

Ingenierías y Arquitectura

Guías para una  
docencia universitaria  
con perspectiva de género

# Ingeniería Industrial

Elisabet Mas de les Valls Ortiz  
Marta Peña Carrera

Xarxa Vives  
d'universitats



## ESTA COLECCIÓN DE GUÍAS HA SIDO IMPULSADA POR EL GRUPO DE TRABAJO DE IGUALDAD DE GÉNERO DE LA RED VIVES DE UNIVERSIDADES

**Elena Villatoro Boan**, presidenta de la Comisión de Igualdad y Conciliación de Vida Laboral y Familiar, Universitat Abat Oliba CEU.

**M. José Rodríguez Jaume**, vicerrectora de Responsabilidad Social, Inclusión e Igualdad, Universitat d'Alacant.

**Cristina Yáñez de Aldecoa**, coordinadora del Rectorado en Internacionalización y Relaciones Institucionales, Universitat d'Andorra.

**María Prats Ferret**, directora del Observatorio para la Igualdad, Universitat Autònoma de Barcelona.

**M. Pilar Rivas Vallejo**, directora de la Unidad de Igualdad, Universitat de Barcelona.

**Ruth María Abril Stoffels**, directora de la Unidad de Igualdad, Universitat CEU Cardenal Herrera.

**Anna Maria Pla Boix**, delegada del rector para la Igualdad de Género, Universitat de Girona.

**Esperanza Bosch Fiol**, directora de la Oficina para la Igualdad de Oportunidades entre Mujeres y Hombres, Universitat de les Illes Balears.

**Consuelo León Llorente**, directora del Observatorio de Políticas Familiares, Universitat Internacional de Catalunya.

**Mercedes Alcañiz Moscardó**, directora de la Unidad de Igualdad, Universitat Jaume I.

**Anna Romero Burillo**, directora del Centro Dolors Piera de Igualdad de Oportunidades y Promoción de las Mujeres, Universitat de Lleida.

**María José Alarcón García**, directora de la Unidad de Igualdad, Universitat Miguel Hernández d'Elix.

**María Olivella Quintana**, coordinadora de la Unidad de Igualdad, Universitat Oberta de Catalunya.

**Dominique Sistach**, responsable de la Comisión de Igualdad de Oportunidades, Universitat de Perpinyà Via Domitia.

**Silvia Gómez Castán**, técnica de Igualdad del Gabinete de Innovación y Comunidad, Universitat Politècnica de Catalunya.

**María Rosa Cerdà Hernández**, responsable de la Unidad de Igualdad, Universitat Politècnica de València.

**Tània Verge Mestre**, directora de la Unidad de Igualdad, Universitat Pompeu Fabra.

**Maite Sala Rodríguez**, técnica de Relaciones Internacionales y Estudiantes, Universitat Ramon Llull.

**Inma Pastor Gosálvez**, directora del Observatorio de la Igualdad, Universitat Rovira i Virgili.

**Amparo Mañés Barbé**, directora de la Unidad de Igualdad, Universitat de València.

**Anna Pérez i Quintana**, directora de la Unidad de Igualdad, Universitat de Vic-Universitat Central de Catalunya.

### EDITA

**XARXA VIVES D'UNIVERSITATS**

Edificio Àgora Universitat Jaume I

12006 Castelló de la Plana · <http://www.vives.org>

ISBN: 978-84-09-23253-6

LIBRO BAJO UNA LICENCIA CREATIVE COMMONS BY-NC-SA

(cc) Xarxa Vives d'Universitats, 2020, de la edición original

(cc) Universitat Politècnica de Catalunya y Xarxa Vives d'Universitats, 2020, de esta edición.

Traducción del catalán: Servei de Llengües i Terminologia de la Universitat Politècnica de Catalunya.

Coordinadoras: M. José Rodríguez Jaume y María Olivella Quintana.



Este proyecto ha recibido financiación del Departamento de Empresa y Conocimiento de la Generalitat de Catalunya.



Esta edición ha sido impulsada por la Red Vives de Universidades en colaboración con la Universitat Politècnica de Catalunya.

## SUMARIO

PRESENTACIÓN	5
01. INTRODUCCIÓN	9
02. LA CEGUERA AL GÉNERO Y SUS IMPLICACIONES	10
03. PROPUESTAS GENERALES PARA INCORPORAR LA PERSPECTIVA DE GÉNERO EN LA DOCENCIA	12
3.1 Objetivos	12
3.2 Pilares	13
3.3 Herramientas generadas	13
3.4 Impacto	14
04. PROPUESTAS PARA INTRODUCIR LA PERSPECTIVA DE GÉNERO EN LA DOCENCIA DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL	16
4.1 Objetivos de la asignatura/competencias transversales	16
4.2 Contenidos de las asignaturas/competencias transversales	18
4.2.1 Primer bloque de asignaturas: fundamentos científicos	18
4.2.2 Segundo bloque de asignaturas: tecnologías	19
4.2.3 Tercer bloque de asignaturas: profesionalizadoras	20
4.3 Evaluación de las asignaturas	22
4.3.1 Instrumentos de evaluación con perspectiva de género	23
4.3.2 Tipologías de evaluación con perspectiva de género	24
4.4. Gestión del aula	25
4.5 Metodología docente	26
05. RECURSOS DOCENTES ESPECÍFICOS PARA LA INCORPORACIÓN DE LA PERSPECTIVA DE GÉNERO	28
5.1 Cómo se emplea el lenguaje sensible al género	28

5.2	Cómo podemos tematizar contenidos relacionados con la igualdad de género y cómo se puede trabajar en el aula	30
5.3	Cómo se seleccionan materiales visuales que sean sensibles al género	31
06.	ENSEÑAR A REALIZAR INVESTIGACIÓN SENSIBLE AL GÉNERO	32
7.	RECURSOS PEDAGÓGICOS	35
7.1	Webgrafía	35
08.	PARA PROFUNDIZAR	36
8.1	Bibliografía	36
8.2	Guías de perspectiva de género	39
8.3	Enlaces para buscar referentes femeninos	40

## PRESENTACIÓN

¿Qué es la perspectiva de género y cuál es su relevancia en la docencia de los programas de grado y de posgrado? Aplicada al ámbito universitario, la perspectiva de género o *gender mainstreaming* es una política integral de promoción de la igualdad de género y la diversidad en la investigación, la docencia y la gestión de las universidades, todos ellos ámbitos afectados por diferentes sesgos de género. Como estrategia transversal, implica que todas las políticas tengan en cuenta las características, necesidades e intereses tanto de mujeres como de hombres, distinguiendo los aspectos biológicos (sexo) de las representaciones sociales (normas, roles, estereotipos) que se construyen culturalmente e históricamente de la femineidad y la masculinidad (géneros) a partir de la diferencia sexual.

La *Xarxa Vives d'Universitats* (Red Vives de Universidades (XVU)) promueve la cohesión de la comunidad universitaria y refuerza la proyección y el impacto de la universidad en la sociedad impulsando la definición de estrategias comunes, especialmente en el ámbito de acción la perspectiva de género. Es oportuno recordar que las políticas que no tienen en cuenta esos distintos roles y necesidades diversas y, por tanto, son ciegas al género, no ayudan a transformar la estructura desigual de las relaciones de género. Eso también es aplicable a la docencia universitaria, a través de la cual ofrecemos al alumnado una serie de conocimientos para entender el mundo e intervenir en el futuro desde el ejercicio profesional, proporcionamos fuentes de referencia y autoridad académica, a fin de fomentar el espíritu crítico.

Una transferencia de conocimiento en las aulas sensible al sexo y al género conlleva varios beneficios, tanto para el profesorado como para el alumnado. Por un lado, al profundizar en la comprensión de las necesidades y comportamientos del conjunto de la población se evitan las interpretaciones parciales o sesgadas, tanto teóricas como empíricas, que se producen cuando se parte del hombre como referente universal o no se tiene en cuenta la diversidad del sujeto mujeres y del sujeto hombres.

Así pues, incorporar la perspectiva de género mejora la calidad docente y la relevancia social de los conocimientos, las tecnologías y las innovaciones (re) producidas. Por otro lado, proporcionar al alumnado nuevas herramientas para identificar los estereotipos, normas y roles sociales de género contribuye a desarrollar su espíritu crítico y a adquirir competencias que le permiten evitar la ceguera de género en su futura práctica profesional. Asimismo, la perspectiva de género permite al profesorado prestar atención a las dinámicas de género que tienen lugar

en el entorno de aprendizaje y adoptar medidas que aseguren la atención a la diversidad de estudiantes.

El documento que tiene en sus manos es fruto del plan de trabajo del Grupo de Trabajo en Igualdad de Género de la XVU, centrado en la perspectiva de género en la docencia y la investigación universitarias. El informe *La perspectiva de gènere en docència i recerca a les universitats de la Xarxa Vives. Situació actual i reptes de futur* (2017), coordinado por Tània Verge Mestre (Universidad Pompeu Fabra) y Teresa Cabruja Ubach (Universidad de Girona), constató que la incorporación efectiva de la perspectiva de género en la docencia universitaria seguía siendo un reto pendiente, a pesar del marco normativo vigente a nivel estatal, europeo y de los territorios de la XVU.

Uno de los principales retos identificados en dicho informe para superar la falta de sensibilidad al género de los currículums de los programas de grado y de posgrado era la necesidad de formar al profesorado en esa misma competencia. En esa línea, se apuntaba la necesidad de contar con recursos docentes que ayudaran al profesorado a impartir una docencia sensible al género.

