparejas en teléfonos móviles).

Por último, ciertos paradigmas e innovaciones necesitan de un análisis en profundidad por sus especificidades y por sus potenciales impactos en las generaciones presentes y futuras. Es el caso de los videojuegos, la realidad virtual, el metaverso, la inteligencia artificial o la robótica. Todas estas disciplinas cuentan con dominios de aplicación casi infinitos, pero la perspectiva de género es esencial en ellas y todavía no se ha abordado con la suficiente profundidad. De ello hablaremos en los capítulos 5 y 6.

Para desarrollar todos estos temas en los sucesivos capítulos y poder poner ejemplos reales en cada uno de ellos, llevo años tomando notas gracias a técnicas de observación participante. Como usuaria de tecnología, pero también como estudiante y profesional del área. Como profesora, investigadora y divulgadora. En general, como tecnóloga. Pero también he buscado datos e investigaciones, he leído, he estudiado y he entrevistado a otras personas. Por ello se incorpora al final de este libro una bibliografía con los documentos que se consideran más significativos y actualizados si se desea profundizar en

alguno de los temas tratados en estas páginas. No creo que este libro se pueda incluir en el área de los estudios de ciencia, tecnología y género que se han realizado desde los años ochenta del siglo pasado ni en los distintos enfoques del feminismo conocidos como tecnofeminismo, ciberfeminismo o ecofeminismo. Los primeros se han centrado en revisar, reescribir, reivindicar o acrecentar el papel de la mujer en la ciencia (que no es lo mismo que la tecnología, habitualmente menos analizada en esta área) desde una posición multidisciplinar que suele abarcar la historia, la sociología, la filosofía, la antropología, etc. Los segundos no tienen tanto que ver con el papel de la mujer en la ciencia o en la tecnología como con el papel de la ciencia y de la tecnología en las sucesivas olas del feminismo.

Pero la perspectiva aquí mostrada comparte con estos estudios y movimientos intelectuales muchas premisas, ideas y objetivos. Y espero que los complemente, desde otro punto de vista, de alguna manera.

Ahora que ya hemos acordado de qué trata (y de qué no trata) el presente ensayo, queda un último aspecto por abordar: las definiciones. Todos sabemos que las palabras son importantes, que son esenciales. Las palabras nombran y dotan de significado, pero también evocan, crean. Así que, cuando mantengo que la tecnología tiene género, ¿cómo defino el concepto *tecnología*? ¿O *género*? Es importante que acordemos esto desde el principio para que no haya confusiones en el resto del libro.

Siempre me gusta consultar, en primer lugar, la definición que realiza la RAE. Para *tecnología* encontramos cuatro diferentes: «Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico», «Tratado de los términos técnicos», «Lenguaje propio de una ciencia o de un arte» y «Conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto». Se trata de una palabra que proviene de la raíz griega τέχνη, que significa «arte, oficio o destreza». Tanto el origen de la palabra

como las definiciones que proporciona la RAE nos sirven para ubicarnos. La tecnología implica la capacidad de transformar o de modificar algo ya existente para, o bien construir algo nuevo, o bien añadirle una nueva funcionalidad. Comprende teorías, técnicas, instrumentos, procedimientos e incluso lenguaje. En la Antigüedad, esa capacidad podía provenir de la casualidad, de la constancia o de la intuición, pero en la sociedad actual proviene directamente de la ciencia. En este libro nos centraremos mucho en las denominadas TIC, es decir, en las tecnologías de la información y de las comunicaciones (Mr. Internet), esenciales para comprender el mundo actual. Pero existen otras muchas tecnologías como las industriales, las médicas, las agrarias, las sociales o las domésticas, por mencionar solo algunos ejemplos.

Como comentaba antes, los estudios de género y ciencia han evolucionado mucho en las últimas décadas, pero los de género y tecnología algo menos. Y es necesario que lo hagan, ya que, aunque ciencia y tecnología son complementarias y se apoyan mucho la una en la otra (hasta el punto de que algunos investigadores y autores hablan en la actualidad de tecnociencia), su contexto, estructura, métodos y objetivos son diferentes. Su papel en la sociedad actual también. Si nos limitamos a interpretar la tecnología como una aplicación directa de los avances científicos, estaremos cerrando los ojos ante problemas fundamentales que necesitan de nuestra atención.

En lo que se refiere al género, la acepción que nos interesa es la de «grupo al que pertenecen los seres humanos de cada sexo, entendido este desde un punto de vista sociocultural en lugar de exclusivamente biológico». Es decir, mientras que el sexo se refiere a las diferencias y características biológicas, anatómicas, fisiológicas y cromosómicas de los seres humanos, el género comprende aspectos psicológicos, antropológicos, sociológicos, históricos, culturales, etc. Mientras que el sexo es algo universal e inamovible, el género cambia con el tiempo, no deja de ser una construcción. Ambos conceptos están relacionados, pero no son lo mismo.

El concepto de «rol de género» ayuda a analizar los comportamientos, obligaciones o expectativas que las diferentes sociedades en diferentes contextos históricos han asignado a hombres y a mujeres. Y no hay que olvidar que este rol de género afecta enormemente a las oportunidades que se les ofrecen a hombres y a mujeres. Esto provoca inequidades en aspectos como la salud y el bienestar, la educación, el acceso a la vivienda y al trabajo, etc. En cambio, la identidad de género, que es un concepto más reciente, nos permite independizar el género del sexo biológico. A lo largo de este libro nos referiremos siempre a hombres y mujeres en relación con esta identidad y no con el sexo biológico.

Por último, me he permitido la licencia de asignar género a Internet, porque, aunque sea una construcción humana, que se refiere exclusivamente a las personas, también lo es la tecnología. Y esta última, claramente, reproduce en la actualidad los comportamientos, obligaciones o expectativas del rol de género masculino. Profundicemos un poco más en esto.

«Si la tecnología es una fuente de poder, es importante saber quién controla cada una de las etapas o fases de su ciclo de vida».

