



¿Cómo vencer la brecha de género en las TIC?

Desde la infancia al desempeño profesional:
Razones y propuestas para el cambio

AUTORA

MARÍA VILLARROYA GAUDÓ
PROFESORA DE ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA



Autora

MARÍA VILLARROYA GAUDÓ

Profesora contratada doctora de Arquitectura y Tecnología de Computadores de la Universidad de Zaragoza, presidenta de AMIT-Aragón desde 2012. Es licenciada en Ciencias Físicas por la Universidad de Zaragoza (2000) y Doctora en Ingeniería Electrónica por la Universidad Autónoma de Barcelona (2005).

Actualmente su investigación se centra en multiprocesadores, en particular en el estudio de sistemas heterogéneos y balanceo de cargas de trabajo. Con anterioridad ha trabajado en sistemas de interconexión *on chip* con distintas tecnologías complementarias a CMOS, como son fibras ópticas o nanotubos. En su tesis doctoral y durante su etapa inicial como investigadora trabajó en el desarrollo de sensores micro-nanoelectromecánicos.

Desde el año 2008 participa en la organización del *Girls' Day* en Aragón. En 2015 ideó *Una ingeniera en cada cole*, con la participación de más de 5.000 escolares aragoneses y 200 ingenieras en estos 3 años. Por todas estas actividades recibió el premio Sabina de Plata 2018, otorgado por el Club de opinión La Sabina, por su labor en la promoción de las mujeres en ingeniería.

Ha sido la primera Directora del Observatorio de Igualdad de la Universidad de Zaragoza (2008-2012) y desde mayo de 2016 es Directora de Secretariado de Internacionalización.

María es madre de tres niñas.



Resumen

Un grupo de profesoras de la Universidad de Zaragoza llevamos ya casi 20 años organizando actividades para fomentar vocaciones tecnológicas en estudiantes, tanto de primaria como de secundaria, dar apoyo a las estudiantes de grado, y crear una red de tecnólogas entre otras cosas. Son acciones muy diversas que incluyen actividades de divulgación científica, jornadas y foros de debate.

En 1999 algunas de ellas formaron la asociación MUCIT, asociación de Mujeres Científicas y Técnicas, hoy integrada en AMIT-Aragón (Asociación de Mujeres Investigadoras y Tecnólogas).

El presente documento pretende explicar la situación actual de las mujeres en los campos tecnológicos en general, y en los sectores TIC, en particular. Se incluyen datos y estudio de situación que demuestran que, aunque en otros campos de la sociedad se está avanzando y eliminando barreras de desigualdades de género, la situación en este ámbito por sí sola no va a cambiar, ni en la educación primaria ni secundaria, ni posteriormente en formación profesional o estudios universitarios.

Las distintas acciones que se están llevando a cabo para animar a más chicas a estudiar ingeniería no están funcionando como deberían. Además, es importante que este tipo de acciones se dirijan a toda la sociedad en su conjunto, llegando a centros educativos y trabajando con el profesorado y orientadores.

Así mismo, el documento incluye unas reflexiones, constatadas con datos científicos, de la necesidad de que haya diversidad en los equipos de trabajo y de que las mujeres no pueden quedarse fuera de algunos campos de conocimiento.

Por último, se trata la situación laboral y se lanzan algunas preguntas:

¿Qué ocurre en ambientes donde las mujeres son minoría y por qué abandonan tantas por el camino?

¿Es la sociedad consciente?

¿Qué podemos hacer?



Contexto

Actividades en las que participa María Villarroya y que dan lugar a este documento

En la Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA) de la Universidad de Zaragoza hay un grupo de profesoras que llevan trabajando 20 años en promover la presencia de mujeres en carreras tecnológicas, tanto a nivel educacional como en el ámbito profesional, grupo al que se incorporó la autora en 2003.

Desde el año 2008 organizamos anualmente el **Girls' Day**, donde estudiantes de secundaria visitan la EINA, y profesoras e investigadoras cuentan en qué consiste su trabajo. Durante esta jornada se encuesta al alumnado participante y detectamos que, ya en la secundaria, un grupo muy grande de chicas no quiere saber nada de la ingeniería (mientras que a la misma edad la proporción de chicos en este sentido es mucho menor).

En 2014 comenzamos a organizar el concurso **Wikinformática**, consistente en que grupos de estudiantes biografían en una wiki a mujeres tecnólogas, utilizando herramientas informáticas específicas para las que se da soporte (y formación al profesorado) y se visibilizan las contribuciones de mujeres en este campo tanto a nivel mundial como local.

En 2016 decidimos hacer algo antes de la secundaria, para lo que se idea **Una ingeniera en cada cole**. En las 3 ediciones celebradas, 5.000 estudiantes de primaria han participado ya en esta actividad, en la que científicas e ingenieras se desplazan a centros educativos mostrando su trabajo, nombran y visibilizan contribuciones de otras mujeres y finalizan con la realización de un taller vinculado con su especialidad (ya que ahí tienen más conocimiento y ponen más pasión). Además hablan con el profesorado y se realiza en los colegios, pues es la única manera de llegar a todas las niñas.

La actividad más reciente, desde el curso 2017-18, ha sido un **proyecto de tutorización con perspectiva de género para estudiantes de la EINA**, con la intención de darles apoyo ante situaciones de desigualdad. Comenzó con 3 sesiones y para el curso 2018-19 se están organizando un mínimo de 5 sesiones. Además, en la segunda edición se incluirán algunas sesiones mixtas.