Por ese motivo, el GT en Igualdad de Género de la XVU acordó desarrollar la colección Guías para una docencia universitaria con perspectiva de género, bajo la coordinación en una primera fase de Teresa Cabruja Ubach (Universidad de Girona), M. José Rodríguez Jaume (Universidad de Alicante) y Tània Verge Mestre (Universidad Pompeu Fabra), y en una segunda fase de M. José Rodríguez Jaume (Universidad de Alicante) y María Olivella Quintana (Universitat Oberta de Catalunya).

En conjunto se han elaborado hasta el momento diecisiete guías, once en la primera fase y seis en la segunda, cuya redacción ha sido a cargo de profesorado de varias universidades experto en la aplicación de la perspectiva de género en su disciplina:

#### ARTES Y HUMANIDADES:

ANTROPOLOGÍA: Jordi Roca Girona (Universitat Rovira i Virgili)

FILOLOGÍA Y LINGÜÍSTICA: Montserrat Ribas Bisbal (Universitat Pompeu Fabra)

FILOSOFÍA: Sonia Reverter-Bañón (Universitat Jaume I)

HISTORIA: Mónica Moreno Seco (Universitat d'Alacant)

HISTORIA DEL ARTE: M. Lluïsa Faxedas Brujats (Universitat de Girona)

### CIENCIAS SOCIALES Y JURÍDICAS:

COMUNICACIÓN: María Forga Martel (Universitat de Vic – Universitat Central de Catalunya)

DERECHO Y CRIMINOLOGÍA: M. Concepción Torres Díaz (Universitat d’Alacant)

SOCIOLOGÍA, ECONOMÍA Y CIENCIA POLÍTICA: Rosa M. Ortiz Monera y Anna M. Morero Beltrán (Universitat de Barcelona)

EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA: Montserrat Rifà Valls (Universitat Autònoma de Barcelona)

### CIENCIAS:

FÍSICA: Encina Calvo Iglesias (Universidade de Santiago de Compostela)

MATEMÁTICAS: Irene Epifanio López (Universitat Jaume I)

### CIENCIAS DE LA VIDA:

ENFERMERÍA: M. Assumpta Rigol Cuadra y Dolors Rodríguez Martín (Universitat de Barcelona)

MEDICINA: M. Teresa Ruiz Cantero (Universitat d’Alacant)

PSICOLOGÍA: Esperanza Bosch Fiol y Salud Mantero Heredia (Universitat de les Illes Balears)

### INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA:

ARQUITECTURA: María-Elia Gutiérrez-Mozo, Ana Gilsanz-Díaz, Carlos Barberá-Pastor y José Parra-Martínez (Universitat d’Alacant)

CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN: Paloma Moreda Pozo (Universitat d’Alacant)

INGENIERÍA INDUSTRIAL: Elisabet Mas de les Valls Ortiz y Marta Peña Carrera (Universitat Politècnica de Catalunya)

Aprender a incorporar la perspectiva de género en las asignaturas impartidas no implica más que una reflexión sobre los diferentes elementos que configuran el proceso de enseñanza-aprendizaje, partiendo del sexo y del género como varia-

bles analíticas clave. Para poder revisar sus asignaturas desde esta perspectiva, en las *Guías para una docencia universitaria con perspectiva de género* hallará recomendaciones e indicaciones que incluyen todos esos elementos: objetivos, resultados de aprendizaje, contenidos, ejemplos y lenguaje utilizados, fuentes seleccionadas, métodos docentes y de evaluación, y gestión del entorno de aprendizaje. Al fin y al cabo, incorporar el principio de igualdad de género no es sólo una cuestión de justicia social sino también de calidad de la docencia.

M. José Rodríguez Jaume y Maria Olivella Quintana, coordinadoras



## 01. INTRODUCCIÓN

La guía elaborada por Elisabet Mas de les Valls Ortiz (Universitat Politècnica de Catalunya) y Marta Peña Carrera (Universitat Politècnica de Catalunya) explora cómo puede incluirse la perspectiva de género en la docencia y la investigación de la ingeniería industrial, disciplina enmarcada en el acrónimo STEM, un ámbito de conocimiento conocido por mostrar (especialmente en Occidente) una baja proporción de mujeres estudiantes. Si bien la ingeniería industrial no es la disciplina STEM más masculinizada, existen pocas investigaciones y manuales que aborden las problemáticas específicas en clave de género de este ámbito de conocimiento y sobre la forma en que podrían tratarse. La guía abre el camino, pues, para seguir profundizando en el sesgo de género específico de la ingeniería industrial y es una herramienta imprescindible para personas que realizan docencia e investigación en este ámbito desde un espíritu crítico.

La guía se inicia con una contextualización sobre el impacto de la baja proporción de mujeres estudiantes de Ingeniería Industrial en la generación de tecnología industrial; asimismo, reflexiona sobre la masculinización de la cultura profesional y académica de esta disciplina. A continuación, aborda la planificación de la incorporación de la perspectiva de género en la docencia de disciplinas técnicas, ofreciendo como estudio de caso el proyecto Género en la docencia de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). Posteriormente, presenta una propuesta de revisión del Plan docente de Ingeniería Industrial que incluye la incorporación de competencias transversales y la modificación de los contenidos y la evaluación docentes. Respecto a este último punto, las autoras proponen diferentes tipologías de intervención en los contenidos y la evaluación dividiendo las asignaturas en a) fundamentos científicos, b) tecnologías y c) asignaturas profesionalizadas. Este apartado se complementa con un bloque de recomendaciones para la docencia en el que las autoras ofrecen consejos sobre el uso de un lenguaje sensible al género, el uso de recursos visuales igualitarios y la tematización de los contenidos que sean más inclusivos. La guía sigue con una serie de recomendaciones para la adopción de una perspectiva de género en la investigación, donde hacen hincapié en las tipologías de proyectos que se desarrollan en el marco de los TFG, los TFM y, en algún caso, las tesis doctorales. Por último, la guía sugiere una serie de recursos bibliográficos y de tipo multimedia para seguir explorando esta temática, aunque se constata que en la Ingeniería Industrial urge generar investigación y buenas prácticas para una inclusión de la perspectiva de género adaptada a las necesidades específicas de esta disciplina.

## 02. LA CEGUERA AL GÉNERO Y SUS IMPLICACIONES

En la región Vives, las mujeres son una mayoría entre los estudiantes universitarios, pero siguen siendo una minoría en las carreras científico-técnicas, también denominadas STEM por el acrónimo del inglés *science, technology, engineering and mathematics*. Dentro de las ingenierías, la distribución de estudiantes femeninas sigue estereotipos de género (Brawn *et al.*, 2012). De hecho, si se observa esta distribución entre el estudiantado de grado en la UPC en el curso 2017-2018 (figura 1) la correlación entre dicha distribución y los estereotipos de género es evidente.

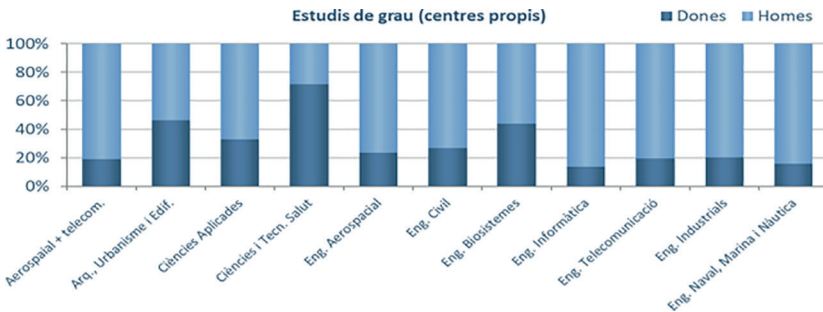


Figura 1: Distribución por sexos en los estudios de grado de la UPC durante el curso 2017-2018 (Observatorio UPC)

Numerosos estudios indican que el comportamiento de las personas está determinado por sesgos implícitos o no intencionados derivados de la exposición repetida de estereotipos culturales generalizados (Reuben, Sapienza y Zingales, 2014). Dichos estudios describen a las mujeres como menos competitivas, pero al mismo tiempo ponen de manifiesto su calidez y simpatía en comparación con los hombres, de acuerdo con los estereotipos vinculados a la feminidad (Moss-Racusen *et al.*, 2012). Suponer que las niñas son mejores en lenguaje y los niños en ciencias y matemática por ‘naturaleza’ refuerza estereotipos sexistas, que limitan la igualdad de oportunidades y el desarrollo libre de talentos. Aunque el sexismo ha disminuido en las últimas décadas, estos sutiles sesgos de género aún se mantienen incluso entre los que se manifiestan más igualitarios y son exhibidos tanto para mujeres como para hombres (Carlanía, 2018).

En el caso de España, el porcentaje de mujeres matriculadas el curso 2015-2016 en grados y primer y segundo ciclos asciende al 54,5 %. De estas, sólo el 25,5 % se matricularon en titulaciones adscritas al área de ingeniería y arquitectura, la tasa más

baja de mujeres entre todas las áreas comparadas (INE, 2017: 15). Un patrón similar se reproduce en estudios de posgrado, en el que se aprecia no sólo la escasa presencia de doctorandas en el área de ingeniería, sino también la tasa inferior por lo que respecta a la finalización de los estudios de tercer ciclo (Libro blanco, 2011: 24). Lo mismo ocurre en la elección de la carrera investigadora, ya que en 2006 el número de mujeres que realizaba un posdoctorado en el ámbito de la ingeniería y las tecnologías fue sólo del 33,1 %, el más bajo entre todos los ámbitos (Libro blanco, 2011: 110).