2

Brecha de género

Quizás sea una deformación profesional, pero, cuando me intereso por un tema y comienzo a investigar, siempre busco datos. Es muy difícil, además de bastante inútil, formarse una opinión sobre una realidad acerca de la cual no existe información fiable, completa o actualizada. Y, por desgracia, es lo que ocurre casi siempre cuando se trabaja en la relación entre género y tecnología.

Casi todos tenemos la intuición de que existen desequilibrios, desigualdades y brechas importantes en diferentes aspectos. Incluso podemos tener constatación empírica por haber sido testigos de ciertos fenómenos o por haberlos sufrido en nuestras propias carnes. Pero cualquier argumentación es estéril si no podemos sustentarla en datos objetivos. Y este es uno de los problemas fundamentales cuando se aborda el estudio de las brechas de género, ya que durante muchos años se han realizado estadísticas o encuestas sin perspectiva de género y, por lo tanto, no tenemos datos suficientes para llegar a conclusiones fiables. Por fortuna, esto ha cambiado en los últimos tiempos, lo que nos permite profundizar en este capítulo en algunas de las brechas que se producen en el contexto actual. Aun así, todavía queda mucho trabajo por hacer y es uno de los aspectos en los que debemos seguir trabajando, ya que solo con un buen diagnóstico del problema se puede trabajar en su solución. La brecha de datos de género, la falta de información segregada hace que la mayor parte de decisiones acerca de la tecnología se tomen a ciegas. Y me refiero a decisiones relacionadas con la Política Tecnológica (con mayúsculas),

pero también a las más cotidianas que tienen que ver con el diseño, el despliegue o la evaluación de nuevas tecnologías.

Brecha de competencias digitales

Posiblemente, todos estamos de acuerdo en que unos niveles adecuados de competencia digital son esenciales en la actualidad para la vida personal y para la vida profesional. Quien no sabe manejar, aunque sea como usuario básico, un ordenador, un teléfono móvil o Internet, se encuentra cada vez con más barreras y dificultades en multitud de situaciones cotidianas. Hasta el punto de que puede llegar a verse excluido de las interacciones sociales, la participación ciudadana, la atención médica, la educación, el ocio o el empleo, por mencionar solo algunos ejemplos.

Lo hemos observado casi todos a nuestro alrededor, especialmente desde la pandemia. Niños con dificultades para realizar actividades relacionadas con su educación por no disponer de habilidades básicas o de un dispositivo adecuado. Mayores con dificultades para realizar trámites bancarios o con la administración pública por los mismos motivos. Desde el punto de vista del género, yo he vivido un ejemplo muy reciente. En el patronato deportivo municipal de mi ciudad han desplegado recientemente un sistema de reserva de plaza en las actividades colectivas que funciona a través de una aplicación para el móvil. Automáticamente, esto se ha reflejado en una presencia menor de mujeres en estas clases, sobre todo de mujeres en ciertas franjas de edad. No han cambiado los horarios, los monitores o las actividades. Solo la manera de reservar la plaza para poder realizar la actividad. O bien no tienen un teléfono inteligente, o bien no quieren o no pueden instalarse la aplicación, o bien no saben utilizarla, etc. De hecho, investigando las cifras, la GSMA ha publicado en su informe sobre brecha de género del 2022 que hay un 7% menos de mujeres que de hombres que poseen un teléfono

móvil, y un 16% menos de mujeres que de hombres que pueden usar Internet desde ese móvil.

La brecha de competencia digital en edades adultas suele estar relacionada con otros tipos de brechas, como la educativa (las mujeres tienen más dificultades para ser usuarias de tecnología que los hombres, porque tienen más dificultades para leer, comprender instrucciones o utilizar otro idioma), la económica (las mujeres pueden permitirse en menor medida que los hombres los dispositivos tecnológicos o el acceso a Internet) o la del cuidado (las mujeres pueden dedicarle a la tecnología menos tiempo que los hombres, debido a que pasan un mayor número de horas al día realizando tareas no remuneradas relacionadas con el cuidado de la casa o de la familia). También existe una brecha mayor en entornos rurales que urbanos, y todas las investigaciones nos dicen que es un factor que debe tenerse en cuenta.

Si analizamos lo que ocurre en edades más tempranas, diferentes estudios, casi siempre realizados a lo largo de la etapa de educación obligatoria, han mostrado que, en general, los chicos muestran más interés por la tecnología y se sienten más cómodos con ella que las chicas. También son más competentes y muestran una actitud mucho más positiva en las asignaturas o actividades que involucran el uso de la tecnología que sus compañeras. Esta diferencia de actitud e interés se muestra cada vez antes (los estudios más recientes comienzan a observar diferencias a los siete u ocho años). Y termina afectando al rendimiento obtenido en las asignaturas y actividades más tecnológicas, cada vez más frecuentes y con un peso mayor en los diferentes programas y planes de estudio.

¿Por qué estas diferencias? ¿Qué provoca esta desigualdad en la competencia digital que luego tiene tantas implicaciones para el desarrollo personal y profesional de las mujeres?

El problema se puede analizar desde diferentes perspectivas. La primera, la brecha de datos de género. Este es un claro ejemplo en el

que la falta de datos, en cantidad y en calidad, afecta al diagnóstico de la situación y, por tanto, a las posibles soluciones que puedan ponerse en marcha. Muy pocos sistemas educativos tienen desplegado un sistema de evaluación y seguimiento que recopile datos suficientes, completos y a lo largo de un tiempo suficiente para saber cuál es la situación real. Los estudios disponibles muestran la punta del iceberg, pero plantean muchas más incógnitas que certezas. Hay que tener en cuenta que las iniciativas más globales, como PISA (*Programme for International Student Assessment*), por ejemplo, todavía no abordan la evaluación de la competencia digital. Los primeros resultados de este tipo de evaluación no se esperan hasta finales del año 2027.