También hemos creado la **Red de Ingenieras y Tecnólogas**, formada por las participantes en *Una ingeniera en cada cole*, las del *Girls' Day* y todas las demás participantes en el proyecto. Colaboramos con asociaciones e instituciones autonómicas, nacionales e internacionales.

En septiembre de 2019 se celebrarán **20 años de MUCIT-AMIT Aragón** con la realización de varios actos. Lo que ahora se pretende es aunar todas las actividades y darles un enfoque conjunto que potencie el trabajo realizado y que va más allá de la difusión de la tecnología. Estos eventos están pensados y basados en evidencias científicas, por lo que se puede prever su impacto y, en caso de no ser el correcto, evaluarlo y mejorarlo para la actividad siguiente.

Los objetivos de este trabajo radican en aumentar la presencia de mujeres vinculadas a las ciencias, ingenierías y tecnología. Para ello se debe:

- Fomentar interés por la tecnología.
- Incluir la perspectiva de género.
- Llegar a toda la sociedad, a través de los centros educativos.

Todo ello solo es posible desde un buen entendimiento. En el aprendizaje de ciencias, tecnología e ingeniería el proceso cognitivo es distinto a otras disciplinas. Lograr construir cosas y resolver problemas produce una satisfacción personal que solo se logra con el resultado final, que es el entendimiento de las cosas que nos rodean y ocurren en el mundo real.

En los últimos años ha habido muchas iniciativas en la línea de promover la presencia de mujeres en ingeniería, sobre todo muchas acciones para fomentar vocaciones. Además de todas las que se nombran en esta sección, colaboro en algunas más, y en estos momentos es necesario una coordinación de todas las iniciativas para conseguir llegar a toda la sociedad.



Algunos datos

Situación de las mujeres en ingeniería e informática

Se está detectando a nivel mundial (también en España) un descenso en el número de estudiantes que cursan estudios de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (en adelante STEM) [1]. En una sociedad cada vez más tecnificada, este descenso se considera muy preocupante dadas las previsiones de demanda laboral en años venideros. Además, está clara la segregación horizontal en las matrículas universitarias: mientras que mayoritariamente las egresadas son mujeres, su presencia es minoritaria en carreras STEM (**Figura 1. Datos de España comparados con la media europea**).

Campo de estudio	Media UE	España
Salud y bienestar	75%	76%
Educación	76%	74%
Humanidades y artes	65%	64%
Ciencias de la vida	63%	62%
Ciencias sociales, economía y leyes	63%	62%
Todos los campos	57%	59%
Servicios	52%	53%
Agricultura	54%	50%
Ciencias físicas	43%	49%
Matemáticas y estadística	43%	47%
Ciencias	41%	43%
Ingeniería y construcción	26%	32%
Computación	19%	21%

Figura 1 Segregación horizontal. Porcentaje de mujeres en distintos campos de estudio, en promedio son la Unión Europea y España (Fuente: Informe PISA 2016)

Por otro lado, está demostrado que los equipos de trabajo formados por personas con diversas habilidades, experiencias y vivencias obtienen mejores resultados. Si el talento se distribuye uniformemente entre mujeres y hombres, que parece no hay evidencias de lo contrario, no podemos permitir desperdiciar talento. Por ello, los equipos con una representación equilibrada de hombres y mujeres desarrollan mejores soluciones.

Conocer las causas que alejan a las mujeres de la tecnología y las ciencias es el primer paso para poder proponer acciones innovadoras de intervención educativa que rompan esta tendencia.

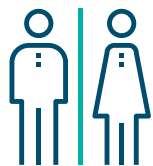
La situación en la universidad proviene de la situación en la educación previa, lo que nos lleva a realizar algunas actuaciones o actividades en esta etapa. **Es necesario fomentar actividades en la educación primaria y secundaria para transformar esta situación.**

Si no impulsamos y motivamos que mujeres jóvenes se acerquen a las STEM, nunca cerraremos la brecha de género y no aseguraremos la formación necesaria para que el alumnado sea capaz de afrontar los retos del futuro.

Existen numerosas teorías (aparte de la propia vocación personal) para explicar la desafección de las mujeres por las carreras del ámbito científico-tecnológico:

- ¿Las ciencias son más abstractas y las biomédicas más aplicadas a la sociedad?
- ¿Hay que ser muy brillante para las ciencias?
- ¿Los trabajos tecnológicos son más solitarios?
- ¿Se conocen más los modelos profesionales de la salud y la educación que los científicos tecnológicos?

Todas estas preguntas son determinantes en la elección de las actividades a realizar, muchas de ellas están altamente influenciadas por los estereotipos sociales y los roles de género.



La brecha de género

Nuestros propios estudios sociológicos [2] demuestran que en secundaria la brecha de género ya está abierta, es decir, muchas chicas ya se alejan de la tecnología. La **Figura 2** muestra el interés del alumnado de secundaria aragonés (13-17 años) por la ingeniería, donde se puede observar que el 45% de las alumnas muestran un interés bajo.



Figura 2. Interés de estudiantes de secundaria de Aragón por los estudios de ingeniería. Encuesta realizada en 2009.

Algunos estudios indican que en la educación infantil y primaria los intereses por la tecnología, ingeniería y las ciencias son iguales para niñas y niños. Sin embargo, todos confluyen en que al pasar a la secundaria el interés de las chicas decae [3]. Otras fuentes demuestran que esta brecha empieza a desarrollarse a partir de los 6 años [4].

