

LAS MUJERES Y LAS INGENIERÍAS WOMEN AND ENGINEERING

Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.

O.D.S. objetivo nº 4

Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas.

O.D.S. Objetivo nº 5

M^a José Lucas Bermúdez (*). *Universidad Politécnica de Cartagena - España*
igualdad@upct.es

Djamil Tony Kahale Carrillo (*). *Universidad Politécnica de Cartagena - España*
djamil.kahale@upct.es

Beatriz Miguel Hernández (*). *Universidad Politécnica de Cartagena - España*
beatriz.miguel@upct.es

Resumen: Es necesario reflexionar sobre la preocupación existente de por qué las mujeres prefieren carreras de tipo Sanitario, Ciencias Sociales o Jurídicas a las carreras STEM, acrónimo de *Science, Technology, Engineering and Mathematics*. Son varias las cuestiones que debemos plantearnos para entender cuáles son los motivos por los cuales las mujeres prefieren estas carreras a las carreras STEM, entre ellos, se encuentran la cuestión cultural; por otro lado, están los estereotipos establecidos desde el nacimiento, el papel que juega el entorno familiar en el apoyo que puedan encontrar, el que juegan los centros educativos. Resulta fundamental que desde los institutos los orientadores y el profesorado apoyen a las chicas a estudiar aquellas disciplinas; otra cuestión es la falta de referentes femeninos y la visibilidad que se le da a la mujer científica, así como su reconocimiento, incluso la discriminación laboral existente frente a los hombres, o la baja posibilidad de conciliación de la vida laboral y personal en el entorno industrial. Por tanto, es primordial motivar a las adolescentes al fomentar las vocaciones STEM y para ello es necesario establecer políticas encaminadas a impulsar dichas vocaciones, divulgar y dar a conocer mujeres científicas, matemáticas, ingenieras o arquitectas.

Palabras clave: Referentes femeninos, estereotipos, discriminación de género, brecha salarial, conciliación.

Abstract: It is necessary to reflect on the existing concern as to why women prefer careers in Health, Social Sciences or Law to STEM careers, an acronym for Science, Technology, Engineering and Mathematics. There are several questions that we must ask ourselves in order to understand the reasons why women prefer these careers to STEM careers, among them, the cultural question; on the other hand, there are the stereotypes established from birth, the role played by the family environment in the support they can find, the role played

Orcid: 0000-0003-3623-4119
Orcid: 0000-0002-0266-3380
Orcid: 0000-0002-5089-9259

Recibido: 01.10.2020
Aceptado: 23.11.2020

by educational centers. It is essential that from the institutes the guidance counselors and teachers support girls to study those disciplines; another issue is the lack of female references and the visibility given to women scientists, as well as their recognition, even the existing labor discrimination against men, or the low possibility of reconciling work and personal life in the industrial environment. Therefore, it is essential to motivate teenage girls by promoting STEM vocations and for this it is necessary to establish policies aimed at promoting such vocations, disseminating and making known women scientists, mathematicians, engineers or architects.

Key words: Female referents, stereotypes, gender discrimination, salary gap, conciliation.

1. Introducción

Las ingenierías se han entendido tradicionalmente como una disciplina típicamente masculina y en la mayoría de las universidades que cuentan con estas titulaciones el número de hombres continúa, siendo en pleno siglo XXI, muy superior al de las mujeres; afortunadamente esta tendencia va cambiando, aunque queda mucho camino por recorrer. Por término medio podemos asegurar que las carreras técnicas tienen alrededor de un 25% de alumnas en las universidades politécnicas españolas. Sorprende que siendo las mujeres la mayoría de las estudiantes universitarias en España concretamente un 55%, según el INE (Instituto Nacional de Estadística), en Ingeniería y carreras científicas (STEM) no se alcanza ni una cuarta parte. Empero, las mujeres tienen una presencia mayoritaria en carreras relacionadas con el sector educativo o en el ámbito de Salud, Ciencias Sociales y Jurídicas o Bellas Artes entre el 50 y el 70%.

Antes de continuar es conveniente resaltar qué significa STEM, como se ha señalado en el resumen es el acrónimo de *Science, Technology, Engineering and Mathematics*. Por tanto, la Educación STEM combina las áreas de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas, creando un método integrador e ilustrativo que facilita el aprendizaje en estas disciplinas desde la propia experiencia. El término en cuestión, por consiguiente, es polisémico y tiene actualmente una gran presencia en ámbitos de innovación en enseñanza de las ciencias; por lo que sintetiza un conjunto de objetivos políticos con relación al desarrollo de vocaciones científico-tecnológicas, inclusión y ciudadanía (Domènech, 2015).

Si se tiene en cuenta que el cambio técnico que requiere la sociedad actual se encuentra vinculado a las habilidades y las tareas relacionadas con las disciplinas STEM, no resulta extraño que los empleos del futuro sean los vinculados con aquellas disciplinas (Fernández, 2019). El informe de la UNESCO (2019), señala que el 35% de las personas matriculadas en las carreras consideradas STEM en la educación superior son mujeres. De manera concreta, el 3% de las estudiantes de la educación superior eligen realizar estudios en el ámbito de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y el 28% del personal investigador del mundo son mujeres.