La segunda es la diferencia entre autopercepción, o aspectos subjetivos, y rendimiento real. Es decir, a partir de los siete u ocho años parece que las niñas muestran menos interés por la tecnología que los niños, y que se sienten menos competentes en su uso. Pero ¿afecta esto realmente a su rendimiento en las asignaturas? Y si lo hace, ¿hasta qué punto? La lógica dice que, si la tecnología está presente cada vez más en los centros educativos y colegios, como medio y como fin, las calificaciones de las niñas deberían resentirse. Pero de momento no ha sido así, pues las mejores estudiantes de cada cohorte o promoción siguen siendo niñas o chicas. Aunque, siguiendo con esta hipótesis ¿puede que las mejores sigan siendo mujeres pero que, con datos suficientes, observáramos que la media de las estudiantes sí está empeorando su rendimiento? Por desgracia, no lo sabemos.

Otro matiz interesante en relación con el rendimiento objetivo, el real, es la falta de acuerdo acerca de lo que implica realmente la competencia digital. Existen diferentes propuestas, marcos y estándares, pero varían mucho de unos países y sistemas educativos a otros. Hay que tener en cuenta que no es lo mismo evaluar la competencia digital relacionada con las tareas sencillas de uso que hacerlo con otras más relacionadas con el diseño o la creatividad, con la resolución de nuevos problemas o con la comprensión y comunicación de

conceptos relacionados con cómo funciona la tecnología que se usa. No sabemos si existen diferencias de género entre el rendimiento en unos aspectos y en otros.

Y la tercera es la comprensión de las causas de estas diferencias. ¿Qué puede provocar que una niña de seis años se interese por la tecnología y se sienta competente en su uso pero que una de diez ya no? ¿Qué pasa en esos años?

Como madre de un preadolescente y como profesora de universidad que visita muchos centros de primaria y secundaria cada curso, lo he podido vivir en primera persona en los últimos años. Y lo tengo que contar desde la experiencia personal porque, de nuevo, nos faltan datos que permitan realizar otro tipo de análisis.

Parece que, en primer lugar, en esos años se produce una evolución en las actividades de ocio preferidas por niños y niñas. Estos cambios hacen que los niños pasen a disfrutar más con actividades puramente físicas o deportivas o relacionadas con la tecnología, como puedan ser los videojuegos. Sin embargo, las niñas, se vuelcan más en la lectura, el consumo de contenidos audiovisuales o la socialización y comunicación mediante diferentes medios y plataformas.

Es curioso como todos ellos emplean tecnología en sus horas de esparcimiento: un teléfono móvil, una *tablet*, una consola, un ordenador, un libro electrónico... Sin embargo, las actividades realizadas por los niños implican un nivel de exposición a nuevos elementos, tanto *hardware* como *software* (la consola y todas sus interfaces, por ejemplo) que no se da en el caso de las niñas. Además, las actividades realizadas por los niños suelen ser más manipulativas y creativas, poniéndolos a ellos en el centro de la experiencia, mientras que las niñas suelen ser más consumidoras de contenidos, más pasivas. Diferentes estudios muestran cómo, a pesar de suponer un punto porcentual arriba o abajo, la mitad de los usuarios de plataformas y redes en Internet, menos de la mitad de las mujeres presentes en redes generan contenidos (webs, blogs o canales de vídeo).

No es raro que muchos niños sientan curiosidad por el diseño gráfico, la programación o la generación de contenidos, por ejemplo, después de pasar un tiempo jugando a videojuegos. Sin embargo, es raro que esto suceda por mucho que una niña consuma contenidos audiovisuales en Internet o se comunique con su círculo más cercano mediante el uso de una red social. En el capítulo 5 abordaremos de manera específica el análisis de los videojuegos desde la perspectiva de género.

Aquí aparece otra diferencia importante: mientras que las familias suelen estar más tranquilas durante el contacto de sus hijos con la tecnología, lo están menos con el contacto de sus hijas. Esto es natural, dado el nivel de acoso, misoginia o violencia de diferentes tipos que pueden llegar a sufrir en Internet (algo de lo que hablaremos también más adelante). Pero este tipo de precauciones adicionales que se suelen tener con las niñas en sus primeras aproximaciones a la tecnología como usuarias pueden influir en su interés o actitud posteriores. Si no se trata solo de la sensación de peligro, sino que son ellas mismas las que tienen una experiencia negativa temprana, esto afectará significativamente a su relación con la tecnología.

Otro aspecto interesante en el ámbito de la familia es cómo, si existe escasez de dispositivos tecnológicos o de tiempo de acceso a Internet en el hogar, se suelen priorizar las actividades de los niños frente a las de las niñas. Suelen considerarse más importantes, por ejemplo, las tareas relacionadas con los estudios en el caso de los niños. Igual que suele razonarse que ellos solo pueden jugar a videojuegos con el único ordenador del hogar, mientras que ellas pueden leer un libro en formato tradicional o hablar con sus amigos por teléfono sin necesidad de utilizar el ordenador. Es decir, la brecha, en ocasiones, lo es directamente de acceso. Pensemos además en zonas del planeta en las que el tiempo de ocio de las niñas es inferior al de sus hermanos porque tienen que encargarse del cuidado de hermanos pequeños o de ayudar con las labores domésticas a sus madres o

abuelas. En estos contextos también suele haber diferencias de nivel educativo (por ejemplo, de habilidad para leer, escribir o hablar otros idiomas) entre niños y niñas que suponen una dificultad adicional para ellas.

A estas edades que nos preocupan existe otro cambio importante: niños y niñas empiezan a ser sensibles a los estereotipos de género. Empiezan a preocuparse por su aspecto físico, a comportarse como se supone que tienen que hacerlo en función de su género (por ejemplo, los niños, a asumir que ellos no deben llorar y deben ser fuertes; y las niñas, ¿a asumir que tienen menor capacidad intelectual o que son trabajadoras, pero poco brillantes?) y comienzan a interesarse por los temas que se supone que les son propios.