Además hemos analizado el alumnado de ingeniería, donde en el caso de mujeres y hombres las procedencias son distintas. Las estudiantes de ingeniería son en su mayoría de capitales de provincia y provienen de familias con niveles socio-culturales más elevados, mientras que en el caso de los estudiantes hay mayor diversidad de procedencia y mayor diversidad socio-cultural. [1]

Las decisiones que se toman en la vida no son libres: la sociedad en la que vivimos y las personas que nos rodean condicionan notablemente nuestros comportamientos. Los roles asignados a hombres y mujeres respecto a lo que unos y otras hacen, bien o mal, vienen marcados por vivencias personales desde la infancia. En el siguiente apartado analizamos las razones que conducen a esta situación.



Causas del desinterés de las niñas por STEM

Las diferentes fuentes consultadas y estudios realizados nos llevan a distinguir cuatro causas que influyen en el hecho de que muchas niñas se alejen de las distintas ramas de la tecnología y la ciencia:

- El desconocimiento de la aplicación real.
- La falta de modelos de mujeres profesionales.
- Los estereotipos.
- La autopercepción de las propias niñas de que no son buenas en estas materias.

En uno de los estudios previos constatamos que más del 90% de estudiantes de secundaria en Aragón no saben qué es la ingeniería y un porcentaje aún mayor desconoce a qué se dedica una ingeniera o ingeniero. Conocer ejemplos reales de aplicación a la vida cotidiana es un factor que hace que las chicas se muestren más interesadas por las STEM.

A lo largo de la historia los logros de mujeres han permanecido ocultos. La falta de referentes femeninos se mantiene en la educación y en los medios de comunicación. Recientemente, un estudio reveló que sólo el 7,6% de los referentes culturales y científicos que aparecen en los libros de texto de la ESO son mujeres. Este hecho ahonda en que el perfil profesional percibido STEM será masculino y perpetúe el estereotipo de que la ciencia es cosa de hombres.

Los estereotipos se basan en subjetividades o creencias y son inherentes a una sociedad, a unas costumbres y a un momento. Asignan roles de grupos a individuos, obviando particularidades y excepciones.

Se ha demostrado que los estereotipos asumen una falta de talento natural en las mujeres y que la brillantez es innata a los hombres, cualidades ambas requeridas en STEM. Esto propicia que las mujeres se perciban menos similares al estereotipo de profesional de tecnología, afectando negativamente a su interés por estos campos de conocimiento. Desgraciadamente los estereotipos están muy interiorizados en cada sociedad y en ocasiones visibilizar los límites de lo real y lo subjetivo de un estereotipo no es trivial.

Por último, se puede estudiar este fenómeno desde el punto de vista de la autopercepción personal en las etapas iniciales de la educación primaria y secundaria. Para ello, nos vamos a referir a datos de los metaestudios de PISA.

En general, las chicas demuestran mayor competencia lingüística que sus compañeros; los chicos presentan una ligera superioridad en competencia matemática; en el caso de ciencias, las competencias demostradas son muy similares. Sin embargo, cuando se mide la autopercepción cognitiva, motivacional, afectiva y asertiva con relación a las expectativas laborales, se detecta que es más importante la confianza en la realización de tareas específicas y la percepción de su propia capacidad que las calificaciones. La correlación es especialmente significativa para las chicas.

Comúnmente, los chicos se perciben más capaces que las chicas: menos miedo a fallar, más confianza en prueba y error. Las chicas temen las evaluaciones negativas, quieren cumplir expectativas y son más modestas. Esta brecha es muy importante incluso en etapas tempranas, ya que estudios recientes indican que incluso a los 6 años las niñas ya consideran más inteligentes a sus compañeros.





Primaria y secundaria: *Girl's Day* y Una ingeniera en cada cole

Atraer a más mujeres a las carreras STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) es una acción necesaria, pero no todo vale. Hay que ser consciente de que pensar en TIC es pensar distinto y este detalle debe transmitirse. Las acciones dirigidas solo a niñas deben evitar convertirse en una carga de estrés o presión, además es preciso que se transmita que hacen falta mujeres en todos los niveles, tanto ingenieras como en puestos técnicos.

Necesitan ver la referencia de mujeres profesionales, mujeres que trabajan hoy en estos campos, y ellas, que tienen más dificultades que sus compañeros en las profesiones, realizan un esfuerzo personal y sobre todo profesional por participar en estas actividades, pues esto tiene su impacto en las carreras profesionales, restando tiempo o dedicación mientras sus compañeros deben contribuir a la organización de las actividades repartiendo así ese espacio extra.

Desde AMIT-Aragón, junto con la Universidad de Zaragoza, se realizan actividades en primaria, puesto que en secundaria el 50% de las alumnas ya no quieren saber nada de la ingeniería (resultados de la encuesta del *Girls' Day 2011*). No obstante, quienes eligen ramas de ciencias en secundaria también se acaban alejando de la ingeniería, por lo que se mantienen actividades en secundaria con **Wikiformática** y **Girls' Day**, siempre trabajando con alumnado y con profesorado.

El profesorado de etapas preuniversitarias ha de ser consciente de la situación (no lo es, lo constatamos en cada visita a los centros educativos). Por ello se incluye **información para profesorado en una ingeniera en cada cole** y se van a dar charlas en los propios centros educativos al claustro de profesores, para poder llevar a cabo la actividad. Las actividades puntuales están bien, pero deben incluirse en los proyectos de cada centro. Además, de la actividad **Una ingeniera en cada cole** vuelven a casa con una pegatina, así lo cuentan también a las familias, por lo que aumenta la difusión.