La escasez de mujeres en el ámbito STEM (Sáinz, 2017) no sólo reduce sus oportunidades de empleo y de participación en los avances y las decisiones del futuro tecnológico, sino que también afecta a los resultados de las investigaciones, de la innovación y, por tanto, de toda la sociedad. En los últimos decenios se han destinado considerables esfuerzos a incrementar la presencia de mujeres en la enseñanza de la tecnología y la ingeniería. Esta renovación es necesaria a todos los niveles, pero esencialmente por lo que respecta al plan de estudios y la docencia en el aula. Es necesario reconocer que ni los estudios ni la metodología docente son neutras en cuanto a género y que debemos velar por los intereses y las necesidades de mujeres y hombres, tanto en la definición y presentación de los contenidos de los estudios como en la gestión del aula, la metodología docente y la evaluación. Además, de la inclusión transversal del género en las asignaturas y titulaciones debe resultar una mejora de la cultura y el clima que se vive dentro de nuestros centros, y, por tanto, del grado de satisfacción de nuestro estudiantado.

## 03. PROPUESTAS GENERALES PARA INCORPORAR LA PERSPECTIVA DE GÉNERO EN LA DOCENCIA

La Universitat Politècnica de Catalunya, UPC, BarcelonaTech ([www.upc.edu](http://www.upc.edu)), trabaja desde hace muchos años (desde finales de la década de 1990 con el proyecto TECNO-IA y a partir de 1997 con la creación del programa Dona) para incorporar la perspectiva de género en sus estudios reglados. Mediante el III Plan de igualdad de género 2016-2020, esta universidad fomenta acciones dirigidas a velar por la no discriminación, así como actuaciones necesarias en el ámbito de las políticas de género, como por ejemplo los programas t'STEAM (Olmedo, Peña *et al.*, 2018), + NoiesTIC, M2M, Reforma horaria y Techo de Cristal, entre otros (UPC, 2019). Asimismo, la UPC es socia de un proyecto europeo H2020 (GEECCO, 2017-2021) que incluye el desarrollo de planes de igualdad en las instituciones de investigación (como las universidades) y la incorporación de la perspectiva de género en la docencia como uno de sus principales ejes.

El proyecto Género y Docencia (GyD, 2019) forma parte de esas acciones. La primera fase del proyecto Género y Docencia surgió como una experiencia piloto que se ha desarrollado en la UPC durante el curso 2018-2019. A continuación, a modo de ejemplo para esta guía, como propuesta para incorporar la perspectiva de género en la docencia se describe con detalle esta primera fase del proyecto (objetivos, periodo, pilares, herramientas generadas, impacto).

### 3.1 Objetivos

El objetivo principal de Género y Docencia es iniciar la capacitación del personal académico para redefinir las asignaturas incorporando la perspectiva de género y, a medio-largo plazo, conseguir implantar la perspectiva de género de forma general en todos los planes de estudios de la UPC. Adicionalmente, se desea elaborar una guía de recomendaciones que pueda ser utilizada en el futuro por todo el personal docente de la Universidad. En este contexto, en diciembre de 2018, AQU Catalunya, en colaboración con la Comisión de Mujeres y Ciencia del Consejo Interuniversitario de Cataluña (CIC), publicó un documento marco donde se establecen las pautas y recomendaciones para facilitar la incorporación efectiva de la perspectiva de género en la docencia de todas las áreas de conocimiento (AQU, 2018). Los aspectos que se han tenido en cuenta en este proyecto incluyen la relevancia social y de género de las asignaturas, la metodología inclusiva, la gestión del aula y la evaluación. Se ha tenido especial cuidado en la elaboración de indicadores para poder evaluar correctamente el proyecto a su finalización.

La duración del proyecto, que coincide con el cuatrimestre de primavera de 2019, ha permitido implementar las estrategias propuestas a lo largo del curso. Está previsto que el proyecto tenga continuidad en los próximos cursos.

### 3.2 Pilares

Se trata de ofrecer las herramientas necesarias a los equipos docentes para introducir la perspectiva de género en estas asignaturas. Para ello, se definen cuatro pilares fundamentales: los contenidos impartidos en cada asignatura, la metodología docente utilizada, la gestión del aula y el proceso de evaluación del estudiantado. Cada uno de estos pilares se divide en tres apartados: autoconcepto, potenciación de las capacidades e interdisciplinariedad. En cada uno de estos doce subapartados se plantean preguntas tanto sobre aspectos muy explícitos, como por ejemplo la introducción en la asignatura de ponencias de mujeres referentes, como sobre aspectos más sutiles, como la explicitación previa a la conferencia sobre su relevancia o el análisis posterior a la conferencia.

### 3.3 Herramientas generadas

Se ha creado una herramienta de autoevaluación del profesorado que, una vez revisada y documentada, puede ponerse a disposición de toda la comunidad para detectar posibles mejoras en la introducción de la perspectiva de género en las asignaturas. También se ha creado un cuestionario para el análisis del grado de sensibilización respecto al género del estudiantado. Este cuestionario, una vez revisado, puede ser aplicado en el primer y último año de los estudios y utilizarlo como indicador en el análisis de la introducción transversal de la perspectiva de género en los estudios UPC. Además, se ha creado una red de contactos entre docentes para futuras colaboraciones y se está ampliando sustancialmente el saber hacer de la plantilla UPC por lo que respecta a la introducción de la perspectiva de género en la docencia STEM.

En general, se ha observado que el profesorado del equipo de trabajo del proyecto es sensible a aspectos de género en el aula, lo que concuerda con su voluntad de participar en este proyecto. Pero se ha detectado que no explicitan esta relevancia en el aula, con lo que se evidencia el tabú social que todavía existe respecto a hablar de cuestiones en torno a las desigualdades de género.

En relación con el cuestionario de análisis de la percepción del estudiantado, se ha obtenido un 76,4 % de respuestas de hombres y un 23,6 % de mujeres, estudiantes de grado y máster. Las preguntas se refieren a aspectos relacionados

esencialmente con el conocimiento de referentes de la profesión (mujeres y hombres); con la comunicación y el lenguaje (si han detectado lenguaje sexista o estereotipos de género en el material de la asignatura o en las exposiciones orales); con la percepción del trato del profesorado y de compañeros y compañeras de aula (si han detectado diferencias respecto a un género u otro, incluyendo la evaluación); con el grado de comodidad o seguridad para participar en el aula o consultar al profesorado; con la concepción de diferencias entre las capacidades de mujeres y hombres para realizar sus estudios, y con las diferencias de género en los roles ocupados en los proyectos que se han llevado a cabo en grupo.

Se ha detectado que, en general, se poseen pocos referentes de las profesiones STEM, lo que es todavía más acusado al preguntar por referentes femeninos: un 54 % conoce algún referente masculino de su profesión, frente a un 24 % que afirma conocer algún referente femenino. Asimismo, se detecta que muchos referentes se corresponden con amigas o amigos, familiares o profesoras o profesores. Por tanto, deben visibilizarse las profesiones STEM de un modo más adecuado, con especial énfasis en los referentes femeninos.

### 3.4 Impacto

En este proyecto han participado de forma voluntaria 41 docentes de 8 titulaciones STEM.

EN cuanto al cuestionario del estudiantado, el 44 % de las mujeres han detectado en mayor o menor grado un trato diferente hacia mujeres y hombres por parte del profesorado, frente al 20 % de los hombres. Cuando preguntamos por el trato de las compañeras y compañeros, las proporciones se mantienen, pero las personas que responden afirmativamente no son las mismas, ya que un 60 % de las mujeres y un 34 % de los hombres han notado un trato diferente por parte del profesorado o los compañeros o compañeras. Existe, por tanto, cierta percepción de diferencia de trato a mujeres y hombres, más acusada en el caso de las mujeres.

La mitad de las mujeres ha percibido que el profesorado hace un uso sexista del lenguaje o que utiliza imágenes con estereotipos de género en el material de las asignaturas, frente a una cuarta parte de los hombres. Eso hace suponer que, efectivamente, existe sexismo tanto en el lenguaje como en las imágenes y que, ya que el sesgo suele tener un impacto negativo en las mujeres, son justamente ellas las que lo detectan más a menudo.

Todo ello explica, en parte, por qué menos de la mitad de las mujeres se siente cómoda participando en el aula, frente a casi un 70 % de los hombres. Los resultados aconsejan prestar mayor atención al trato que se da a mujeres y hombres, tener cuidado de la perspectiva de género en los contenidos y en la manera de transmitirlos, y emprender acciones para mejorar la autoestima y la seguridad de las mujeres a fin de que puedan participar en el aula en las mismas condiciones que sus compañeros.