Esto hace que a estas edades comience a observarse una preferencia en las niñas por profesiones relacionadas con la salud, el cuidado, las ciencias sociales, la comunicación o las humanidades. En cambio, en el caso de los niños, optan mayoritariamente por profesiones relacionadas con la ciencia, la tecnología, la política y gestión o el deporte. Es curioso que, si una niña se plantea una profesión relacionada con la tecnología, suela ser la de *influencer*, donde la profesión tiene que ver más con la comunicación que con la tecnología, que no deja de ser un medio. Sin embargo, en el equivalente masculino, ellos quieren ser *streamers*, y en muchos casos para hablar de contenidos relativos a la tecnología. Es un matiz interesante.

Es lógico, dada esta situación, que las niñas muestren cada vez menos interés por materias relativas a la tecnología, ya que perciben (muy equivocadamente) que es algo que no van a necesitar o que no les va a resultar útil en el futuro y que, además, les puede conllevar algún tipo de amenaza o de experiencia negativa. Y que les resulta complicado o que les cuesta más, ya que perciben que a ellas se les da peor que a sus compañeros.

Además, existen otros estereotipos que influyen en esta falta de interés o incluso en el rechazo que puedan sentir por la tecnología.

Pensemos, por ejemplo, en el estereotipo de friki que suele asociarse a la tecnología. Es normal que una niña no se sienta identificada con esos personajes raros, excéntricos, extravagantes u obsesivos que suelen ligarse a los perfiles más tecnológicos en el imaginario colectivo.

Brecha de empleo tecnológico

Ya lo hemos adelantado: en general, las niñas prefieren profesiones relacionadas con ámbitos que no son el tecnológico. En relación con esta brecha, tenemos algunos datos disponibles, porque hace años que se estudia la fuga de mujeres de carreras universitarias relacionadas no solo con la tecnología, sino, en general, con la ingeniería, la ciencia y las matemáticas. Por ejemplo, según EuroStat, en 2020 la proporción de mujeres que estudiaban grados universitarios tecnológicos en Europa era de un 17%. En España, un 13%. Esta proporción suele aumentar en los posgrados y doctorados: en aquel mismo año, la proporción de mujeres estudiantes era de un 22% en ambos casos en Europa. En España tenemos datos para los estudios de máster, según el Ministerio de Universidades: entre los años 2012 y 2022, el porcentaje de mujeres egresadas en posgrados oficiales de Ingeniería y Arquitectura en España siempre ha estado alrededor del 30 al 33%.

Obviamente, si hay muchas menos mujeres especializándose en estas disciplinas gracias a sus estudios superiores, hay muchas menos mujeres en el mercado laboral. Y, por lo tanto, hay muchas menos diseñando, desplegando, configurando y mejorando la tecnología. O gobernándola y tomando decisiones. Por ejemplo, según el ONTSI, en España solo el 20% de los puestos de especialistas TIC estaban ocupados por mujeres en el año 2021, una cifra muy similar a la que se observaba en el resto de los países europeos. Y solo uno de cada cuatro contratos de directivos en este sector lo firmó una mujer en España aquel mismo año.

Estas cifras pueden esconder una trampa. Ya hemos analizado los motivos que pueden llevar a las jóvenes a no escoger carreras tecnológicas. Pero ¿estamos seguros de que solo hay un 25% de directivas porque solo hay un 20% de especialistas TIC que son mujeres porque solo hay un 33% de egresadas de estudios de máster y un 13% de estudios de grado? ¿Estas proporciones son puramente matemáticas? ¿Se replican en el caso de los hombres? Pensemos en todas aquellas personas que terminan trabajando en tecnología y que provienen de estudios no universitarios o no reglados. O que son autodidactas. O que se reciclan desde otras disciplinas. Y, al contrario: en personas que estudian carreras tecnológicas pero que terminan por no ejercer de especialistas, que opositan, que se reinventan, que nunca ocupan cargos de dirección. O que lo hacen en materias que no son tecnológicas. ¿Qué es más probable que suceda en el caso de un hombre y en el caso de una mujer?

Para responder a estas preguntas hay que analizar sus experiencias en el entorno laboral, que tendrán mucho que ver con las decisiones que toman sobre su carrera. En sus motivaciones, en sus expectativas. La brecha de empleo tecnológico tiene mucho que ver con cómo se realizan los procesos de selección y las negociaciones de salarios o ascensos, con cómo se gestiona la conciliación, con los ambientes y entornos de trabajo, con los liderazgos. No nos engañemos, no todo son matemáticas.

Según el *Informe de Mujeres Tecnólogas en España de 2022*, más de la mitad de las mujeres encuestadas (todas ellas en el sector tecnológico nacional) creen que no se han encontrado con las mismas oportunidades de acceso a puestos de responsabilidad que sus compañeros. En dicho informe se hace mención explícita a la cultura *programmer* (la del programador machista).

Esto nos lleva a un aspecto de la brecha de empleo tecnológico que es interesante analizar: la diferencia entre ocupaciones. Los datos segregados por género no suelen tener una granularidad suficiente para identificar qué roles o perfiles suelen ocupar con mayor

frecuencia las mujeres en el sector tecnológico. Pero hay grandes brechas internas, dentro del propio sector, entre diferentes especialidades. Las mujeres suelen ocupar en mucha mayor proporción puestos asociados con la creatividad o con el trato al cliente. Por ejemplo, según el ONTSI, en España en el 2021, el 50% de los contratos de diseñador gráfico y el 33% de los contratos de técnico de soporte los firmaron mujeres. Sin embargo, apenas están presentes en equipos de desarrollo, o en perfiles de arquitecto o analista de sistemas, en puestos en los que requiere hacer guardias o estar disponibles las veinticuatro horas del día, etc.

Es decir, que igual que ocurre en la universidad (donde observamos que tenemos más alumnas en titulaciones orientadas al *software* o al uso de la tecnología para la gestión que en titulaciones centradas en el *hardware* o en la ciberseguridad, por ejemplo), dentro del empleo tecnológico también se hacen distinciones. Si, por ejemplo, las estadísticas nos hablan de directivas en empresas tecnológicas, pero la mayor parte de ellas lo son en los Departamentos de Marketing o de Recursos Humanos, y no en los de Operaciones, Producto, Tecnología o Seguridad, los números deberían matizarse para que tuviéramos una imagen más fiel de la realidad. ¿Son las mujeres las que escogen libremente estos perfiles más *soft* o es una elección que se fuerza o se provoca de alguna manera?