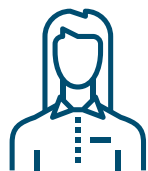
La realización de actividades motivadoras por parte de ingenieras a grupos de estudiantes de educación primaria y secundaria permite cambiar la tendencia, pero estas actividades puntuales no son suficiente, por lo que hay que trabajar con el profesorado. Por otro lado, las ciencias, las STEM, están de moda y hay muchas ganas de hacer experimentos y bastante oferta al alcance. Los talleres propuestos en una ingeniera en cada cole obligan a pensar y a obtener un resultado que de alguna manera sirve para algo. Eso es intrínseco a las STEM, entender por qué, buscar un fin. Por ello es muy importante distinguir los experimentos científicos o talleres tecnológicos de recetas de cocina y talleres de manualidades, que tienen otros objetivos y fines educativos.

Otra cuestión clave y que necesita de una profunda valoración es cuándo se realiza la elección de ramas de conocimiento: si se hace demasiado pronto, en particular en secundaria, se puede producir el alejamiento temprano de las ciencias y las matemáticas, condicionando esta elección el futuro.

Hay una última reflexión de la actividad que queremos compartir: cada ingeniera comunica en las distintas sesiones con pasión, ya que habla de su trabajo, de lo que es capaz de hacer y su aplicación en la vida real, de lo que ella hace mejor y siempre con muchísima emoción y seguridad. Esto se transmite y es lo más importante, porque deja el poso en quien escucha y sabemos que el aprendizaje, si emociona, es mejor.

Creemos que docentes e ingenieras, con el apoyo de las instituciones, debemos trabajar conjuntamente para cambiar la actual tendencia y que estas actividades no pueden dejarse a la voluntad de las personas. Los estereotipos están tan arraigados que en este momento, si no se combaten de manera determinante, no se conseguirán eliminar. Es por ello que creemos habría que valorar la inclusión de una ingeniera en cada cole como actividad curricular.

Con la acción **Una ingeniera en cada cole** nos estamos encontrando reticencias en las empresas, pues a pesar de que, en teoría, son conscientes de que existe brecha de género en las TIC y que debería cambiar esta tendencia, las ingenieras para participar tienen que pedir un día de vacaciones. Es preciso que las empresas se involucren, que permitan a sus ingenieras crear red fuera, que les faciliten ir en horario laboral a los centros de primaria, que no sea en su día de vacaciones ni un esfuerzo más extra en su ya difícil carrera. Con este fin, se va a trabajar más con el tejido empresarial, con asociaciones y colegios profesionales.



Las alumnas de ingeniería

Existe una brecha de género importante en el mundo de la tecnología que, aunque afecta de distinta manera a las titulaciones dentro de la rama de ingeniería y arquitectura, en conjunto es notable. Los esfuerzos para atraer a más mujeres a los campos de STEM ayudan, pero no van lo suficientemente lejos, como ya apuntan expertos europeos y americanos desde hace años. Los datos de la Universidad de Zaragoza, desde el curso 2000-2001, muestran que el número de alumnas matriculadas está anclado en torno al 25%, sin apenas variación ($\pm 1\%$). Por esta razón se desarrolló el año pasado en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA), dentro del programa de Incentivación del Plan de Orientación Universitaria en UNIZAR, un proyecto de tutorización (*mentoring*) para alumnas, con el fin de favorecer su integración en la universidad y el mundo laboral.

La metodología empleada consiste en el desarrollo de sesiones dirigidas a todas las estudiantes de la EINA donde se cubren los siguientes objetivos:

- I) concienciar de las desigualdades existentes por cuestión de género y lo que puede hacerse para mejorar la situación.
- II) mejorar en aspectos concretos que potencien la autoconfianza.

Como resultado del proyecto se desarrollan tres sesiones. En la primera sesión se presentan las profesoras que integran el grupo de tutorización y se muestran datos objetivos que reflejan la desigualdad de género tanto en el ámbito laboral como en el académico, datos relacionados con la elección de estudios técnicos, y se apuntan acciones que les puedan ayudar a mejorar en su vida profesional. En la segunda sesión, dirigida por una experta en coaching ejecutivo y autoliderazgo, se trabaja la toma de conciencia de la propia situación personal pasada, presente y futura. Finalmente, la última sesión la desarrolla una experta en comunicación, tecnología y género, y versa sobre comunicación asertiva, con el objetivo de enseñar cómo comunicar mejor.

Tras la experiencia del curso 2017-18, se realizó una encuesta respondida por 242 alumnas, donde la valoración de la utilidad de todas las sesiones es altísima, por encima de 4 sobre 5 todas ellas. El 60% consideran ser conscientes de haber sufrido alguna discriminación por ser mujer, el 20% de ellas en el entorno académico. Casi el 80% considera que la tutorización a mujeres en materia de arquitectura e ingeniería es necesaria para reducir las desigualdades. Esta conclusión refuerza el convencimiento, sostenido por las profesoras del grupo de tutorización, de que este programa de tutorización con perspectiva de género cumple un propósito relevante y útil.

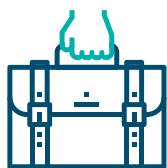
Por otro lado, es importante que las acciones no se focalicen en que las mujeres se adapten a las estructuras existentes y las preparemos para un entorno en minoría donde los estereotipos son determinantes. También debemos trabajar en mejorar las estructuras desde dentro y que, por tanto, trabajemos con los alumnos para conseguir la auténtica diversidad en la universidad y posteriormente en el mundo laboral. Por ello, se quiere consolidar el trabajo iniciado incorporando a los estudiantes.