## 04. PROPUESTAS PARA INTRODUCIR LA PERSPECTIVA DE GÉNERO EN LA DOCENCIA DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL

La ingeniería industrial posee un fuerte carácter multidisciplinar e integrador dentro del ámbito de las ingenierías. Engloba todos los subámbitos, desde la vertiente más tecnológica hasta la vertiente más empresarial. Por lo tanto, uno de los principales resultados que se esperan de los estudios de Ingeniería Industrial es que el estudiantado adquiera la capacidad de adaptarse a situaciones y sectores distintos, incluyendo sectores tecnológicos, económicos y de gestión. Además, el profesional de la ingeniería industrial a menudo debe dirigir equipos multidisciplinarios. Para cubrir todas estas necesidades, en el actual plan de estudios de Ingeniería Industrial es habitual encontrar asignaturas troncales de proyectos y de gestión empresarial, pero el peso de la formación obligatoria lo ostentan las asignaturas en las que se introducen los fundamentos científicos y las asignaturas donde se estudian técnicas industriales. Así pues, la faceta más social y humanística de la ingeniería industrial a menudo no queda explicitada en el plan de estudios. Como consecuencia, en la actualidad la introducción de la perspectiva de género en la docencia de la ingeniería industrial depende casi exclusivamente del grado de sensibilización del profesorado y de la forma en que consigue plasmarlo en las asignaturas que imparte. A continuación, se exponen una serie de buenas prácticas para introducir la perspectiva de género en la docencia de la ingeniería industrial.

### 4.1 Objetivos de la asignatura/competencias transversales

A falta de asignaturas específicas de género, el único aspecto de las titulaciones que permite en la actualidad que el docente o la docente con sensibilidad incluya la perspectiva de género en la docencia son las competencias transversales. En este sentido, nos encontramos a menudo con la competencia de trabajo en equipo y liderazgo y con competencias que incluyen aspectos éticos o de derechos humanos. Un ejemplo es la competencia de Respeto medioambiental en la UPM (Universidad Politécnica de Madrid), que incluye 4 dimensiones: el medio ambiente, la sostenibilidad, los valores éticos y los derechos humanos. También en la UPV (Universitat Politècnica de València) tenemos la competencia de Responsabilidad ética, medioambiental y profesional, definida con dos dimensiones: por un lado, la responsabilidad ética y profesional y, por el otro, la responsabilidad medioambiental. En cambio, la UPC va más allá y explicita el género en una



competencia transversal denominada Sostenibilidad y compromiso social, que incluye 5 ámbitos: la sostenibilidad, los valores éticos, la igualdad de género, la cooperación y la accesibilidad universal. Hacer explícita la relevancia del género es fundamental para impulsar la introducción de la perspectiva de género en la docencia.

Pero manifestar que se trabaja la competencia transversal en la guía docente no es suficiente para hacer notar al estudiantado y a la comunidad universitaria que se está incorporando la perspectiva de género en la docencia. Debe también especificarse el grado de implantación de estas competencias transversales y la relación entre el género y todos los apartados de la guía docente: objetivos, contenidos, metodología, evaluación y referencias. En efecto, con el fin de visibilizar a las mujeres en el campo de la ingeniería industrial, una buena praxis consiste en incluir publicaciones de autores en la bibliografía de la asignatura y referenciarlas con el nombre completo, en lugar de hacerlo solamente con la inicial.

Tal como indicó Lina Nilsson en un artículo en *The New York Times* (Nilsson, 2015), las mujeres se ven más atraídas por la ingeniería si le atribuimos un significado social. Una prueba de esta afirmación es la inscripción paritaria que se da en los recién creados estudios de Ingeniería Humanitaria en Estados Unidos (Bixler *et al.*, 2014). Sin cambiar radicalmente los actuales planes de estudios de Ingeniería Industrial, la propuesta que aquí planteamos para facilitar la incorporación de la perspectiva de género en la docencia es dar una mayor orientación a los contenidos y el diseño de las asignaturas hacia la utilidad del objeto de estudio, los beneficios que la sociedad obtiene del mismo y sus consecuencias medioambientales. Se trata de humanizar la ingeniería industrial. Por lo tanto, el efecto colateral de considerar la equidad de género en la docencia es la formación de profesionales de la ingeniería industrial mejor cualificados para ser más útiles a la sociedad.

Actualmente, sin embargo, es poco probable encontrar la palabra género en la guía docente, aunque algunas alusiones a conceptos más sociales sí aparecen. Por ejemplo, la asignatura Teoría de Máquinas y Mecanismos del grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona (GETI, ETSEIB-UPC), coordinada por Lluïsa Jordi Nebot, incluye dentro de sus objetivos generales los siguientes puntos:

- «Integrar la Teoría de Máquinas y Mecanismos dentro de los estudios de Ingeniería utilizando los conocimientos previos impartidos en las asignaturas anteriores, trabajando las capacidades propias de la ingeniería y ha-

ciéndola atractiva y útil para el alumnado, quiera o no optar por un perfil mecánico.»

- «Sensibilizar al alumnado sobre la relación entre la tecnología y la sociedad, analizando el papel que juegan las máquinas en este binomio y en la sostenibilidad del modelo actual de actividad humana.»

En estos objetivos se hace patente la relación tecnología-sociedad, relación que debería estar presente en gran parte de las asignaturas que conforman el plan de estudios de Ingeniería Industrial. Sería óptimo que apareciera la palabra género o incluso personas de forma reiterada en la guía docente.

## 4.2 Contenidos de las asignaturas/competencias transversales

El grado de introducción de la perspectiva de género en los contenidos depende del tipo de asignatura de la que se trate. Teniendo en cuenta el actual plan de estudios de las ingenierías industriales (incluyendo grados y másteres), podemos definir tres grandes bloques de asignaturas, que a continuación se describen.

### 4.2.1 Primer bloque de asignaturas: fundamentos científicos

Las asignaturas que aquí clasificamos dentro del primer bloque son aquellas que introducen fundamentos científicos. Estas son más habituales del nivel de grado que de máster. Se pueden incluir en este bloque asignaturas como Cálculo, Química, Mecánica, Geometría, Ecuaciones Diferenciales, Electromagnetismo, Estadística, Materiales, Termodinámica o Mecánica de Fluidos. Debido a la aparente neutralidad de género de los contenidos de estas asignaturas, la introducción de la perspectiva de género a menudo se reduce a insertar en ellas referentes femeninos, el cuidado del lenguaje no sexista y no androcéntrico, y la gestión del aula, todos ellos aspectos relevantes que se tratan a posteriori. Aún así, los enunciados de los ejercicios y su contextualización pueden incorporar aspectos de género o evitar perpetuar los estereotipos de género.

Un ejemplo interesante es la asignatura Estadística, en la que los métodos que forman parte de los contenidos propios de la asignatura se pueden poner en práctica con trabajos en grupos reducidos con datos reales que deben analizarse. Estos datos pueden proceder de encuestas reales con cierto contenido social. Por ejemplo, los resultados de las pruebas PISA, la frecuencia y naturaleza de los desplazamientos dentro de la ciudad, o el personal contratado en algunas

empresas referentes del sector. Es imprescindible que los datos analizados estén segregados por sexos. También sería oportuno que el mismo estudiante o la misma estudiante decidiera la temática de los datos a tratar. De este modo se dispondría de un amplio abanico de temáticas que podrían ser analizadas en el aula, aunque la metodología empleada fuera común. El aspecto más relevante en cuanto a la perspectiva de género sería la reflexión final de los resultados. Esta reflexión-debate, liderada por los estudiantes o las estudiantes que hayan elaborado el estudio, debería ser compartida en el aula y la responsabilidad del profesor o profesora consistiría en dirigir una parte de la reflexión hacia los efectos aún existentes del género en el comportamiento o las oportunidades de las personas. Con esta propuesta se lograría introducir la perspectiva de género en los contenidos sin alterar la profundidad de los conceptos científicos que se desean transmitir. Asimismo, al tratarse de una propuesta de ejercicio contextualizado, permite plantearse otros aspectos a menudo olvidados, como son la validez de los datos de partida, la calidad del cuestionario fuente de los mismos (con respecto al planteamiento de preguntas y al formato de respuestas) y las múltiples interpretaciones tanto de las preguntas del cuestionario como de los resultados según aspectos como el género, la nacionalidad, el estrato social, etc. En resumen, se consigue que una asignatura que aparentemente era neutra en relación con el género sea más humana y útil mediante un cambio de contextualización, a la vez que el estudiante y la estudiante adquiere competencias transversales para su vida y carrera profesional.

#### 4.2.2 Segundo bloque de asignaturas: tecnologías

El segundo bloque de asignaturas está constituido por aquellas materias en las que se describe una tecnología. Es en las asignaturas de este bloque donde el concepto de uso de la tecnología y su efecto sobre la sociedad entra en juego. Aquí, por tanto, el género puede formar parte explícita de los contenidos cuando se analizan aspectos de seguridad, aspectos medioambientales, aspectos ergonómicos o tipologías de consumo.

En cuanto a los grados, se incluirían en este bloque asignaturas como Teoría de Máquinas, Tecnología Medioambiental, Termotecnia, Máquinas Eléctricas o Sistemas de Fabricación. Al pertenecer a los estudios de grado, la parte de diseño final de producto aún no es muy evidente y el usuario final del producto puede quedar relegado a un segundo lugar. Sin embargo, los aspectos de seguridad y medioambientales sí son relevantes. Por ejemplo, en el ámbito de la termotecnia suelen diseñar aislamientos de componentes térmicos para evitar tanto pérdidas

de calor hacia el exterior como posibles quemaduras de las operarias u operarios. Por tanto, se pueden relacionar las pérdidas térmicas con aspectos medioambientales y los criterios fijados por normativa en cuanto a seguridad pueden ser discutidos. Este último punto es importante, ya que se deberá revisar cómo se han obtenido los criterios de seguridad, en qué modelo de persona se han basado y si la diversidad debería tenerse en cuenta. El mismo análisis se puede aplicar, por ejemplo, a la tecnología nuclear por lo que respecta a la dosis máxima de radiación. Un caso especial es el de la asignatura Tecnología Ambiental y Sostenibilidad, ya que sus contenidos incluyen análisis sobre el sistema de vida de nuestra sociedad y las alternativas de consumo sostenible. Por lo tanto, la relevancia social de la asignatura es evidente y permite reflexionar sobre diferentes puntos de vista por cuestiones de género, hábitos culturales y roles dentro de la sociedad.