No obstante, aquellos datos se replican en nuestro país. Si bien la presencia femenina en los grados universitarios ha sido mayor en la última década, también es aún mayor en la actualidad. Las titulaciones que tradicionalmente han estado consideradas como carreras de hombres, tales como la ingeniería, las matemáticas, la arquitectura, entre otras, presentan un porcentaje muy bajo de mujeres matriculadas, como destaca un estudio del Instituto de la Mujer y para la Igualdad de Oportunidades (2018). La presencia femenina es relevante en carreras relacionadas con las ciencias sociales y jurídicas año tras año, manteniéndose entre el 50% y el 60% de las matrículas. Sin embargo, la ingeniería y la arquitectura presentan un porcentaje muy bajo, e incluso se aprecia una disminución de un 3,03% entre 2010 y 2017. De ello se deduce que los estereotipos sociales que identifican las profesiones asociadas a estas disciplinas como masculinas, así como una falta de modelos femeninos en la tecnología, han permitido que esta brecha de género persista, aunque ha ido disminuyendo (Alcalá Cortijo, 2005, UNESCO, 2019).

Para la UNESCO (2019), la educación es la prioridad principal, ya que es un derecho humano esencial y es la base para consolidar la paz e impulsar el desarrollo sostenible. La Agenda Mundial de Educación 2030, dirigida y coordinada por la UNESCO, persigue alcanzar el ODS 4 “garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos”. La publicación titulada “Descifrar las claves: la educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas”, analiza los que influyen en la participación de las niñas y las mujeres en la educación vinculada con las STEM. El informe examina de manera profunda los desafíos, así como los logros y avances en materia de aprendizaje.

2. Datos estadísticos

2.1. Datos enseñanzas STEM en la Unión Europea

Según un estudio publicado por la CRUE, y comparando los datos a nivel internacional siguiendo la división del conocimiento en grandes áreas utilizada por EUROSTAT, observamos que la situación de las enseñanzas STEM en otros sistemas universitarios de la Unión Europea no difiere mucho de la situación en España en el cómputo total, exceptuando Alemania y Reino Unido, el resto de países los datos de las STEM son similares con respecto a España.

	ALEMANIA	FRANCIA	ITALIA	R. UNIDO	ESPAÑA	MEDIA U.E.
Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadística	10,3	11,4	7,8	16,6	6,5	8,6
Tecnologías de la Información y Comunicación	6,8	3	1,6	4,5	3,3	4,4
Ingeniería, Manufactura y Construcción	20,4	10,8	15,8	9,4	13,6	15,1
Total STEM	37,5	27,5	25,5	30,5	23,4	28,1

Fuente. EUROSTAT. 2019

http://www.crue.org/Documentos%20compartidos/Publicaciones/Universidad%20Espa%C3%B1ola%20en%20cifras/UEC%201718_FINAL_DIGITAL.pdf

2.2. Datos actuales de Universidades Politécnicas Españolas

La UP₄ es una asociación que reúne a las cuatro universidades politécnicas españolas:

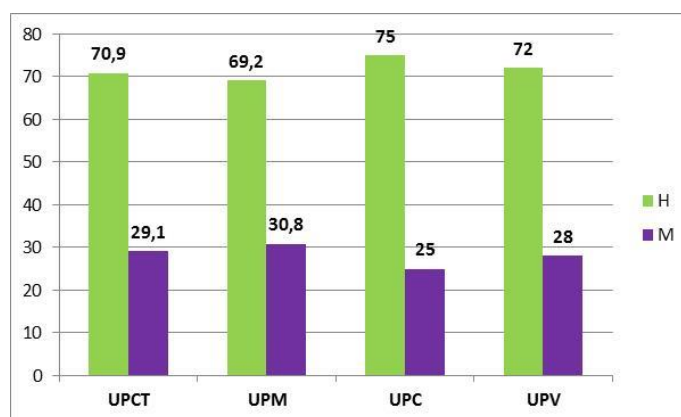
- Universidad Politécnica de Madrid.
- Universidad Politécnica de Barcelona Tech.
- Universidad Politécnica de Valencia.
- Universidad Politécnica de Cartagena.

Los objetivos de UP₄ es colaborar entre las cuatro universidades desde todos los ámbitos, institucional, docentes, investigación, profesorado y gestores. Dichas universidades aspiran a conseguir las siguientes metas:

- Optimizar las capacidades y las habilidades de sus estudiantes, así como la calidad de su inserción laboral.
- Desarrollar una estrategia conjunta de oferta de enseñanzas y de captación de estudiantes internacionales.
- Aumentar la formación especializada de posgrado para los profesionales, a la medida de las necesidades que requieran.
- Colaborar para estimular la investigación en las áreas de la ingeniería, la tecnología y las ciencias de la computación, y alcanzar una mayor relevancia internacional.
- Llevar a cabo acciones para acrecentar la competitividad tecnológica del tejido productivo.
- Promover el avance de la cultura científico-tecnológica en el territorio español.

En el siguiente gráfico podemos comprobar el porcentaje de mujeres dentro del alumnado, en las cuatro universidades que pertenecen a UP₄ que como vemos es muy similar en todas ellas, en el que los hombres superan ampliamente a las mujeres.

En la UPCT (Universidad Politécnica de Cartagena) podemos evidenciar que las mujeres son tan solo un 29,1 % frente a un 70,9 % de hombres matriculados, en la UPV tan solo un 28% son mujeres frente a un 72% hombres. En la UPC los datos son similares con un 25% de mujeres frente a un 75% hombres y algo parecido en la UPM, aunque la presencia de alumnas es ligeramente superior; pero donde solo un 30,8% de mujeres frente a un 69,2% de hombres, y todas ellas superiores al 24,8 de la media nacional en estudios de ingeniería y arquitectura.