Además, para incrementar el impacto, se han involucrado más profesoras y profesores al equipo de trabajo incluyendo diversas disciplinas. Esto va a permitir abordar las acciones del proyecto desde la diversidad.

Un reto son las acciones en los estudios de ingeniería porque forman a profesionales del futuro. Se trabaja con las alumnas para empoderarles, para mostrarles las posibles diferencias o discriminaciones que puedan sufrir y estar preparadas, pero también con ellos, con quienes van a trabajar conjuntamente, para que sean conscientes de que sus comportamientos no siempre son igualitarios.

Otro resultado de la citada encuesta muestra que cuando la presencia de mujeres es mayor (titulaciones como grado de ingeniería química o ingeniería de diseño industrial) las situaciones de desigualdad no se manifiestan, y por contra se concentran en estudios donde la presencia de mujeres es menor.

Por último, el impacto de esta acción no pasa solo por hacer consciente de la situación al alumnado de la EINA, sino también al profesorado. Las denuncias de desigualdades vividas por estudiantes del centro en la encuesta realizada hacen necesario trabajar en esta línea. Habrá por tanto formación para futuros profesionales y, junto con la dirección del centro, se trabajará para evitar las discriminaciones dentro del espacio universitario.



Las mujeres en el mundo laboral

En EEUU, 3 de cada 4 mujeres con formación TIC abandonan sus puestos de trabajo TIC en Silicon Valley, cuando el porcentaje de abandono en hombres es mucho menor. En Reino Unido, de las mujeres que finalizaron en 2011 estudios técnicos, solo el 47% sigue trabajando en profesiones TIC. Esto nos empuja a preguntarnos qué pasa, y cuál es el motivo de tanto abandono (desgraciadamente en España no disponemos de estadísticas similares). Estos datos son muy preocupantes y, cuando menos, debemos ser conscientes de que algo pasa.

Muchos de estos abandonos hacen referencia al ambiente de trabajo como motivo, mientras otros estudios muestran que en el abandono está la falta de participación de sus maridos en el cuidado de hijas e hijos o en otras tareas domésticas. Cuando alguien en la pareja dedica 50 horas semanales a trabajar (normalmente son los hombres), la otra parte debe dedicar más tiempo al cuidado de personas dependientes.

Esto nos hace preguntarnos, ¿el ambiente de trabajo es también hostil para los compañeros de estas mujeres? o de otro modo, ¿son esos compañeros conscientes de que están siendo hostiles con sus compañeras? Probablemente no.

Hay una serie de personas que están investigando esta situación. Voy a compartir algunas reflexiones de Sheryl Sandberg, COO en Facebook, con las que estoy completamente de acuerdo:

- **Las mujeres tienen más miedo al fracaso que los hombres.** Eso es una presión común en Europa y EEUU, y hace que en ocasiones se tomen menos riesgos o se acomoden. Las mujeres también tienen más miedo en general a lo que supondrán en su vida profesional los cambios producidos por cambios de empresa o ascensos laborales.
- **Las elecciones personales no siempre son tan personales.** Nuestro estilo de vida profesional tiene que ser coherente con nuestro estilo de vida personal. Debemos encontrarnos a gusto en ambos campos, y a veces las decisiones que se toman son motivadas por presiones y estereotipos culturales y sociales.
- **En cuestión de liderazgo mujeres y hombres tenemos distintas ambiciones, o las mostramos de diferentes maneras.** Cuando las mujeres tienen un logro no lo comunican en exceso, mientras que ellos *"lo gritan a los cuatro vientos"*. No sabemos si este distinto comportamiento es genético o social, pero tenemos que convivir con ello y tener en cuenta estos comportamientos diferentes a la hora de evaluar a las personas candidatas ideales para un puesto.
- **Haz de tu pareja un compañero real.** Una de las decisiones más importantes en la carrera de una mujer es si quiere tener una pareja de vida y quién es esa persona. *"No conozco a ninguna mujer en una posición de liderazgo cuyo compañero de vida no sea completamente -y quiero decir completamente- soporte de su carrera"*, Sheryl Sandberg. Contrariamente al pensar popular que dice que solo las mujeres solteras pueden llegar arriba, la mayoría de las mujeres con éxito como líder de negocios tienen pareja. De las 28 mujeres que han trabajado como CEO de las Fortune 500 Companies, 26 están casadas, una divorciada y una soltera", Sheryl Sandberg.
- **Las labores domésticas,** que muchas veces recaen sobre la mujer, y toda la intendencia familiar, hace que dispongan de menos tiempo para actividades personales y profesionales. Las horas del día son finitas, incluir más actividades supone cambiar a qué se dedica el tiempo, no se puede llegar a hacer todo, es importante ser consciente de ello.



Algunas reflexiones

Basándonos en diversas lecturas, entre ellas "*Las 'mentiras' científicas sobre las mujeres*", de Eulalia Pérez Sedeño y S. García Dauder, se nos muestra que hay situaciones que nos han hecho creer "científicamente" en cosas erróneas.