En cuanto a los másteres, corresponden a este bloque asignaturas como Máquinas Térmicas, Construcciones y Arquitectura Industrial, Innovación Tecnológica y Transportes, entre otros. En este nivel, el significado social de la tecnología es más evidente y debe explicitarse. Por ejemplo, los aspectos de contaminación atmosférica por los gases de la combustión es uno de los temas ineludibles de Máquinas Térmicas y las preferencias al elegir un automóvil u otro podrían estar relacionadas con diferentes sensibilidades medioambientales por razón de género. Otro ejemplo son los contenidos relacionados con el urbanismo de la asignatura Construcciones y Arquitectura Industrial, en el que los aspectos de género son relevantes, ya que relacionan los hábitos actualmente diferenciados por género y las necesidades urbanísticas de una población (Bondi y Rose, 2003; Fenster, 2005). Lo mismo ocurre en el análisis del transporte de pasajeras y pasajeros de la asignatura Transportes. En efecto, es precisamente en las diferentes formas de consumo de un producto (transporte, componente o fuente de energía) donde puede hacerse patente el comportamiento diferenciado por género, nacionalidad o nivel adquisitivo, entre otros. La asignatura Innovación Tecnológica permite, además, incorporar la perspectiva de género en las fases de identificación de necesidades y de diseño de nuevos productos.

#### 4.2.3 Tercer bloque de asignaturas: profesionalizadoras

El tercer y último bloque de asignaturas lo constituyen aquellas asignaturas que están directamente relacionadas con la vida laboral, tales como Proyectos, Organización y Gestión o Economía y Empresa. En estas asignaturas es posible conseguir una alta integración de la perspectiva de género en sus contenidos. Evidentemente, las recomendaciones anteriores respecto a la contextualización

de los enunciados o el análisis del uso de la tecnología y su efecto sobre la sociedad son perfectamente aplicables a las asignaturas de este tercer bloque. Pero, además, las relaciones interpersonales cobran suficiente relevancia en los contenidos como para explicitar directamente aspectos de género. Por ejemplo, en la asignatura Gestión de Proyectos del grado en Tecnologías Industriales de la UPC, los aspectos de género son inevitables cuando se tratan los factores humanos en los proyectos, tanto en el ámbito de los recursos humanos como en el de la dirección de proyectos. Por un lado, hay que evidenciar los sesgos de género aún existentes en la contratación de nuevo personal (van den Brink, Benschop y Jansen, 2010; Fox and Lawless, 2010; Koch, De Mello y Sackett, 2015). Por otro, deben erradicarse los estereotipos de género sobre las características y atributos de las personas que dirigen proyectos, hay que utilizar directora de proyectos en los casos en que sea una mujer la que los lidere, debe hablarse de atributos muy positivos que habitualmente se atribuyen al género femenino, como una menor competitividad entre los miembros del equipo y un liderazgo más participativo y democrático (Holly Buttner, 2001). También son atributos del liderazgo femenino el trabajo colaborativo, el sentido de la responsabilidad y el empoderamiento de todo el equipo de trabajo, entre otros.

Al nivel de máster y dentro de este tercer bloque de asignaturas, se pueden incluir Administración de Empresas y Organizaciones, Organización Industrial y Recursos Humanos. Los aspectos de género y los sesgos son uno de los puntos clave a tratar en la asignatura Recursos Humanos, pero el resto de asignaturas también incorporan contenidos que disfrutan de relevancia social y de género. Por un lado, en Administración de Empresas y Organizaciones se pueden introducir aspectos de género en los contenidos de dirección estratégica y de responsabilidad social de la empresa. Por otro, los aspectos de conciliación laboral y familiar pueden incluirse en los contenidos de organización del tiempo de trabajo en la asignatura Organización Industrial.

Por último, nos gustaría agregar aquí una reflexión sobre los trabajos de fin de grado y de máster. Ya es habitual en los proyectos de ingeniería industrial incluir un apartado de análisis económico y otro de impacto ambiental. Pero rara vez se analizan estos aspectos desde un punto de vista social, relacionando sus resultados con el contexto real del proyecto: la zona, los hábitos sociales, las necesidades...; en definitiva, las personas que viven en ese contexto. Para incorporar la perspectiva de género también en los trabajos de fin de estudios, debe incluirse el análisis de este contexto social del objeto de estudio tanto en el documento como en la defensa oral.

### 4.3 Evaluación de las asignaturas

Dada la naturaleza de la Ingeniería Industrial, la evaluación de las diferentes asignaturas es muy variada. Entre los instrumentos de evaluación más utilizados se encuentran los ejercicios abiertos, exámenes de tipo test, proyectos y presentaciones orales. Siguiendo las directrices del espacio europeo de educación superior (EEES), la evaluación es sumativa e incluye evaluaciones parciales a lo largo del cuatrimestre. A modo de ejemplo, en la UPC se fija una evaluación parcial mínima de todas las asignaturas a medio cuatrimestre (que suele hacerse mediante un examen de tipo test). Por otra parte, la persona que coordina cada asignatura define la frecuencia y la tipología de otros instrumentos de evaluación a lo largo del cuatrimestre. A pesar de tener un carácter sumativo bien establecido, no existe ninguna pauta oficial sobre cómo se pueden evitar los sesgos de género en todo el proceso de evaluación.

Según el EEES, la evaluación debe ser formativa. Es decir, debe permitir dar a conocer al estudiantado su grado de consecución de los objetivos de aprendizaje para poder reorientar dicho aprendizaje a lo largo del curso. Se trata de una evaluación para el aprendizaje (Rasool, Zandi y DeLuca, 2018), es decir, un proceso dinámico con el profesorado, el estudiantado y el plan de estudios como agentes. Para lograr este tipo de evaluación, debe proporcionarse el feedback adecuado. Es precisamente en ese feedback donde el estudiante puede percibir la justicia del proceso de evaluación. Si no percibe esa justicia, difícilmente ajustará el aprendizaje. Según la clasificación de Murillo e Hidalgo (2017), el estudiante o la estudiante tiene dos concepciones sobre lo que considera una evaluación justa, una relacionada con la igualdad y otra con la equidad. Por lo tanto, siguiendo esta clasificación se deberá equilibrar el enfoque igualitario, que desea lograr una equidad legal en los exámenes y sus condiciones, con información previa de cómo será, de los criterios de evaluación, del número de tests, de las fechas en que tendrán lugar y de su duración y peso, con el enfoque equitativo que pretende la justicia social, con lo que el estudiante o la estudiante participará en el proceso de aprendizaje (cuándo, cómo y por qué). Efectivamente, como indica Rasool *et al.* (2018), la percepción del estudiantado sobre la justicia respecto a la aplicación del poder del profesorado (la evaluación, los comentarios retroactivos y sus consecuencias) contribuye a su empoderamiento. Precisamente es ese empoderamiento de las chicas uno de los factores clave de la introducción de la perspectiva de género en la docencia.

### 4.3.1 Instrumentos de evaluación con perspectiva de género

Los instrumentos de evaluación utilizados en Ingeniería Industrial pueden presentar sesgos de género tanto en los contenidos (enunciado de un problema, tema de estudio en un proyecto, etc.) como en la forma. En términos generales, no se tienen en consideración los efectos que dichos sesgos pueden tener en las calificaciones obtenidas por los estudiantes y las estudiantes, en su motivación o en los estereotipos transmitidos.

Para que los instrumentos de evaluación incorporen el género en sus contenidos se propone introducir la humanización de la ciencia en los enunciados. Por tanto, siguiendo las recomendaciones de Cantero Riveros (2016), deberán incluirse aspectos éticos (en beneficio de quién) y pragmáticos (por qué) en los instrumentos evaluadores. Este punto es de fácil aplicación en las asignaturas del tercer bloque, las que están relacionadas con la vida laboral, pero también debe ser posible su aplicación al segundo bloque de asignaturas, más tecnológicas. Además, para evaluar un aprendizaje relevante y, al mismo tiempo, incluir todos los géneros, es necesario que todos los instrumentos de evaluación incorporen, al menos parcialmente, enunciados contextualizados. De hecho, en Rasool *et al.* (2018) se evidencia que los chicos responden mejor que las chicas en los exámenes descontextualizados; en cambio, las chicas responden mejor en los exámenes contextualizados con respuesta cualitativa.