Fuente: Elaboración propia con datos de Sistema de Información Universitaria (SIU) del Ministerio de Educación y Formación Profesional, datos de OPADA y web de las propias universidades

<http://up4.es/index.html>

UPM,

https://transparencia.upm.es/sfs/PortalTransparencia/Estudiantes/Matriculados_por_titulacion/Matriculados_grados.pdf

UPC

<http://estadisticas.mecd.gob.es/EducaJaxiPx/Tabla.htm?path=/Universitaria/Alumnado/1GradoCiclo/Matriculados//lo/&file=GradoMatriculadosRamaUniPub.px&type=pcaxis&L=0>

UPV

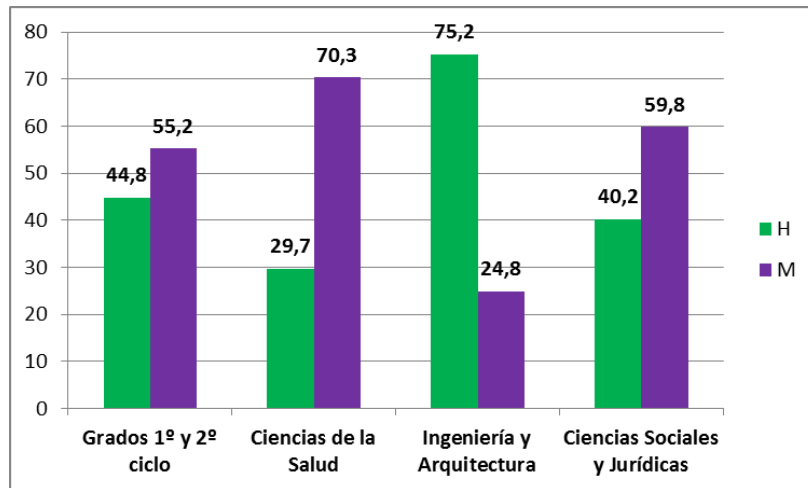
<http://www.siuvp.es/es/estudiantes.php>

UPCT

https://www.upct.es/gestionserv/inter/web_servigualdad_fich/doc_secciones/323ii-plan--diagnostico-aprobado-cg.pdf

2.3. Alumnado matriculado por titulaciones en España

Como se puede observar en el siguiente gráfico, los datos de las universidades españolas reflejan lo que anteriormente hemos mencionado. Las mujeres se declinan a las carreras sociales y de la salud, mientras que los hombres tienden a matricularse y a cursar carreras tecnológicas, científicas y de arquitectura. A nivel formativo se repiten los mismos esquemas sociales y familiares, la dedicación femenina a los trabajos de cuidados y de educación del resto de la familia.



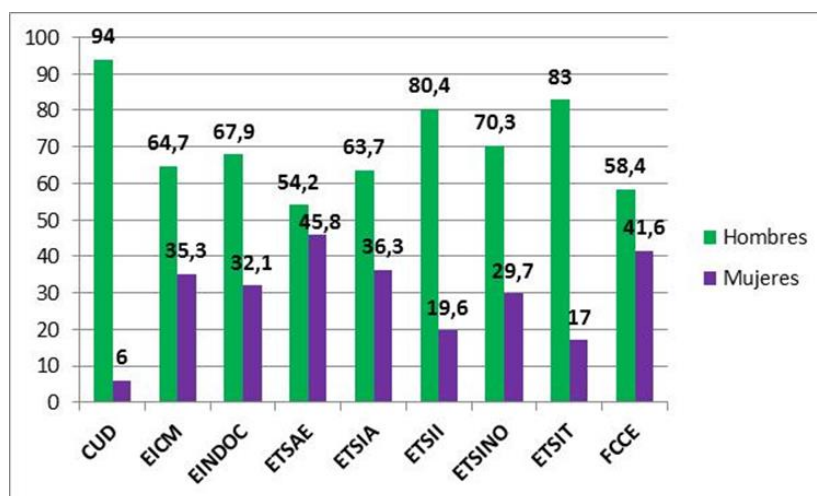
Fuente: Ministerio de Educación y Formación profesional. Elaboración propia

https://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Universidades/Ficheros/Estadisticas/Informe_Datos_Cifras_Sistema_Universitario_Espanol_2019-2020.pdf.

2.4. Alumnado matriculados en la UPCT por centros

En el siguiente gráfico podemos corroborar que en la Universidad Politécnica de Cartagena, los datos que tenemos desagregados por centros/titulaciones, llame la atención la escasa presencia de mujeres en titulaciones como Ingeniería Industrial en el que el 80,4% de las personas matriculadas son hombres y tan solo un 19,6% son mujeres, en Ingeniería en Telecomunicaciones con un 83% de hombres y un 17% de mujeres o Ingeniería de Caminos, Puertos y Minas con un porcentaje de 64,7% hombres y un 35,3% de mujeres.

Finalmente, tenemos que destacar que en el Centro Universitario de la Defensa (CUD) al ser nuestro alumnado para carrera militar existe todavía más sesgo en el género en el que el 94% son hombres y un 6% mujeres en el resto de nuestras ingenierías; aunque no se llega al 50%, pero la media ronda entre el 40-60 tal como recomienda la legislación vigente.