Desde siempre ha habido mujeres en ciencia y tecnología. Algunos libros hablan de **Hipatia de Alejandría** y de **Marie Curie** como si fueran las únicas, pero ha habido muchas más. Los estudios de género han rescatado a muchas de ellas, muchas científicas, ingenieras y tecnólogas. Sin embargo, yo soy profesora del *Máster en Ingeniería Informática* e imparto la asignatura *Gestión de la Innovación en las TIC*, donde hablamos de innovación con perspectiva de género. Durante 4 cursos seguidos he pedido nombrar a alguna mujer importante vinculada con la informática, y los alumnos no han sido capaces de nombrar a nadie (aparte de Ada Byron, pues el edificio donde se imparte el máster lleva su nombre), lo que demuestra que no se trata de primaria o secundaria. Ni siquiera el alumnado que ha finalizado un grado es capaz de identificar mujeres relevantes en STEM.

Desde antaño, en muchas ramas del saber ha habido contribuciones de mujeres cuyos nombres han quedado ocultos, pero puesto que la historia de las TIC es una historia reciente, ¿por qué seguimos ocultando todos los logros de tantas mujeres?

La informática moderna tiene su base en la decodificación del código Enigma, donde trabajaban 4.500 personas, y el 75% eran mujeres ¿por qué nadie lo sabe? Cómo depuraríamos hoy un programa sin la palabra *bug*, que acuñó **Grace Hooper**, por no hablar de qué sería de las comunicaciones inalámbricas sin **Heidy Lamarr**. Reconocer sus trabajos y visibilizarlos es imprescindible para que sean ejemplo.

Si en la educación no se incluyen referentes, tanto en los libros de texto como en otras actividades, muchas niñas no considerarán que en las TIC puede estar su futuro, pero además muchos niños, cuando crezcan, infravalorarán inconscientemente a sus compañeras pues no tienen incorporado en su saber que ellas pueden ser brillantes.

Está claro que el futuro es tecnológico y cada vez estamos más rodeados de tecnología por lo que las TIC están jugando un papel fundamental. De forma recurrente leemos en distintos medios que se buscan profesionales con perfiles tecnológicos. La oferta de puestos de trabajo vinculados con la ingeniería va a ser altísima si las mujeres no acceden a estos puestos, que previsiblemente van a estar bien valorados y remunerados. No solo habrá una brecha de género, sino que también aumentará la brecha salarial.



Recomendaciones y cosas por hacer

No se trata de un decálogo único y cerrado, pero son algunas acciones que pueden funcionar.

- 1 Ser conscientes que debemos incorporar a las mujeres como iguales en la formación y también en el desempeño profesional. De esto deben ser también conscientes los hombres y apoyarlo, porque sino no se eliminará la brecha de género en las TIC.
- 2 La educación es clave, se debe modificar el currículo y fortalecer la formación en ciencias del profesorado de primaria, dotarle de herramientas y materiales manipulativos para trabajar las matemáticas y otras materias relacionadas con la física y las TIC. Son temas que en primaria quedan al final de los libros de texto y muchas veces no se trabajan como se debería.
- 3 El apoyo de las familias en la elección de futuro es muy determinante. El 21 de julio de 2018 leía en el *SMODA* de *El País* unas declaraciones de Beth Galí, donde decía: *"el haber nacido en mi familia me ha dado media vida solucionada, pero la otra media me la he trabajado a fondo"*. Esto lo sabemos todas las ingenieras y tecnólogas con las que trabajo o he coincidido, nuestras familias (de distintos perfiles) nos han apoyado. No obstante, también hay algunas compañeras que llegaron hasta aquí por rebeldía, respondiendo a la frase *"¿estás segura, no es la ingeniería muy de hombres?"*. Aún hoy hay personas con este pensamiento.
- 4 Deben evaluarse por igual los currículums de mujeres y hombres. Hay muchos estudios que indican que esto no se hace así. No es justo que a ellas se les valoren los méritos, mientras que a ellos el potencial en función de lo que han hecho; aparte de la maternidad, que no debe verse como una traba o como un riesgo a reducir la producción laboral.
- 5 Evitar las jornadas laborales de más de 8 horas, tanto para ellas como para ellos. Si nuestros compañeros de vida no dejan de trabajar jornadas interminables, alguien tiene que dedicar más tiempo a las personas dependientes, menores y mayores, lo que implica que las mujeres acabamos viéndonos forzadas a reducir la jornada.
- 6 Las filosofías y formas de trabajo en las empresas tienen que cambiar. Los horarios de reuniones importantes no pueden ser antes de las 9:30h ni después de las 16:30h. Además se deben prever los horarios de trabajo, de reuniones y de acciones importantes.

Yo misma, este año, he sufrido estrés por tener que abandonar una reunión retrasada de forma imprevista porque tenía que ir a buscar a mis hijas, y el tema de la reunión era interesante. Al día siguiente me hicieron un resumen, pero más allá de los contenidos de la reunión ¿eran necesarios los nervios y estrés por apurar al máximo el tiempo?

- 7 A las mujeres hay que darles más formación y más confianza en la negociación. Debemos aprender desde jóvenes a sentarnos a negociar a indicar aquello que no nos gusta.
- 8 El *mentoring* a veces funciona, pero no es tan fácil como buscar a una persona de éxito en nuestro campo y solicitarle *mentorización*. Para poder *mentorar* y asesorar a alguien hay que conocer sus valías y objetivos, para posteriormente crear relaciones de simbiosis donde ambas personas aprenden y se enriquecen. Los apoyos son muy importantes y conocer a otras mujeres en puestos de responsabilidad, compartir experiencias o simplemente conversar como iguales, nos ayuda en la carrera profesional.
- 9 A todo no se puede llegar, no podemos buscar "supermujeres" porque no existen. Hay que apoyarles desde la familia, pero también es importante el papel de los compañeros de trabajo en aquello extra que necesitan o que se les acaba exigiendo.
- 10 Las actividades que fomentan mayor presencia de las mujeres en las TIC son útiles para difundir en qué consiste la ingeniería, y además sirven para reflexionar y mostrar que los equipos mixtos son mejores y más productivos.