En cuanto a la introducción de la perspectiva de género en la forma de los instrumentos de evaluación, debe tenerse en cuenta que la respuesta de los chicos en exámenes con opciones múltiples es mejor que la de las chicas (Rasool *et al.*, 2018). En efecto, varios estudios en el ámbito universitario (Birenbaum y Feldman, 2011; Pekkarinen, 2015) demuestran que las mujeres dejan más respuestas en blanco en los tests de opción múltiple, por lo que obtienen una calificación peor que los chicos. Tanto es así que Riener y Wagner (2017) recomiendan evitar la penalización y considerar sólo las respuestas correctas. Las causas de este comportamiento diferenciado aún no son lo suficientemente claras, pero todo apunta hacia una baja percepción de la autoeficacia y la gestión del riesgo que actualmente experimentan las chicas (Pekkarinen, 2015). Sin embargo, estos resultados no se pueden aplicar directamente al ámbito STEM, ya que han sido extraídos de asignaturas del ámbito social o humanístico. Por tanto, sería necesario repetir los estudios en asignaturas STEM y confirmar, en su caso, las conclusiones.

En el marco de la universidad, no es extraño que las asignaturas se evalúen exclusivamente con exámenes de tipo test para minimizar el coste de la corrección y optimizar el tiempo, siempre limitado, de la docente o el docente. En vista de los resultados de los estudios anteriormente mencionados, se recomienda reducir estas prácticas, aunque el test se puede seguir utilizando puntualmente en el proceso de evaluación. Se recomienda asimismo ampliar el abanico de instrumentos de evaluación con preguntas abiertas en los exámenes escritos, trabajos grupales e individuales, exposiciones orales, prácticas de laboratorio, exámenes breves orales individuales, etc. El uso de todas estas posibilidades se puede lograr fácilmente en todas las asignaturas, independientemente del bloque al que pertenezcan.

#### 4.3.2 Tipologías de evaluación con perspectiva de género

Dado que la Ingeniería Industrial posee un carácter bastante multidisciplinar, el elevado número de estudiantes que cursan sus asignaturas dificulta un seguimiento minucioso de los estudiantes y las estudiantes y un feedback adecuado. Por tanto, se pone en riesgo el carácter formativo de la evaluación.

Para conseguir una evaluación formativa de calidad deben replantearse las tipologías de evaluación utilizadas y hacerlo desde una perspectiva de género. Las tipologías de evaluación formativa incluyen la autoevaluación y la evaluación entre iguales. En la autoevaluación es importante que la herramienta genere un resumen con puntos fuertes y débiles y que el estudiante o la estudiante pueda practicar con ello una evaluación global final. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que los buenos estudiantes y las buenas estudiantes tienen tendencia a infravalorarse (Dochy, Segers y Sluijsmans, 1999). La principal ventaja de esta tipología de evaluación es su utilidad para la vida laboral, que es precisamente uno de los factores que se pretende incorporar al introducir la perspectiva de género. En la evaluación entre iguales es relevante tener presente que los estudiantes de un mismo género tienen mejores calificaciones que los estudiantes del mismo género (Rasool *et al.*, 2018).

Dentro de las tipologías de evaluación sumativa se encuentra la evaluación externa (los exámenes con toda la diversidad ya mencionada) y la coevaluación, que es una evaluación entre iguales en la que la docente o el docente tiene la última palabra. Según Dochy *et al.* (1999), la coevaluación mejora la comunicación estudiante-docente y la motivación y la confianza en el desarrollo del estudiante o la estudiante, es decir, es una herramienta muy útil para mejorar la percepción de autoeficacia de las chicas.



Es importante tener en cuenta el sesgo a menudo inconsciente del docente o la docente al evaluar al estudiantado (Carlanía, 2018; Moss-Racusen *et al.*, 2012). En este sentido, se recomienda ejercer un control sistematizado al finalizar el curso para calibrar la distribución por sexos de las calificaciones y detectar posibles sesgos.

#### 4.4. Gestión del aula

En las aulas de Ingeniería Industrial las chicas están infrarrepresentadas, con una presencia que suele situarse por debajo del 30 %. Por lo tanto, el aula es el entorno perfecto para empoderar a estas chicas, aumentar su percepción de autoeficacia y eliminar estereotipos de género entre el estudiantado. En realidad, la gestión del aula es uno de los puntos en que los estereotipos de género, tanto del docente o la docente como del estudiante o la estudiante, son más evidentes. En el aula, identificamos tres aspectos clave que deben trabajarse: (1) el lenguaje inclusivo, (2) la participación y (3) los roles en los trabajos grupales.

Existen numerosas formas de comunicación en el aula, incluyendo la comunicación oral de la docente o el docente, el material didáctico (apuntes, presentaciones digitales, enunciados...), las intervenciones de los estudiantes y las estudiantas, y los informes, trabajos y ejercicios que presentan. Hay que estar atentos y emplear un lenguaje inclusivo en todas estas formas de comunicación. De hecho, en las aulas de Ingeniería Industrial aún es muy habitual oír frases como «vosotros, como futuros ingenieros...» y hablar de profesionales dentro del ámbito STEM siempre en masculino. Sin embargo, a menudo las imágenes de profesionales del ámbito STEM siguen estereotipos de género. Forma parte de las actuaciones del profesorado indicar al estudiantado el empleo de un lenguaje verbal y visual inclusivo para evitar la perpetuación de estereotipos de género en los roles asignados a los profesionales. Se recomienda al profesorado STEM repasar las normas básicas del lenguaje inclusivo (Xarxa Vives d'Universitats, 2019).

Las prisas por acabar el temario obligan recurrentemente a requerir una participación en el aula breve e inmediata al estudiantado. Actualmente, de promedio los chicos satisfacen esta necesidad con una respuesta más rápida y muestran menos timidez y una actitud más participativa (Orenstein, 1995). Además, cuando una chica que interviene en el aula duda, a menudo aparece un chico (disruptivo) que no espera y responde impulsivamente por ella. Por lo tanto, como docentes sensibles al género, debemos proteger a todo estudiante, especialmente a las chicas, de estas interrupciones disruptivas y favorecer la participación equitativa de hombres y mujeres. En el caso de la Ingeniería Industrial,

al encontrarse las chicas en minoría numérica respecto a los chicos, se debe fomentar la participación de las chicas en el aula y reafirmar sus intervenciones para empoderarlas.

En los trabajos grupales, ya sean experiencias de laboratorio o proyectos, los roles con estereotipos de género son evidentes. Por lo tanto, es clave que el propio equipo detecte estos roles, los haga rotativos y los reporte a la docente o el docente (Cantero Riveros, 2016; Fabra s/d). También corresponde a la docente o el docente explicitar la distribución por sexos del estudiantado en los diferentes grupos de trabajo, sin forzar la distribución equitativa por sexos y permitiendo la segregación. En la práctica, cuando se da segregación por sexos al definir los grupos, las chicas pueden tomar fácilmente los roles que habitualmente son atribuidos a los chicos.

Un ejemplo interesante es la experiencia llevada a cabo en la asignatura optativa Recursos Humanos del máster en la UPC (Gallardo-Gallardo, 2016), a través del ejercicio de la NASA, en el que cada estudiante debe resolver un reto en primer lugar de forma individual y luego en grupo mixto. La experiencia finaliza con una reflexión/debate de las ventajas del trabajo grupal. Por lo tanto, la experiencia es completa, ya que se trabaja tanto la participación como los roles dentro del grupo.

## 4.5 Metodología docente

En la actualidad, está completamente aceptada la necesidad de combinar la clase magistral participativa con otras metodologías docentes. Un buen resumen aplicado al espacio europeo de educación superior es el de Miguel Díaz (2005). Además, el estudiantado universitario ha cursado, cada vez en mayor proporción, estudios de secundaria con metodología ABP (aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en proyectos), dadas las mejoras en motivación y logros (Méndez Coca, 2015). Por lo tanto, parece razonable aprovechar ese bagaje del estudiantado y reorientarlo a aplicaciones tecnológicas con relevancia social para introducir la dimensión de género (Du y Kolmos, 2009).

Según los estudios de Hughes, Nzekwe y Molyneaux (2013), el interés de las chicas y la autoeficacia respecto a las STEM aumentan cuando están expuestas a roles STEM femeninos. Así pues, proporcionar referentes femeninos en el aula es una de las prioridades. Ello puede ser llevado a cabo por la propia docente, explicitando su labor como investigadora o como ingeniera, pero también se puede invitar a conferenciantes femeninas al aula y aportar referentes femeni-

nos en la introducción histórica de nuevos conceptos o fenómenos. Para facilitar modelos femeninos a las estudiantes, se puede incluir en la presentación de cada tema una pequeña reseña biográfica de una científica o una ingeniera prestigiosa (Calvo Iglesias, 2017), un recurso ya empleado en la docencia de las matemáticas (Verdejo, 2013).

Es imprescindible destacar que, para que realmente se evidencie la relevancia de todas las actividades que se llevan a cabo con el estudiantado para introducir referentes femeninos, deberán: (1) ser introducidas de forma adecuada –con objetivos claros y relevancia de género explicitada–; (2) potenciarse espacios de debate en el aula para analizar los resultados, especialmente para debatir los estereotipos de género, y (3) ser evaluadas correctamente y poseer cierto peso en la calificación final.

A fin de que la docente o el docente puedan captar cualquier indicio de sensibilización del estudiantado o cualquier modificación de los estereotipos o de la autoeficacia en aspectos STEM, es muy recomendable definir un pre y un postest (García Holgado, 2017). Se trata de la definición de los indicadores correspondientes a la actividad planteada en el aula. Por ejemplo, si se va a analizar la aportación del talento femenino en el ámbito del electromagnetismo (para seguir el ejemplo anterior), deberá preguntarse en el pretest si conocen alguna referente femenina e indicar su nombre y aportación, y se deberá interrogar también sobre referentes masculinos. Al finalizar la actividad, se deberá volver a preguntar y analizar la evolución del estudiantado. Preguntas abiertas como la identificación de las posibles causas de la escasa visibilización de la mujer pueden ser interesantes, sobre todo si la actividad incluye, en algún momento, un debate en el aula.