Elaboración propia según datos de OPADA

CUD. Centro Universitario de la Defensa

EICM. Ingeniería en Canales, Puertos y Minas

EINDOC. Escuela Internacional de Doctorado

ETSAE. Ingeniería en Arquitectura y Edificación

ETSIA. Ingeniería Agronómica

ETSII. Ingeniería Industrial

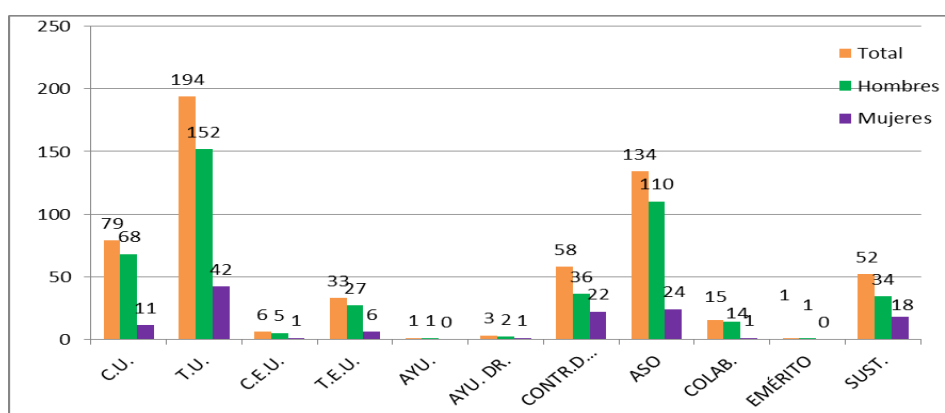
ETSINO. Ingeniería Naval y Oceánica

ETSIT. Ingeniería en Telecomunicaciones

FCCE. Ciencias de la Empresa

2.5. Profesorado UPCT por categorías

Los datos son similares en cuanto al profesorado, como podemos comprobar en el siguiente gráfico, ya que existe un gran desequilibrio entre mujeres y hombres. La diferencia se agrandan en los altos niveles académicos, si en el colectivo titulares de universidad encontramos un 21,7% de mujeres, en el de catedráticos de universidad este porcentaje desciende al 13,9 %.



Elaboración propia según datos de OPADA

C.U. :Catedráticos/as de Universidad

T.U. : Prof. Titulares de Universidad

C.E.U. : Catedráticos/as de Escuela Universitaria

T.E.U. : Prof. Titulares de Escuela Universitaria

AYU. DR. :Prof. Ayudante Dr./a

CONT. DR. : Prof. Contratado Dr/a

ASO : Prof. Asociado

COLAB. : Prof. Colaborador/a

EMER. : Prof. Emérito

SUST. : Prof. Sustituto/a

2.6. Porqué las niñas no quieren ser ingenieras

En la UPCT hemos llevado a cabo un fantástico proyecto a propuesta del Instituto de la Mujer para la Igualdad de Oportunidades (IMIO), dependiente de la Secretaría de Estado de Igualdad y contra la Violencia de Género, llamado "Quiero Ser Ingeniera" con el fin de fomentar las vocaciones científicas y tecnológicas, especialmente entre las chicas de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y donde profesionales del mundo de la investigación, la ciencia, la tecnología y la docencia realizaron acciones de divulgación para que las preuniversitarias, su profesorado y sus familias conociesen la ingeniería, las ventajas de ser ingeniera y la labor social de la ingeniería en la sociedad actual.

Este proyecto se llevó a cabo para dar a conocer las carreras tecnológicas ya que a pesar de que las mujeres son mayoría en las universidades, su porcentaje desciende hasta el 25% cuando se trata de estudios de ingeniería, tanto en España como en Europa.

Son muchas las acciones que podemos llevar a cabo con el fin de fomentar en las chicas adolescentes las carreras científicas, además de la realización de encuestas, charlas en institutos. Así como dar visibilidad a mujeres científicas con el fin de que tengan sus referentes y les sirva de inspiración, organizar "campus de ingeniería" en el que las alumnas conozcan de primera mano estas disciplinas y puedan llevar a cabo talleres prácticos, y se les dé a conocer la importancia de las tecnologías en nuestra vida diaria. De igual manera, en los centros educativos se pueden realizar proyectos de mentorización con el fin de dar confianza; el "tú puedes" es fundamental, y el papel del entorno familiar es muy importante.

Dentro del Proyecto antes mencionado que la UPCT ha llevado a cabo, tuvimos la oportunidad, entre otras cosas, de que las chicas se cuestionasen cosas tan habituales y que damos por hecho; por ejemplo "cómo funciona un interruptor", "como puedes comunicarte a través de Skype", "porqué los coches se mueven con gasolina", "como llevar agua a países que no tienen" "porque los barcos flotan", "porque se regeneran las células de la piel", "como podemos limpiar los océanos" o "y si pudiéramos teletransportarnos"...., el fin estaba claro, que al cuestionarse estas acciones tuviesen interés por las tecnologías y las ciencias: <https://quieroseringeniera.upct.es/>.

Por otra parte, es sabido que estos estudios conducen a las profesiones con una mejor inserción laboral, y a pesar de que a muchas chicas se les da bien las materias de ESO y Bachillerato relacionadas con las ciencias y las matemáticas ¿porqué entonces las chicas no eligen carreras STEM?, ¿cuáles pueden ser los motivos por los cuales las mujeres prefieren estudiar otras carreras en vez de las ingenierías o carreras relacionadas con las ciencias?, afortunadamente el discurso sobre su capacidad intelectual, hoy por hoy, está más que superado. En los últimos resultados de las

pruebas de acceso a la universidad, las mejores notas en 14 de las 17 comunidades autónomas las alcanzaron las mujeres.

Existen datos muy relevantes respecto a este tema, por poner un ejemplo se publicó no hace mucho un artículo en el PSYCHOLOGICAL SCIENCE en el cual se analiza la llamada “Paradoja de la Igualdad” que consiste en que cuanto más igualdad de género existe en un país, menor es el porcentaje de mujeres que estudian carreras STEM, es decir, cuanto mayor es el grado de desarrollo en igualdad de género de un país, menor es la inclinación de las mujeres por estas carreras.