Y aquí surge un efecto interesante: diferentes estudios muestran cómo los sectores económicos o los perfiles profesionales en los que se incorporan las mujeres de manera masiva pierden prestigio. Y esto se refleja automáticamente en los salarios, que descienden. También ocurre lo contrario: cuando un sector o perfil gana prestigio y suben los salarios, se masculiniza abrumadoramente. No hay que olvidar que las primeras programadoras fueron mujeres, pero que en aquel entonces se las consideraba poco más que calculadoras humanas o secretarías que manejaban tarjetas llenas de agujeros. Cuando la percepción y valoración del perfil se modificó, pasó a considerarse un

trabajo masculino. De igual forma, cuando las titulaciones relacionadas con la informática eran licenciaturas, la proporción de estudiantes mujeres era mayor que ahora. El descenso se produjo, significativamente, cuando pasó a denominarse «ingeniería».

¿Qué consecuencias tiene todo esto? Para empezar, económicas, ya que se está desperdiciando el talento de la mitad de la población mundial. Y en ocasiones se invierte, como sociedad, en formar a mujeres que luego no pueden o no quieren ejercer la profesión para la que se han preparado. Esto es muy grave, ya que más de la mitad de las empresas admiten cada año que tienen problemas para cubrir puestos relacionados con la tecnología. Además, la brecha salarial de género también tiene que ver con esto, pues el sector tecnológico es uno de los que ofrece salarios más altos. Si las mujeres no tienen su cuota proporcional en este sector, no están accediendo a ese rango salarial, sino a otros, en muchos casos, inferiores. Peor todavía si consiguen trabajo en el sector, pero con responsabilidades catalogadas como femeninas y, por lo tanto, mal pagadas.

Pero hay otras muchas consecuencias. Pensemos que, si la mayor parte de los empleos tecnológicos están ocupados por personas del mismo perfil, es mucho menos probable que identifiquen necesidades, particularidades y requisitos asociados a otros grupos de población. No es imposible, pero sí es complicado, que un hombre blanco joven y sano piense en que el tamaño del mando de la consola puede no ser el más adecuado para un niño o una niña, que el tamaño del móvil puede no ser el más adecuado para una mujer o que el tipo de letra escogido para una interfaz es poco legible para una persona con presbicia. Si no se tiene en cuenta a toda la población cuando se diseña y se fabrica tecnología, no se hace tecnología para todos.

Y no hay que ser ingenuos: la diversidad en los equipos no garantiza tampoco que se haga tecnología para todos, ya que existe un sesgo muy fuerte que hace que pensemos que el hombre blanco joven y sano es «el usuario». Y que los demás somos minoría, por lo que

pensamos menos en las necesidades de los demás (que somos mucho más de la mitad de la población).

Brecha de diseño

Si seguimos analizando el impacto que la falta de diversidad en el sector tecnológico tiene en la tecnología, nos encontramos con una evidente brecha de diseño, es decir, con una distancia abrumadora entre lo que las mujeres usuarias de tecnología o que trabajan en tecnología necesitan y lo que obtienen.

Como ya hemos comentado, se suele imaginar al «usuario» como un hombre joven blanco y sano. Esto afecta a los casos de uso en los que se piensa cuando se diseña tecnología, y también a la forma, el tamaño, el formato, etc. de los diseños que se producen.

Un ejemplo evidente se puede encontrar en la tecnología médica o relacionada con la salud, que ignora sistemáticamente los casos de uso que tienen que ver con la salud femenina, el ciclo menstrual u hormonal, el embarazo, el puerperio, la menopausia o cualquier enfermedad que se dé exclusiva o mayoritariamente en mujeres. No existe tecnología que monitorice, vigile, diagnostique, etc. todos estos aspectos porque nadie al mando en el sector tecnológico ha detectado estas necesidades o porque no le parece interesante darles una solución. Cuando se piensa en tecnología femenina o para las mujeres, casi siempre se piensa en colorear algo de rosa o añadir purpurina. Es muy triste que la innovación en tecnología para mujeres, que son aproximadamente la mitad del mercado potencial, sea prácticamente inexistente.

Y ya hemos mencionado que los mandos de consola, interfaces de diferentes máquinas o dispositivos, cascos o auriculares, relojes inteligentes, teléfonos móviles, etc. no suelen pensarse en talla femenina. Es habitual que la tecnología no pueda ser empleada por mujeres porque no se han tenido en cuenta sus características morfológicas o

fisiológicas. O que, si la emplean, les sea enormemente incómoda o ineficiente.

Pensemos, por ejemplo, en una mujer que quiere jugar a un videojuego o sacar una fotografía con su móvil. Es probable que algunas combinaciones de botones sean imposibles para ella, dado el tamaño de su mano y el del mando o el del teléfono. Un gesto que debería ser natural, para ella es complicado o forzado, y la obliga a usar las dos manos, con toda probabilidad. Pensemos, también, en una mujer a la que le gusta correr. Se compra un reloj inteligente para monitorizar sus constantes vitales cuando lo hace, pero la correa no se ajusta bien a su muñeca, por lo que el reloj le baila y va golpeando contra su brazo. Ella va incómoda, pero, además, algunos sensores del reloj no funcionan bien en estas condiciones y no recogen datos precisos. Además, la calibración de la *app* asociada al móvil no está bien ajustada para mujeres, por lo que los rangos de constantes que se consideran normales o anómalos, los cálculos de distancia recorrida o de calorías consumidas, etc. tampoco son precisos para ella. No se tiene en cuenta en ningún momento si está ovulando o con la menstruación, algo que modificaría enormemente algunos parámetros. Analicemos, por último, lo que ocurre con una mujer que contrata un tratamiento que ayuda a superar el miedo a volar mediante el uso de realidad virtual. ¿Cómo de efectivo es este tratamiento si el casco no se ajusta bien a la cabeza de la mujer, lo que empeora la calidad de lo que percibe? ¿O si la calibración de ese casco no funciona como debería porque la mujer lleva flequillo o maquillaje de ojos?