## 05. RECURSOS DOCENTES ESPECÍFICOS PARA LA INCORPORACIÓN DE LA PERSPECTIVA DE GÉNERO

### 5.1 Cómo se emplea el lenguaje sensible al género

Se recomienda utilizar los siguientes criterios lingüísticos y estrategias para el tratamiento del género en la comunicación oral y escrita:

- Referencias a personas concretas:
  - Utilizar siempre el género que corresponda, masculino o femenino, al hacer referencia a una persona concreta (por ejemplo, ingeniero o ingeniera).
  - Tener en cuenta algunos casos concretos para aplicar los criterios de género en el texto.
- Referencias a personas indeterminadas:
  - Evitar el uso del masculino como genérico en el caso de las referencias a personas indeterminadas.
  - Prestar atención a la discriminación implícita o explícita de las personas.
  - Aplicar el sentido común para evitar un uso exagerado de la marca de género.
  - Formas genéricas, la primera opción que se debe tener en cuenta. El uso de las formas genéricas debe considerarse como primera opción a fin de evitar el masculino como genérico, ya que son el recurso que más favorece la legibilidad.
    - Utilizar la palabra *persona* u otras palabras invariables para evitar el masculino.
    - Elegir los nombres colectivos y estamentos para los plurales: *el profesorado* mejor que *los profesores*.
    - Utilizar el nombre de organismos y unidades en lugar del cargo.
    - Utilizar el nombre de los estudios en lugar de los títulos.
  - Formas dobles, la última opción y sólo en algunos tipos de textos:
    - Las formas dobles reúnen el género masculino y el género femenino. Se pueden utilizar completas o abreviadas. Se recomienda restringir

su uso, puesto que dificultan la legibilidad. Solo son adecuadas en documentos en los que se desea enfatizar la referencia a las mujeres, como los textos normativos, y en algunos documentos administrativos. Existen dos tipos de formas dobles: las completas, que se pueden coordinar con una conjunción o se pueden separar con una barra, y las abreviadas, que se separan siempre con una barra. En un mismo documento se debe elegir una de estas opciones y mantener la coherencia a lo largo del texto.

- Estrategias a considerar en el uso de las formas dobles:
  - Si son imprescindibles las formas dobles, usar preferentemente las formas dobles enteras.
  - Sólo en caso de limitaciones de espacio, utilizar las formas dobles abreviadas.
  - Repetir los nombres y adjetivos en los sustantivos compuestos.
  - Para simplificar, no es necesario duplicar los artículos y otros determinantes.
  - Tampoco es necesario repetir las preposiciones.
  - Concordar los adjetivos y otros elementos en masculino.
  - Utilizar en singular el verbo de la forma doble.

Cambios de redacción, una buena solución que facilita la lectura del texto: pueden ser útiles no sólo para evitar el uso del masculino como genérico, sino también para limitar el uso de las formas dobles, que tienden a dificultar la lectura del texto.

- Evitar las formas dobles en los encabezamientos con los identificadores de apartado.
- Modificar la frase para evitar el masculino genérico y facilitar la lectura del texto.
- Utilizar un adjetivo en lugar del sustantivo masculino.
- Suprimir artículos y otros determinantes de las palabras invariables.
- Suprimir las referencias innecesarias a personas.

## 5.2 Cómo podemos tematizar contenidos relacionados con la igualdad de género y cómo se puede trabajar en el aula

Otro recurso docente para incorporar la perspectiva de género es mostrar las aplicaciones de la ingeniería industrial en disciplinas que suelen ser más atractivas para las mujeres. En general, las estudiantes tienen un alto grado de activismo social, pero perciben la ingeniería industrial como algo abstracto sin aplicación en la vida real. En este sentido, los enunciados de los problemas también podrían contextualizarse, a fin aumentar su atractivo para las mujeres.

También se pueden aumentar los referentes femeninos y visibilizar las aportaciones de las mujeres en el ámbito de la ingeniería industrial. Los referentes femeninos no tienen por qué ser mujeres históricas, pueden también analizarse grupos de investigación actuales, mencionar el porcentaje de autoras en los artículos de ámbitos científicos o técnicos concretos, el número de investigadoras principales en proyectos de investigación o el de directivas en empresas líderes de un sector determinado, etc.

Existen numerosos esfuerzos para visibilizar mujeres referentes en la ingeniería. Un buen ejemplo de ello es la exposición itinerante «L'enginy (in)visible. Dones i tecnologia: passat, present i futur», promovida por miembros de la UPC, la Universitat de Vic - Universitat Central de Catalunya, la Sociedad Catalana de Tecnología y HP. La exposición está basada en un trabajo de investigación de varias investigadoras de la UPC impulsado por Núria Salán, profesora en la Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Terrassa, de la UPC, y presidenta de la Sociedad Catalana de Tecnología. Recientemente, Salgueiriño y Rivas Murias (2019) también han presentado una relación de los avances más destacados en el campo del electromagnetismo realizados por mujeres.

Para facilitar modelos femeninos a las alumnas, se puede incluir en la presentación de cada tema una pequeña reseña biográfica de una científica o una ingeniera prestigiosa, un recurso ya empleado en la docencia de las matemáticas. (Verdejo, 2013)

Encina Calvo, de la Universidad de Santiago de Compostela (USC), también está continuamente visibilizando el talento femenino, pero a través de actividades en el aula de física y matemáticas en el nivel de grado. Las actividades que ha llevado a cabo con el estudiantado de grado incluyen la elaboración de biografías en formato wiki (Calvo Iglesias, 2017) o la recuperación de físicas relevantes a partir del cine o la novela (Iglesias y Rodríguez, 2017).

Además, en la bibliografía deberían indicarse los nombres completos de sus autores o autoras, no sólo las iniciales, a fin de visibilizar la aportación de las mujeres al conocimiento científico. También se podrían destacar las mujeres que han contribuido a estas disciplinas.

### **5.3 Cómo se seleccionan materiales visuales que sean sensibles al género**

En cuanto a la comunicación visual, es muy importante incluir imágenes en las que aparezcan mujeres y hombres con el fin de destacar la presencia de ambos sexos en el desempeño de funciones, trabajos, etc. Es imprescindible evitar la perpetuación de estereotipos de género en todas las imágenes.

## 06. ENSEÑAR A REALIZAR INVESTIGACIÓN SENSIBLE AL GÉNERO

Con el fin de contribuir a la igualdad en el campo de la ingeniería industrial es necesario introducir medidas correctoras, como, por ejemplo, cursos sobre los sesgos de género entre el personal docente e investigador (Gvozdanović y Maes, 2018), o medidas de acción positiva relacionadas con la maternidad, la paridad en los cargos, etc. Históricamente, la producción de conocimiento y la misma visión de las ciencias han estado vinculadas a los hombres. En general, la ceguera al género, *gender Blindness* en inglés, se define por no tener en cuenta los distintos papeles y responsabilidades adscritos a los individuos según las normas de género cuando se desarrollan proyectos, políticas públicas o programas.

Esta falta de atención hacia los aspectos de género contribuye a mantener el statu quo, las desigualdades y los consiguientes sesgos. La investigación científica, desde las ciencias biomédicas hasta la ingeniería o las ciencias sociales, se ha mostrado sorprendentemente ciega, no sólo hacia aspectos de género, sino incluso hacia aspectos tan básicos como las diferencias. Hay que formar a las futuras generaciones de investigadores e investigadoras sobre los aspectos de género en sus respectivas disciplinas y sobre una investigación sensible al género.

Todo ello nos indica que es necesaria una formación en lo concerniente a género, tanto para tutorizar un TFG o TFM o una tesis doctoral como para su desarrollo, y, del mismo modo que existen cursos para mejorar la redacción, también deberían impartirse para integrar la perspectiva de género en esos trabajos. Siguiendo esta línea, en la UPC se están impulsando cursos como los de Redacción de proyectos y materiales de clase con lenguaje inclusivo y no androcéntrico, Aplicación de la perspectiva de género en la investigación, etc. Dichos cursos están destinados al profesorado y al personal de administración y servicios, y alguno ya cuenta con más de una edición. Los trabajos de fin de estudios (TFG/TFM/tesis doctoral) deberían estar redactados con un lenguaje no sexista y en la bibliografía se deberían incluir los nombres completos de las autoras y los autores, no sólo las iniciales, para visibilizar la aportación de las mujeres al conocimiento científico. También se podrían destacar las mujeres que han contribuido a esas disciplinas.

Una forma de incorporar el género de manera sistemática y transversal en estos trabajos sería la inclusión de un nuevo apartado de género o un apartado más general de sostenibilidad que incluyese en la medida de lo posible aspectos de género. También se debería analizar la equidad en los miembros del tribunal y los criterios de evaluación.



En cuanto a la temática, la faceta más social y humanística de la ingeniería industrial debería quedar explicitada en la investigación: la sostenibilidad, los valores éticos, la igualdad de género, la cooperación y la accesibilidad universal. Dicha explicitación de la relevancia del género es fundamental para impulsar la introducción de la perspectiva de género también en la investigación. Para lograrlo es necesaria una mayor orientación de los contenidos y el diseño de las propuestas de trabajos (TFG, TFM y tesis doctorales) hacia la utilidad del objeto de estudio, los beneficios que la sociedad obtiene del mismo y sus consecuencias medioambientales, y no centrarse únicamente en el diseño y el análisis del objeto de estudio. En definitiva, se trata de humanizar la ingeniería industrial.