Por poner un ejemplo en EEUU tan solo un 14% de mujeres estudian ingenierías, lo mismo ocurre en países como Suecia, Noruega o Dinamarca, mientras que en Argelia, por poner un ejemplo muy interesante, las mujeres alcanzan un 41% en los campos de Ciencia, Tecnología e Ingeniería.

<https://www.trincheracultural.com/post/la-paradoja-de-la-igualdad-de-g%C3%A9nero-en-las-%C3%A1reas-stem>

En un TFM de la Universidad de Cantabria, como medida de buena práctica, se propone “que se realicen encuestas entre estudiantes de secundaria y bachillerato así como entrevistas a mujeres ingenieras para que nos acerquen a las razones que las llevaron a elegir la carrera”.

Debemos tener en cuenta que el sector tecnológico representa el futuro de la sociedad actual, por lo que es un problema de carácter global que sale del ámbito de actuación de las universidades y que para abordarlo necesita de la implicación de los gobiernos.

2.7. Falta de referentes femeninos

Si pensamos en mujeres ingenieras, arquitectas, científicas o matemáticas que han contribuido a cambiar el mundo, cuántas seríamos capaces de citar, así... de manera espontánea, pocas o ninguna, seguramente. En cambio si pensamos en científicos célebres rápidamente pensamos en una larga lista.

Existen muchas mujeres científicas, pero su trabajo no ha sido reconocido durante décadas, a diferencia de los hombres; por poner unos pocos ejemplos recordemos a Marie Curie, Hipatia de Alejandría, Ada Lovelace, Rosalind Franklin o actualmente a Margarita Salas, aunque la lista es bastante extensa. Si se diese visibilidad a todas estas mujeres, las adolescentes contarían con referentes femeninos que les servirían de paradigma.

En España, por ejemplo, en los premios “Príncipe de Asturias” (por ser los más conocidos) desde 1981 se ha premiado a 64 hombres y a 2 mujeres en la categoría de Investigación Científica y Técnica, siendo tan solo un 3% las mujeres de las personas premiadas y un 97% los hombres (estos datos están recogidos de un Estudio realizado

por Lydia González y dirigido por Capitolina Díaz y Araceli Gómez, de la Asociación de Mujeres Investigadoras y Tecnólogas (AMIT).

En los Premios Nobel los hombres han conseguido el 97% de los premios, y tan solo un 3% han sido mujeres las galardonadas lo que traducido a cifras 49 mujeres frente a 833 hombres. (*Fuente, Real Academia de las Ciencias de Suecia*).

2.8. Los estereotipos

Definición según la RAE: “*consiste en una imagen estructurada y aceptada por la mayoría de las personas como representativa de un determinado colectivo*”

Son ideas heredadas de un modelo social y que determinan la vida de los niños y niñas en función de su sexo y lo cierto es que se transmiten de manera inconsciente desde el nacimiento.

Los estereotipos tienen repercusiones importantísimas tanto en niñas/os, principalmente en temas como los estudios que van a realizar, la actividad laboral futura, la realización de tareas en el hogar o el cuidado de los hijos/as, y por ello marca y determina la vida de las personas y su futuro.

Evidentemente, estos estereotipos tienen consecuencias negativas en las personas, como puede ser el aumento de la desigualdad entre mujeres y hombres incluso favorecer el machismo. Existen consejos que ayudan a fomentar una educación igualitaria de niños y niñas y de ese modo evitar que se transmitan los estereotipos de género:

- Es necesario prestar atención a las expectativas que tenemos con las niñas y niños con el fin de evitar que se trate de expectativas estereotipadas.
- Debemos tomar conciencia de la forma en que tratamos a las niñas y a los niños. En muchas ocasiones y de manera inconsciente les tratamos de manera diferente. Es muy importante ser consciente de estos comportamientos y evitar las conductas que transmiten estereotipos de género y que, a su vez, generan desigualdades.
- Es necesario ofrecer a niñas y niños unos modelos que no sean sexistas y sobre todo prestar mucha atención a nuestros propios estereotipos, pensemos que los adultos somos sus principales modelos a seguir.
- Hay que considerar que los niños y niñas se expresen y desarrollen según su identidad y no según los estereotipos establecidos.
- Debemos enseñarles que las tareas domésticas se deben adoptar de manera igualitaria independientemente del sexo.

Tenemos que romper con los estereotipos asociados a carreras técnicas, propongamos a las adolescentes a asumir retos y a concienciarlas de que ellas pueden. Que estas carreras no pueden ser un obstáculo para su desarrollo personal y

para su futuro, porque de no hacerlo cada vez se irá incrementando la brecha de la desigualdad.

Hemos comentado de la falta de referentes femeninos, así como de los estereotipos, ahora vamos a tratar de analizar otros factores como son las expectativas que de las niñas tiene su entorno familiar o la desconfianza que las niñas tienen en las ingenierías, matemáticas o ciencias.

2.9. La falta de confianza

La mayoría de las chicas piensan que estas disciplinas son demasiado difíciles para ellas, al igual que no son capaces de comprender o superar, y eso no puede ser más erróneo. Las carreras STEM tienen fama de ser difíciles y exigentes, pero no más que otras carreras como medicina o derecho por poner un ejemplo. El porcentaje no puede ser más desolador y no solo en España, sino a nivel global son alrededor de 2 ingenieras por cada 8 ingenieros y esta brecha existente no son precisamente el resultado de diferencias en la capacidad intelectual.