Nuestro mensaje es: con más mujeres en TIC, gana toda la sociedad. Pensando en diversidad llegamos a más personas y se obtienen mejores resultados. Trabajemos todas y todos juntos para conseguir este objetivo.



Agradecimientos

Agradecimientos a todas mis compañeras de AMIT que han contribuido a la redacción de este trabajo, ya sea por la redacción directa de algunos apartados, o por las reflexiones realizadas en algún momento. Además, mi más sentido agradecimiento expresamente a *Natalia Ayuso Escuer, Sandra Baldassarri, Eva Cerezo Bagdassarian, María Belén Masiá Corcoy, Manuela Delgado Cruz, Dolores Mariscal Masot, Carmen Mayoral Gastón, Pilar Molina Gaudó, Ana Cristina Murillo Arnal y Raquel Trillo Lado*, entre otras.

A la Universidad de Zaragoza, y en particular a la Escuela de Ingeniería y Arquitectura, que nos apoya y nos permite la realización de las distintas actividades.

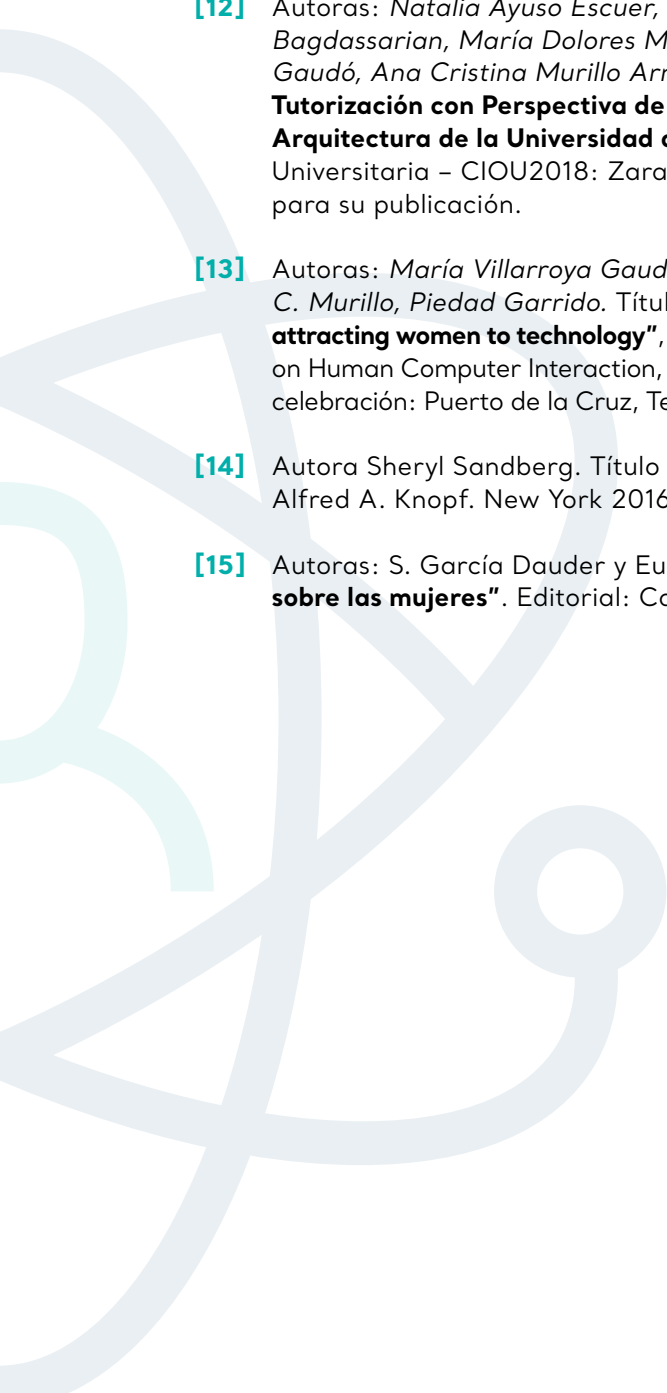
Al Gobierno de Aragón, por su colaboración sobre todo en la financiación de las distintas actividades (*Una ingeniera en cada cole* y *Girls' Day*), y dentro de este especialmente al Instituto Aragonés de la Mujer, con la cátedra sobre igualdad y género, y al Instituto de la Mujer e Igualdad de Oportunidades.

A todas las personas que me animan a continuar trabajando porque la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres sea una realidad. Con todos esos ánimos llegaremos a que cualquier niña o mujer tenga tantos apoyos y ejemplos de mujeres para elegir libremente su futuro como yo he tenido, y pueda considerar entre las distintas opciones las relacionadas con la tecnología.