Por supuesto, también existen brechas de diseño que afectan a las mujeres que estudian o trabajan en el sector tecnológico. No es raro que en facultades de ingeniería con algunos años de antigüedad a las estudiantes o profesoras les toque caminar diez veces más que a sus compañeros para encontrar un servicio, ya que hay muchos menos para mujeres. Lo grave es que esto también ocurre en edificios de oficinas modernos.

En estas oficinas, supuestamente modernas, es habitual encontrar futbolines, zonas para relajarse o espacios de esparcimiento similares. Pero cuesta mucho más encontrar puestos de trabajo adecuados para la mujer media (o para la mujer embarazada), normalmente de estatura menor y con manos más pequeñas que sus compañeros hombres, por ejemplo. Un servicio lejano o poco accesible, una silla o una mesa con altura masculina estándar, un teclado o interfaz demasiado grande que se maneja muchas horas al día no solo implica incomodidad, sino que también puede implicar patología después de un tiempo suficiente: infecciones de orina, problemas de espalda, síndrome del túnel carpiano, etc. Pero no lo sabemos con certeza, porque hay muy pocos datos en el sector tecnológico sobre la relación entre enfermedades laborales en las mujeres y esta falta de adaptación del puesto de trabajo a sus necesidades específicas.

Brecha de representación y de reconocimiento

Después de analizar la falta de vocaciones tecnológicas entre las niñas y la poca presencia de la mujer en el mercado laboral del sector tecnológico, nos falta por analizar el nivel de visibilidad de esas mujeres que sí están presentes en el sector, en diferentes contextos.

La conversación en medios tradicionales y en redes sociales no parece mostrar en la misma proporción las carreras y los logros de las mujeres tecnólogas que los de sus compañeros. Y no con el mismo enfoque.

Hace ya unos años que se observa cómo cuando se habla en los medios sobre temas relacionados con tecnología y se necesita recurrir a un experto o especialista para que aclare o explique conceptos, suele ser un hombre. A ser posible, con traje, barba o canas para que su discurso resulte más convincente. Para evitar esta falta de visibilidad de las mujeres profesionales, científicas o líderes, se han creado con el tiempo diferentes listados y bases de datos de mujeres en las que

se pueden encontrar especialistas con las que contar. Y todo porque la mayor parte de las veces la explicación, o más bien la excusa, para no contar con la opinión de mujeres ha sido que no existían o que se desconocía su existencia.

Hace tiempo que entendí que parte de mi trabajo como académica y de mi responsabilidad como mujer era realizar divulgación y fomentar la visibilidad de mi trabajo, incluida la colaboración con medios de comunicación generalistas. Y tengo que decir que todas estas iniciativas han mejorado algo la situación, pero que estamos todavía muy lejos de una igualdad real. En mi experiencia personal, suele ser habitual que te contacten en una de estas cuatro situaciones:

1) Medios de comunicación con público o audiencia mayoritariamente femeninos.

2) Temas divulgativos, educativos, sociales, anecdóticos, etc. que no suenen a excesivamente técnicos o complicados.

3) Les han fallado todos sus sabios expertos habituales y no les queda más remedio que hablar contigo (y así lo admiten).

4) La nueva política de diversidad del medio los obliga a que aparezca una proporción o número de mujeres determinado y han tenido que buscar por todas partes hasta encontrar a alguna que les sirva (y así lo admiten).

La conversación en redes sociales tampoco parece mostrar de manera equitativa la labor profesional de las mujeres tecnólogas. Un estudio reciente, titulado «Mujeres líderes en el umbral de la visibilidad», no se centra en el sector tecnológico, pero refleja muy bien lo que suele suceder. Después de analizar más de once millones de tuits en doce países diferentes, solo una cuarta parte de ellos estaba relacionada con mujeres líderes en sus áreas como empresarias, políticas o periodistas. Y recordemos que alrededor de la mitad de sus usuarias son mujeres, lo que refleja un desequilibrio considerable.

Hablaremos más adelante de esto, pero la visibilidad de los logros profesionales de las mujeres es mucho más sencilla cuando se dedican a

la industria de la moda, por ejemplo. O a la salud. O a la belleza. Y, de nuevo, esto tiene mucho que ver con los estereotipos de género, ya que sus logros interesan mucho menos si tienen que ver con la tecnología.

En relación con la brecha de representación, hay muchos más fenómenos que son interesantes de analizar. Por ejemplo, ¿qué ocurre con las mujeres en los frecuentes eventos, jornadas y conferencias que se organizan en el sector tecnológico? Por desgracia, todavía hay *all-male-panels*. Es decir, carteles o elencos compuestos exclusivamente por hombres.

Como esto ha comenzado a generar comentarios y mala prensa, a pesar de las ya conocidas excusas de «no hay mujeres en esto», «no las conocemos» o «ninguna quiere participar», muchas organizaciones han intentado poner solución. Aquí me remito a lo que comentaba antes para los medios de comunicación, pues de nuevo es muy común que te contacten en una de estas cuatro situaciones:

1) Eventos en los que se organiza una mesa, panel o *track* exclusivamente femenino: o bien todas son ponentes, o bien todo el público son mujeres.

2) Temas divulgativos, educativos, sociales, anecdóticos, etc. que no suenen a excesivamente técnicos o complicados. Incluido el tema «cómo ser mujer en X», muy habitual.

3) Les han fallado todos sus sabios expertos habituales y no les queda más remedio que hablar contigo (y así lo admiten, suelen intentar que tu papel sea sencillo, tipo moderadora o presentadora, o en una charla corta, no vayas a tener un cortocircuito).