Tenemos, por otro lado, las expectativas que los padres y madres tienen hacia las niñas, de cómo ese entorno familiar orienta a las hijas respecto a los estudios que deberían llevar a cabo. El problema comienza en edades tempranas, ya que los progenitores tienen puestas mayores expectativas en los hijos que en las hijas a la hora de apoyarles para que estudien ingenierías, ciencias o matemáticas, incluso teniendo ambos el mismo rendimiento académico. Por otro lado, están los orientadores que no alientan demasiado a que las chicas realicen carreras técnicas y esto es algo que se debe trabajar y rápido.

Las ingenierías, como ya hemos dicho anteriormente, tienen “fama” de ser carreras más exigentes y difíciles, aunque afortunadamente no en todos los casos; pero todavía hay algunos padres/madres que les dicen a sus hijas frases como “no vas a poder con ella”, “es demasiado difícil para ti” “tardarás años en acabarla” o “porque no estudias algo más de mujeres” y, por tanto, las animan a que hagan otras carreras menos difíciles y más sencillas, más de chicas. En definitiva, más sociales como maestras, enfermeras o administrativas.

3. El papel de las mujeres ingenieras en la sociedad

A algunas personas todavía les llama la atención ver a una mujer arquitecta en una obra, o en la construcción de un puente, o en una mina, o en una empresa de electricidad, química o electrónica y rodeada de hombres a los que ella dirige. Afortunadamente, la inclusión de las mujeres en estas actividades masculinas es cada vez más frecuentes y menos llamativas para la sociedad; no obstante, son puestos muy estereotipados y a menudo dificultan su carrera profesional por el simple hecho de ser mujer.

Hoy en día, todavía se cree que el principal papel de la mujer es la función materna, la función social y, por tanto, estos roles pueden dificultar su inserción en el mundo laboral. Por estos motivos a menudo podemos comprobar que los empresarios prefieren contratar a hombres que a mujeres con lo cual vemos que el sesgo de género existe, aunque favorablemente, como ya hemos comentado, va disminuyendo lentamente.

La conciliación entre la vida laboral y familiar sigue siendo una asignatura pendiente en nuestro tejido industrial. En algunas universidades como la Universidad de Murcia, la Universidad Politécnica de Valencia, la Universidad de Valladolid o en la Jaume I, por poner algunos ejemplos, cuentan con servicios de guardería hasta 3 años. También en algunas empresas importantes españolas cuentan con este servicio para su plantilla. Los horarios laborales, que incluyen turnos de trabajo partidos o turnos rotatorios, no ayudan a la incorporación laboral de la mujer que generalmente prima la compatibilidad de su vida personal y laboral. O las tan arraigadas comidas o cenas de negocio, que implican horas extras de trabajo que invaden la vida personal, donde se deciden temas laborales.

A fecha de hoy y como consecuencia de la COVID-19 y el confinamiento sufrido hemos podido comprobar como la sociedad se ha tenido que adaptar al teletrabajo y a conciliar al mismo tiempo, pero debemos reflexionar si teletrabajar es conciliar, si esa conciliación es corresponsable, si es la mujer la encargada de teletrabajar y cuidar del hogar y los hijos e hijas al mismo tiempo.

Es necesario que si queremos avanzar en la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres tenemos que alcanzar un equilibrio tanto en la actividad profesional como familiar y personal, de tal modo que no afecte negativamente a las mujeres en su desarrollo profesional. Por ello es necesario que en la unidad familiar participen ambos progenitores en el reparto de obligaciones.

Desde la Red de Unidades de Igualdad de Género para la Excelencia Universitaria (RUIGEU) hemos elaborado una Guía de Buenas Prácticas de Teletrabajo y Conciliación Responsable, <https://www.uv.es/ruigeu/es/banco-buenas-practicas/guia-universidades-covid-19.html>, en el que hemos establecido una serie de sugerencias o recomendaciones para las universidades en cuanto a conciliación corresponsable y teletrabajo y de este modo prevenir desigualdades de género como consecuencia que esta pandemia está ocasionando.

3.1. Brecha salarial

La brecha salarial existe y así lo demuestran multitud de estudios, entre ellos un informe elaborado por los Técnicos del Ministerio de Hacienda (Gestha) en el que a fecha de marzo del 2020 las mujeres españolas cobran al año 4.915 € menos que los hombres y, a su vez, señala que las mujeres deberían cobrar un 28% más que los hombres para igualar los sueldos.

Asimismo, asegura que al ritmo que llevamos harían falta 105 años para cerrar la brecha salarial en España, aunque concretamente en la Región de Murcia se tardarían 839 años en conseguir esa igualdad salarial. Con estos datos la realidad es más que preocupante, ya que esta diferencia en sueldo no ha dejado de aumentar desde el año 2015.

Salarios	Brecha 2005	Brecha 2018	Años necesarios para reducir la brecha salarial al ritmo 2005-2018
Total CCAA régimen común	-5.521	-4.915	105
Andalucía	-5.162	-4.053	48
Aragón	-6.578	-5.594	74
Principado de Asturias	-6.694	-6.234	176
Illes Balears	-4.343	-3.358	44
Canarias	-3.373	-2.455	35
Cantabria	-6.318	-5.667	113
Castilla - La Mancha	-4.542	-3.933	84
Castilla y León	-5.411	-4.824	107
Cataluña	-6.597	-5.750	88
Extremadura	-3.707	-2.666	33
Galicia	-4.517	-4.572	aumenta
Comunidad de Madrid	-7.567	-7.667	aumenta
Región de Murcia	-3.969	-3.908	839
La Rioja	-5.079	-5.111	aumenta
Comunidad Valenciana	-5.012	-4.431	99
Ciudad de Ceuta	-6.302	-6.527	aumenta
Ciudad de Melilla	-5.307	-4.459	68

Fuente Gestha, Ministerio de Hacienda

<http://www.gestha.es/index.php?seccion=actualidad&num=661>.