Referencias bibliográficas

- [1] PISA Programa para la evaluación internacional de los alumnos, OCDE: **PISA 2016, centrado en Ciencias**; The ABC of Gender Equality in Education (2015); y Teaching Strategies For Instructional Quality 2016.
- [2] Varias Autoras. Título del libro: **El mundo necesita ingenieras ¿Quieres ser una?** ISBN:978-84-15770-80-0 Año: 2013. Lugar de publicación: Prensas de la Universidad de Zaragoza.
- [3] **Why Europe's girls aren't studying STEM**. Microsoft, Report 2017.
- [4] E. Hiolski, **«Young girls are less likely believe their gender brilliant as they age»**. SCIENCE (2017): <http://www.sciencemag.org/news/2017/01/young-girls-are-less-likely-believe-their-gender-brilliant-they-age>.
- [5] Noticias Universia: **Confirman un motivo que aleja a las mujeres de la ciencia** (2015) <http://noticias.universia.es/actualidad/noticia/2015/01/19/1118411/confirman-motivo-aleja-mujeres-ciencia.html>.
- [6] L. Bian, S.-J. Leslie y A. Cimpian, **«Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children's interests»** Science DOI:[h.p://dx.doi.org/10.1126/science.aah6524](http://dx.doi.org/10.1126/science.aah6524). arXiv:[h.p://science.scienc](http://science.scienc), vol. 355, nº 6323, p. 389-391, 2017.
- [7] P. Molina, S. Baldassarri, M. Villarroya y E. Cerezo, **«Perception and intention in relation to engineering: a gendered study based on a one-day outreach activity»** IEEE Transactions on Education, vol. 53, nº 1, pp. 61-70, 2010.
- [8] **«Wikinformatica»** <http://www.wikinformatica.unizar.es>.
- [9] A. López-Navajas **«Análisis de la ausencia de las mujeres en los manuales de la ESO: una genealogía de conocimiento ocultada»**. Revista de Educación, 363. Enero-Abril 2014, pp. 282-308. DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2012-363-188.
- [10] M. Villarroya, S. Baldassarri, M. Lozano, R. Trillo, A.C. Murillo y P. Garrido. 2014. **«Girls' Day experience at the University of Zaragoza: attracting women to technology»**. In Proceedings of the XV International Conference on Human Computer Interaction (Interacción '14). ACM, New York, NY, USA, Article 79, 8 pages.
- [11] Villarroya Gaudó, María; Ayuso Escuer, Natalia; Mayoral Gastón, M^a Carmen; Cerezo Bagdassarian, Eva; Baldassarri, Sandra; Trillo Lado, Raquel; Murillo Arnal, Ana Cristina; Masiá Corcoy, Belén; Delgado Cruz, Manuela; Mariscal Masot, M^a Dolores. Título: **Transformemos el mundo con la pasión por las ciencias y la tecnología: Una ingeniera en cada cole**. Congreso: Il Congreso Internacional de Innovación Educativa Lugar celebración: Zaragoza. Fecha: 21-22 de Septiembre de 2018. Aceptado para su publicación.

- 
- [12] Autoras: *Natalia Ayuso Escuer, Belén Masiá Corcoy, Sandra Baldassarri, Eva Cerezo Bagdassarian, María Dolores Mariscal Masot, Antonio Montañés Espinosa, Pilar Molina Gaudó, Ana Cristina Murillo Arnal, Raquel Trillo Lado, María Villarroya Gaudó.* Título: **Tutorización con Perspectiva de Género Para Alumnas de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza.** Congreso Internacional de Orientación Universitaria – CIOU2018: Zaragoza Fecha: 5-7 de Septiembre de 2018. Aceptado para su publicación.
- [13] Autoras: *María Villarroya Gaudó, Sandra Baldassarri, Mayte Lozano, Raquel Trillo, Ana C. Murillo, Piedad Garrido.* Título: **"Girls' Day experience at the University of Zaragoza: attracting women to technology"**, Congreso: Interacción 2014. XV International Conference on Human Computer Interaction, Special Track "EnGendering Technologies". Lugar de celebración: Puerto de la Cruz, Tenerife, Spain. Fecha: 10-12 de Septiembre 2014.
- [14] Autora Sheryl Sandberg. Título **"LEAN IN women, work, and the will to lead"**. Editorial: Alfred A. Knopf. New York 2016.
- [15] Autoras: S. García Dauder y Eulalia Pérez Sedeño. Título: **"Las 'mentiras' científicas sobre las mujeres"**. Editorial: Catarata 2017.





Con la colaboración **IECISA** Informática El Corte Inglés

Somos la consultora tecnológica del Grupo El Corte Inglés especializada en la provisión de soluciones digitales y servicios de valor añadido para la Transformación Digital de compañías y Administraciones Públicas.

Centramos nuestra experiencia, talento y conocimiento sectorial en el desarrollo de propuestas integrales de valor con base tecnológica, orientadas a maximizar el valor de la relación de las organizaciones con su cliente optimizando a la vez la operación de su negocio.

Trabajamos con los líderes globales del sector y con empresas emergentes, especialistas de cada industria, combinando sus mejores capacidades con las nuestras, para conseguir resultados diferenciales en nuestros clientes.

Aceleramos el proceso de digitalización de las empresas inculcando una cultura digital, con estrategias eficaces y procesos innovadores adaptados a las necesidades de nuestros clientes.

IECISA, como compañía tecnológica, está preocupada por la brecha de género en las TIC, y tiene entre sus propósitos el apoyo a la búsqueda de soluciones y propuestas con las que atajar el problema desde su base.

Trabajando en este sentido colabora con diversas iniciativas, entre ellas, organiza el "Foro *¿Cómo incentivar la presencia de la mujer en las TIC?*", en colaboración con la Consejería de Innovación del Gobierno de Aragón, con el objetivo de crear un espacio en el que la Administración, las empresas y la sociedad en general puedan debatir sobre este problema.



COLABORAN:

INFORMÁTICA
El Corte Inglés

 GOBIERNO
DE ARAGON