4) La nueva política de diversidad del evento, o de los patrocinadores, los obliga a que aparezca una proporción o número de mujeres determinado (y así lo admiten). De nuevo, suelen ofrecerte hacer de azafata, pero les maquillas los números porque no se desglosa por tipo de participación o intervención.

La participación en eventos, jornadas y conferencias tecnológicas cuando eres mujer suele generar anécdotas como para que cada una

de nosotras escribamos un libro completo, así que no me voy a extender mucho más. Pero es significativo que todas coincidamos en haber vivido ciertas situaciones. Presentaciones que realizan apreciaciones sobre nuestra edad o aspecto físico o suposiciones acerca de nuestras parejas, ya que suelen dar por hecho, si nos acompañan y son hombres, que los ponentes son ellos. También preguntas insidiosas que rozan el acoso e intentan demostrar nuestra falta de competencia profesional. O indicaciones sobre cómo debemos vestir (por ejemplo, más o menos «femenino» según el evento) y sugerencias sobre lo que debemos decir. A mí me han aconsejado repetidas veces que diga que estoy casada o que hable de las aplicaciones sociales de mi trabajo para ser un «buen» referente para otras mujeres. No es raro que se celebren fiestas en sitios poco recomendables como un local de *striptease*. También es habitual encontrarse con asientos imposibles si se te ha ocurrido ponerte una falda o un vestido, o micrófonos que no se pueden sujetar en ningún sitio que tienen que colocarte delante de todo el público. Y dejo a un lado, porque es un tema que analizaremos más adelante, las insinuaciones sexuales, el acoso físico o la violencia que, por desgracia, en estos contextos se observan o se sufren.

Detengámonos también en la excusa de «ninguna quiere participar». La falta de visibilidad y la brecha de reconocimiento se pueden achacar muchas veces a las propias mujeres tecnológas, que no dedican tiempo o esfuerzos suficientes a esa visibilidad. ¿Cuáles pueden ser los motivos? Probablemente, una mezcla de algunos de los que ya hemos mencionado: la falta de tiempo por la cantidad de horas que se dedican a trabajos no remunerados, además de a la carrera profesional; el miedo a la exposición o a la crítica; el síndrome de la impostora; la pereza ante la anticipación de ciertas conductas y situaciones (como que un amable asistente te explique lo más básico de tu disciplina, por si no te has enterado todavía, en lo que denominamos *mansplaining*) o el estereotipo femenino que identifica la modestia como una cualidad deseable en las mujeres.

Estos mismos motivos, y seguramente alguno que no he sabido identificar, hacen que, si no se tiene en cuenta a las mujeres para puestos representativos o para premios, tampoco sean ellas las que presenten sus candidaturas o prefieran buscar a alguien que lo haga en su nombre. Tenemos el ejemplo del Premio Nobel y de la proporción de mujeres que lo han recibido en las diferentes disciplinas. No soy muy optimista respecto a lo que ocurriría con un equivalente al Premio Nobel en Tecnología. El Premio Turing de la ACM (*Association for Computing Machinery*), por ejemplo, solo lo han ganado tres mujeres en toda su historia: Frances Allen en el 2006 (compiladores y optimización de código), Barbara Liskov en el 2008 (tolerancia a fallos y sistemas distribuidos) y Shafi Goldwasser en el 2012 (criptografía). Frente a los más de setenta de sus compañeros que han recibido el mismo honor.

De hecho, todos hemos escuchado hablar de conceptos como el «efecto Matilda», el «efecto Curie», el «techo de cristal», el «suelo pegajoso» o la «tubería agujereada» (perdón por algunas de las traducciones). Todos ellos se refieren, de una manera o de otra, a las brechas de representación y de reconocimiento. Y en tecnología están muy presentes.

El «efecto Matilda» se refiere a las situaciones en las que una mujer científica o inventora no recibe el reconocimiento que se merece por su trabajo, ya que sus méritos se les atribuyen a sus colegas, colaboradores o parejas. Hombres, claro. Se puede denominar también «efecto Curie», ya que Marie Curie fue una de las científicas que tuvo que sufrirlo: en su caso concreto, se le atribuían sus logros a su marido. No solo por ser mujer, sino porque además su origen era polaco (y encima era atea), por lo que era doblemente complicado que alguien reconociera sus méritos en Francia. Nunca fue admitida en la Academia Francesa de Ciencias, por ejemplo, e inicialmente no la enterraron en el Panteón. Por lo menos, la intervención de alguno de sus colegas y de su marido permitió que fuera laureada con el Premio

Nobel la primera vez (el de Física), ya que se trató de un premio compartido con su marido y otro científico, y el comité pretendió, inicialmente, dejarla fuera. Su segundo Premio Nobel, el de Química, ya lo recibió en solitario. Otras colegas científicas e investigadoras no tuvieron tanta suerte y entre las décadas de los años treinta y sesenta fueron excluidas sistemáticamente de los equipos galardonados, normalmente en las disciplinas de Fisiología y Medicina o Física.

En cuanto al concepto del «techo de cristal», se refiere a la dificultad que las mujeres suelen tener para ascender en sus carreras profesionales por encima de un determinado nivel. Las limitaciones al ascenso no son formales, no son explícitas, no están escritas ni acordadas. De ahí que se exprese que son de cristal. Pero existen y, por norma general, son muy difíciles de superar. De nuevo, es un concepto que tiene que ver con la brecha de reconocimiento, porque en igualdad de condiciones es mucho más probable para un hombre conseguir el ascenso que para una mujer, especialmente en las zonas altas de las jerarquías.

Excepto, irónicamente, cuando el ascenso o la promoción están envenenados, cuando se asume en una crisis e implica un alto riesgo. Esos casos son los únicos en los que es más probable que se ofrezcan a una mujer, lo que se denomina en ocasiones el «acantilado de cristal». Hemos tenido ejemplos muy recientes en puestos de primer ministro o de dirección de grandes corporaciones. Si el Gobierno o la corporación tienen malos resultados o fracasan en la consecución de sus objetivos, es sencillo culpar de ello a la mujer que había asumido el liderazgo y a su falta de competencia profesional, a su toma de decisiones emocional, etc. Es decir, que se produce una brecha de ingratitud o culpabilización, y se hace mucho más con las mujeres.