4. Mujer Ingeniera e Investigación

Según el último informe del Ministerio de Ciencia e Innovación de 2019 referente a "Científicas en Cifras" pone sobre la mesa que las cifras siguen estando lejos de las deseables para poder considerar que la ciencia española disfruta de una plena igualdad real en la participación de mujeres y hombres en el sistema de I+D+I. Este informe nos muestra que todavía es muy escasa la presencia de mujeres en los cargos de gobierno de universidades y Organismos Públicos de Investigación, que se mantiene el techo de cristal en la carrera investigadora, puesto que no subimos del 21% de mujeres en las cátedras de universidad o del 25% entre el profesorado de investigación.

Por otro lado, la proporción de mujeres en el conjunto del personal investigador en España se mantiene estable desde 2009 en el 39%. Aunque ha mejorado levemente en los sectores de la Administración pública (48%) y Universidades (43%), sigue siendo bastante baja entre el personal investigador en el sector empresarial (31%).

<https://www.ciencia.gob.es/portal/site/MICINN/menuitem.8ce192e94ba842bea3bc811001432eao?vgnextoid=b746a67167870610VgnVCM1000001do4140aRCRD>

La Asociación de Mujeres Investigadoras y Tecnólogas (AMIT) ha realizado en 2020 un informe muy interesante donde se puede comprobar, entre otras cosas, como investigadores con los mismos méritos alegados obtienen puntuaciones distintas a la hora de solicitar los sexenios de transferencia, o como en las comisiones evaluadoras no son paritarias y ni siquiera se acercan a la paridad. Además se observa cómo se vuelve a dejar a las investigadoras en minoría discriminada en cuanto al reconocimiento de los méritos de transferencia de conocimiento, puesto que tres de cada cuatro evaluaciones positivas han sido para los hombres.

Realizaron una encuesta y los resultados reflejan el grado de frustración de las mujeres investigadoras. Son varios los motivos de esta frustración, aunque coinciden en que mientras en algunos casos se considera un mérito, en otros se considera que no tiene suficiente calidad como para evaluarla positivamente.

En este informe anual se destaca, a su vez, que más del 50% de las científicas del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) lideran proyectos de investigación así como la importante representación de las científicas del CSIC en el ámbito de la excelencia europea. La Asociación de mujeres investigadoras y tecnólogas (AMIT) denuncia la escasa participación de mujeres investigadoras en los sexenios de transferencia.

En el gráfico siguiente la AMIT destaca que, aunque los datos son similares a otros años, se ha incrementado ligeramente la proporción de mujeres en la categoría de Profesores de Investigación ya que ha superado el 25%.

Porcentaje de mujeres y de hombres en las tres escalas más altas según el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

	Mujeres	Hombres
Científicos/as titulares	40,4%	59,6%
Investigadores/as científicos	35%	65%
Profesores/as de investigación	26,5%	73,5%

Datos del Informe de Mujeres Investigadoras 2020. Fuente consejo Superior de Investigaciones científicas (CSIC)

<https://www.csic.es/es/el-csic/ciencia-en-igualdad/mujeres-y-ciencia/documentos/informes>

5. Conclusiones

La Educación STEM y la igualdad de género es un binomio fundamental para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En las últimas décadas, la comunidad internacional ha hecho un gran esfuerzo para inspirar y promover la participación de las mujeres y las niñas en la Ciencia. Empero, las mujeres siguen encontrando obstáculos para desenvolverse en el campo de la ciencia. La brecha de género en los sectores STEM persiste desde hace años a nivel mundial. A pesar de que

la participación de las mujeres en las carreras de grado superior ha aumentado enormemente, estas todavía se encuentran insuficientemente representadas en estos campos.

En la actualidad, menos del 30% de los investigadores en todo el mundo son mujeres. Según datos de la UNESCO (entre 2014 y 2016), solo alrededor del 30% de todas las estudiantes escogen estudios superiores dentro del campo de la Educación STEM. La matrícula de estudiantes femeninas es particularmente baja en el campo de la tecnología de la información y las comunicaciones (TIC), con un 3%; ciencias naturales, matemáticas y estadísticas, con un 5%, y en ingeniería, manufactura y construcción, con un 8%. (<https://www.un.org/es/observances/women-and-girls-in-science-day>)

Con el fin de lograr el acceso y la participación plena y equitativa en la ciencia para las mujeres y las niñas, y además para lograr la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres y las niñas, la Asamblea General de las Naciones Unidas decidió proclamar en 2016 (resolución A/RES/70/212) el 11 de febrero como el "Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia". Con el objetivo de lograr el acceso y la participación plena y equitativa en la ciencia para las mujeres y las niñas, y, a su vez, para lograr la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres y las niñas. El día, por tanto, tiene como propósito atraer vocaciones femeninas para integrar los beneficios de la perspectiva, las ideas, el trabajo y los conocimientos de la población femenina, que constituye el 50% de la población mundial.

A nivel nacional, en el marco del día "Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia", surgieron un sinnúmero de iniciativas en todos los ámbitos. Especialmente, se estableció la "Iniciativa 11 de febrero" (<https://11defebrero.org/>) con el objetivo de llenar las agendas de actividades que conmemoren dicho día, que ayuden a visibilizar el trabajo de las científicas, a crear roles femeninos en los ámbitos de la ciencia y la tecnología y que promuevan prácticas que favorezcan la igualdad de género en el ámbito científico-tecnológico (Carrasquilla y Jiménez, 2013).

Tras los datos aportados en este estudio y las investigaciones realizadas llegamos a varias conclusiones. Hay que destacar que, por un lado, las mujeres prefieren otras disciplinas orientadas sobre todo a lo social y sanitario y son varios los factores que nos sugiere este análisis entre los que destacamos que no tienen suficientes referentes femeninos que las motive. Por otro, es un factor fundamental que existen todavía hoy estereotipos rancios que les influye a la hora de elegir su futuro, está claro que es una cuestión cultural en el que la familia y los centros educativos juegan un papel fundamental, otro de ellos es la enorme brecha salarial. Como hemos señalado existe una gran diferencia entre mujeres y hombres en España. Otro factor a tener en cuenta es que hoy en día la mujer no ocupa cargos de responsabilidad como los hombres y los motivos son varios para que puedan acceder en igualdad de condiciones que los hombres, que en estos momentos tan delicados y difíciles de pandemia, la

mujer ha sido la más perjudicada tanto en el ámbito laboral como en el familiar, en el que no solo han tenido que trabajar desde casa, sino que al mismo tiempo han tenido que cuidar de los hijos y de las personas mayores a su cargo y personas en situación de dependencia.

Teniendo en cuenta todos estos factores es necesario tomar decisiones importantes con el fin de que poco a poco se vayan desapareciendo aquellas cuestiones, pero para ello es necesario trabajar desde todas las administraciones e instituciones. Es necesario que los políticos lleven a cabo un plan específico para la eliminación de la brecha de género en la educación.

Hay que fomentar y llevar a cabo actividades en centros educativos, formación para el profesorado, proyectos en el que se motive, oriente y se anime a las niñas a estudiar carreras STEM y se les informe que son las carreras que más salidas laborales y futuro tienen. Por lo que es necesario socialmente ir cambiando esos estereotipos que tanto influyen en las niñas, así como orientar a los padres y madres para que las animen a estudiar carreras técnicas y científicas y, lo más importante, darles confianza para que sepan que “ellas pueden”; dado que la capacidad de las chicas es igual que el de los chicos y que, por tanto, si un chico puede llegar a ser un gran ingeniero, matemático, físico o científico, las chicas también pueden lograrlo.

6. Bibliografía

- Alcalá Cortijo, Paloma (Coord.). (2005). *Mujer y Ciencia: la situación de las mujeres en el sistema español de ciencia y tecnología*. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. <https://www.fecyt.es/es/publicacion/mujer-y-ciencia-la-situacion-de-las-mujeres-investigadoras-en-el-sistema-espanol-de>
- Barberá, E., Candela, C., & Ramos, A. (2008). Elección de carrera, desarrollo profesional y estereotipos de género. *Revista de Psicología Social*, 23(2), 275-285
- Carrasquilla Carmona, A. y Jiménez López, M^a. Á. (2013). Contribuciones femeninas a la ciencia. Desafíos educativos para consolidar modelos que conlleven a la igualdad en la formación científica”. En Pedro Membiela, Natalia Casado y María Isabel Cebreiros (eds.), *Experiencias de investigación e innovación en la enseñanza de las ciencias* (pp. 519-523). Vigo, España: Educación Editora.
- Domènech Casal, J. (2019). STEM: Oportunidades y retos desde la Enseñanza de las Ciencias. UTE. *Revista de Ciències de l'Educació*. Monogràfic (pp. 155). DOI: <https://doi.org/10.17345/ute.2019.2>
- Fernández González, M. (2019). Jornadas sobre Talento Femenino “Diversidad de Género y Empresa”. Una propuesta desde el Área de Empleo y Emprendimiento de la UVIGO. En *Perspectiva de género en docencia STEM* (pp. 20). A Coruña, España: Universidad de Vigo.
- González Orta, L. (2015). *Las mujeres en los premios científicos en España 2009-2014*. Dirigido por Díaz Martínez, C. y Gómez Ruiz, A. (AMIT). Secretaría de Estado de I+D+I. Ministerio de Economía y Competitividad. Ed. Unidad de Mujeres y Ciencia. Recuperado de:

<https://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Prensa/FICHEROS/2015/150309-InformeUMYC.pdf>

Ibáñez, M. (2008). La segregación ocupacional por sexo a examen. Características personales, de los puestos y de las empresas asociadas a las ocupaciones masculinas y femeninas. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 123, 87-122.

Instituto de la Mujer y para la Igualdad de Oportunidades. (2018). *Alumnado universitario matriculado según rama de enseñanza*. Instituto de la Mujer y para la Igualdad de Oportunidades. Madrid. Recuperado de: <http://www.inmujer.gob.es/MujerCifras/Educacion/AlumnadoUniversitario.htm>

UNESCO (2019). *Descifrar el código: la educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)*. Paris. Recuperado de: <https://es.unesco.org/themes/educacion-igualdad-genero/stem>

Cómo referenciar este artículo/How to reference this article(*):

Lucas Bermúdez, M.J., Kahale Carrillo, D.T., Miguel Hernández, B. (2021). Las mujeres y las ingenierías. *iQUAL. Revista de Género e Igualdad*, 4, 1-17, doi: 10.6018/iqual.448641

Lucas Bermúdez, M.J., Kahale Carrillo, D.T., Miguel Hernández, B. (2021). Las mujeres y las ingenierías. [Women and engineering]. 4, 1-17, doi: 10.6018/iqual.448641

(*) La autoría colectiva responde a una contribución conjunta en todos los apartados.