El concepto de «suelo pegajoso» está muy relacionado con el del «techo de cristal»: los puestos con peores condiciones laborales, peor remunerados, con menos responsabilidad o prestigio son mucho más

sencillos de conseguir para las mujeres. Y mucho más difíciles de abandonar, ya que no se puede escalar para subir posiciones en la jerarquía desde ellos. Esto también incluye puestos a tiempo parcial o con reducciones de horario, mucho más comunes entre las mujeres para que puedan ocuparse de trabajos no remunerados que tienen que ver con el cuidado de la casa y de la familia. Ese suelo del hogar, de la esfera doméstica o familiar, ha demostrado ser mucho más pegajoso para ellas que para ellos.

Y, por último, llegamos a la «tubería agujerada». En el prefacio de este libro hablaba del gráfico de tijeras, de cómo en la academia somos más mujeres en las etapas tempranas de la carrera, pero luego la proporción se invierte y en las etapas finales la proporción de hombres es mucho mayor. Es decir, se pierden mujeres por el camino. Esto mismo ocurre en el sector tecnológico, incluso en las áreas en las que se pueden encontrar más mujeres inicialmente. ¿Cuál es la explicación?, ¿se evaporan con el tiempo? La metáfora que los estudios de género han empleado no tiene que ver con el cambio de estado de la materia, sino con los agujeros de una tubería: por mucho caudal que haya al inicio, se pierde poco a poco en cada uno de los agujeros hasta que prácticamente no queda nada. Es una consecuencia natural de todo lo que hemos analizado en este capítulo: prejuicios, estereotipos, falta de referentes, discriminación, brecha de reconocimiento, problemas de conciliación, falta de confianza o de perspectivas, acoso, agotamiento, etc. Y obviamente, de la brecha salarial, que es la última que vamos a analizar en este capítulo.

Brecha salarial

Este tipo de brecha, que tiene que ver con las diferencias salariales entre hombres y mujeres, no es exclusivo del sector tecnológico, aunque diferentes estudios muestran cómo es uno de los sectores en los que es más importante y, además, está más arraigado. Irónica-

mente, está menos admitido, ya que supuestamente se trata de un sector joven e innovador en el que la meritocracia es importante.

Algunas de las causas ya las hemos analizado a lo largo de este capítulo. La primera de ellas tiene que ver con la diferencia de perfiles o puestos que suelen ocupar hombres y mujeres en el sector. En resumen, a ellos suelen corresponderles los de más prestigio y, por lo tanto, los más valorados y con mayor salario.

Además, la proporción de mujeres que optan por puestos a tiempo parcial, reducción de jornada o perfil de *freelance* o autónoma es mucho mayor. En la mayoría de los casos, lo hacen para poder conciliar mejor el trabajo remunerado con el no remunerado, que tiene que ver con el cuidado de la casa y la familia, y recae sobre sus espaldas en mucha más medida. Hay que tener en cuenta que el sector tecnológico es un sector, tradicionalmente, de jornada laboral larga. Incluso con perfiles que necesitan de completa flexibilidad horaria y capacidad para viajar, para desplazarse a diferentes clientes o para realizar guardias. Y todo esto dificulta enormemente la conciliación.

Los contratos de menos horas o menos compromiso con las empresas reducen el salario directamente, pero también dificultan el acceso a ascensos y promociones (ya hemos hablado del techo de cristal), por lo que reducen las posibilidades de alcanzar puestos de mayor responsabilidad y remuneración.

Como las mujeres ocupan puestos precarios en mayor medida que los hombres, suelen estar limitadas en las negociaciones de salario. Y también en la reclamación de unas condiciones de trabajo dignas. Incluso se ha demostrado que esta precariedad tiene una incidencia en la proporción de casos de acoso laboral y sexual: quien lo ejerce percibe, casi siempre sin equivocarse, que la mujer víctima tiene menos herramientas a su alcance para denunciar.

Pero modifiquemos la premisa y, en lugar de analizar salarios medios de hombres y mujeres en el sector tecnológico, analicemos lo que ocurre con el salario de un hombre y el de una mujer del sector

que ocupan exactamente el mismo puesto, con la misma antigüedad, experiencia y responsabilidad. Diferentes estudios (cuando escribo este libro, uno de los más recientes es el publicado por Hired, específico del sector tecnológico en Estados Unidos) cifran la diferencia de salarios entre un 1% y un 3%, siempre a favor del hombre. Pero se centran en analizar el salario fijo, así que el variable, en forma de bonificación o como retribución adicional de cualquier otro tipo, no suele incluirse en los estudios. Y este último suele ir asociado a las evaluaciones de rendimiento, que, como veremos en el próximo capítulo, están afectadas por grandes sesgos. En este caso la brecha suele ser mucho mayor.

Las causas de esta diferencia parecen ser dos. Por un lado, los empleadores ofrecen, directamente, salarios algo más bajos a las mujeres que optan a ocupar sus vacantes. Los motivos son variados, pero suelen estar relacionados con un sesgo negativo en la valoración del currículum y los méritos de la candidata. Y con prejuicios relacionados con el rendimiento que la mujer tendrá, en el futuro, en el puesto que va a ocupar debido a aspectos relacionados con su trabajo no remunerado.

Por otro lado, suele haber una brecha de expectativas que hace que las mujeres, tanto en la negociación inicial como en las posteriores revisiones de salario, suelen conformarse con salarios algo menores que sus compañeros. De nuevo, por diferentes motivos, como el estereotipo de modestia femenina, los problemas de autopercepción o de síndrome de impostora, o, directamente, porque ya perciben como una victoria que se les «permita» ocupar ciertos cargos o responsabilidades.

«¿Qué puede provocar que una niña de seis años se interese por la tecnología y se sienta competente en su uso pero que una de diez ya no?»».