Aparte de dotar de relevancia social la investigación en ingeniería industrial, una parte de la investigación con perspectiva de género puede realizarse analizando las STEM desde el punto de vista del género; dicho de otro modo, investigando sobre temas de género. Ya existen trabajos que tratan esta área de investigación, pero el abanico de posibilidades es amplio. Poner de manifiesto las diferencias existentes según el género (recopilación de datos desagregados por sexos y sensible al género) será precisamente la forma en que seremos más conscientes de la problemática (la ralentización de la progresión de la carrera de una mujer en comparación con la de un hombre, la propensión de las mujeres a dejar la carrera STEM, las diferencias en cuanto a oportunidades de promoción profesional de las mujeres respecto a sus colegas hombres...) y contaremos con más herramientas para ser capaces de cambiar esta tendencia.

La segregación horizontal que afecta a los campos de estudio, las referencias esencialmente masculinas en vigor en varias áreas, la reproducción de estereotipos de género mediante el uso de determinados ejemplos o una división de responsabilidades según patrones de género tradicionales, resultarán en contextos de interacción que a veces parecerán sesgados según el género. Cuestionar las referencias de la disciplina, fomentar una participación equilibrada del estudiantado y su autoestima, o involucrarse en la elección de las modalidades de interacción, cuentan entre las opciones para mitigar esos sesgos.

Las llamadas STEM son a veces abordadas como disciplinas neutras desde el punto de vista del género, pero debemos preguntarnos:

- ¿Quién define la agenda de la disciplina/área de investigación?
- ¿A quién pertenecen los intereses y las necesidades a los que la disciplina pretende atender?

- ¿Quiénes son los usuarios finales de los conocimientos producidos y transferidos mediante la investigación?
- ¿Quién se beneficia de la investigación y de la aplicación de los conocimientos transferidos?

Los contenidos de un trabajo de investigación son susceptibles de vincular sesgos de género, por ejemplo:

- Si utilizan un lenguaje no inclusivo.
- Si reproducen estereotipos de género en ejemplos o iconografía.
- Si no incluyen referencias a autoras.
- Si no se abordan aspectos de género directamente relevantes para la asignatura.
- Si, en las referencias a potenciales usuarios y usuarias, no se tiene en cuenta el impacto de los patrones de género sobre aspectos como la salud, la movilidad, la seguridad...

## 7. RECURSOS PEDAGÓGICOS

### 7.1 Webgrafía

GEAR (Gender Equality in Academia and Research) es una herramienta en línea para el cambio institucional, que incluye referencias a gran número de instrumentos para incorporar la dimensión de género en la docencia y en la investigación: <<https://eige.europa.eu/gender-mainstreaming/toolkits/gear>>.

«Guidelines on gender fair curriculum development» (2010, Austria) es una herramienta de diagnóstico que incluye una *checklist* de los aspectos que se deben tener en cuenta en el desarrollo de un currículum sensible al género: <[https://www.wus-austria.org/files/docs/Publications/guidelines\\_gender\\_fair\\_curriculum\\_development.pdf](https://www.wus-austria.org/files/docs/Publications/guidelines_gender_fair_curriculum_development.pdf)>.

«One size fits all? Enhancing gender awareness in teaching» es una publicación del proyecto europeo TWIST: <[https://eige.europa.eu/sites/default/files/twist-onze\\_size\\_fits\\_all.pdf](https://eige.europa.eu/sites/default/files/twist-onze_size_fits_all.pdf)>.

«Gender Bias Learning Project» ofrece una tipología de los sesgos de género en la investigación y la docencia y estrategias para su mitigación: <<https://genderbiasbingo.com/>>.

Las publicaciones de la red ATGENDER ‘Teaching with Gender’ recopilan artículos sobre varias prácticas de docencia en relación con el género: <<https://atgender.eu/category/publications/volumes/>>

## 08. PARA PROFUNDIZAR

### 8.1 Bibliografía

- AQU, Catalunya (2018): «Marc general per a la incorporació de la perspectiva de gènere en la docència universitària».
- BIRENBAUM, Menucha y FELDMANV, Rose A. (2011). «Relationships between Learning Patterns and Attitudes towards Two Assessment Formats». *Educational Research* 40(1): 90–98.
- BIXLER, Gregory; CAMPBELL, Joseph; DZWONCZYK, Roger; GREENE, Howard L.; MERRILL, John y PASSINO, Kevin M. (2014). «Humanitarian Engineering at The Ohio State University: Lessons Learned in Enriching Education While Helping People». *International Journal for Service Learning in Engineering, Humanitarian Engineering and Social Entrepreneurship*. Special ed.: 78–96.
- BONDI, Liz y ROSE, Damaris (2003). «Constructing Gender, Constructing the Urban: A Review of Anglo-American Feminist Urban Geography». *Gender, Place and Culture* 10(3): 229–245.
- BRAWNER, Catherine E.; CAMACHO, Michelle M.; LORD, Susan M.; LONG, Rusell A. y OHLAND, Matther W. (2012). «Women in Industrial Engineering: Stereotypes, Persistence, and Perspectives». *Journal of Enginnering Education* 101: 288-318.
- VAN DEN BRINK, Marieke; BENSCHOP, Yvonne y JANSEN, Willy (2010). «Transparency in Academic Recruitment: A Problematic Tool for Gender Equality?». *Organization Studies* 31(11): 1459–1483.
- CALVO IGLESIAS, Encina (2017). «Actividades para crear referentes femeninos en la ingeniería.» P. 67–70 a CALVO IGLESIAS, Encina (2017). «Actividades para crear referentes femeninos en la Ingeniería». A: Luis CABEDO y Teresa GURAYA (eds.). «First International Conference on Engineering Education for the XXI Century ICEE21C 2017». Recurs electrònic.
- CARLANA, Michela. 2018. «Implicit Stereotypes: Evidence from Teachers' Gender Bias». *SSRN Electronic Journal* (January).
- DOCHY, Filip; SEGERS, Mien y SLUIJSMANS, Dominique (1999). «The Use of Self-, Peer and Co-Assessment in Higher Education: A Review». *Studies in Higher Education* 24(3): 331–350.

- DU, Xiangyun y KOLMOS, Anette (2009). «Increasing the Diversity of Engineering Education». *A Gender Analysis in a PBL Context* 34(5): 425–437.
- FENSTER, Tovi (2005). «The Right to the Gendered City: Different Formations of Belonging in Everyday Life». *Journal of Gender Studies* 14(3): 217–231.
- FOX, Richard L. y LAWLESS, Jennifer L. (2010). «If Only They'd Ask: Gender, Recruitment, and Political Ambition». *Journal of Politics* 72(2): 310–326.
- GALLARDO-GALLARDO, Eva (2016). «Interacción en las aulas de ingeniería: más allá de los estereotipos de género en la comunicación». P. 283–290 in *Xornada Universitaria Galega en Xénero*. «XUGeX: IV Xornada Universitaria Galega en Xénero». Santiago de Compostela.
- GARCÍA HOLGADO, Alicia (2017). *De ingeniería de software y memoria de resultados*.
- GEECCO (2017-2021). Gender Equality in Engineering through Communication and Commitment (European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement no. 741128).
- GiD (2019). *Gènere y Docència*. Disponible en: <<https://igualtat.upc.edu/ca/projec-tes-clau/projecte-gener-i-docencia>>.
- GVOZDANOVIĆ, Jadranka y MAES, Katrien (2018). *Implicit Bias in Academia: A challenge to the meritocratic principle and to women's careers And what to do about it*. Disponible en: <<https://www.leru.org/publications/implicit-bias-in-academia-a-challenge-to-the-meritocratic-principle-and-to-womenscareers-and-what-to-do-about-it>>.
- HOLLY BUTTNER, Eleanor (2001). «Examining Entrepreneurs' Female Management Style: An Application a Relational Frame Of». *Journal of Business Ethics* 29(3): 253–269.
- HUGHES, Roxanne M.; NZEKWE, Brandon y MOLYNEAUX, Kristen J. (2013). «The Single Sex Debate for Girls in Science: A Comparison Between Two Informal Science Programs on Middle School Students' STEM Identity Formation». *Research in Science Education* 43(5): 1979–2007.
- IGLESIAS, Encina Calvo y VERDEJO RODRÍGUEZ, Amelia (2017). «Literatura y cine para visibilizar a las científicas». En *V Congreso Internacional de Docencia Universitaria CINDU*.
- INE (2017). *Espanya en xifres 2017*. Institut Nacional d'Estadística. Disponible en: <[http://www.ine.es/prodyser/espa\\_cifras/2017/index.html#1](http://www.ine.es/prodyser/espa_cifras/2017/index.html#1)>.

- KOCH, Amanda J.; D'MELLO, Susan D. y SACKETT, Paul R. (2015). «A Meta-Analysis of Gender Stereotypes and Bias in Experimental Simulations of Employment Decision Making». *Journal of Applied Psychology* 100(1): 128–161.
- LLIBRE BLANC. *Situación de las mujeres en la ciencia española*. Unitat Dona i Ciència. Ministeri de Ciència i Innovació. Disponible en: <[http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Ministerio/FICHEROS/UMYC/LibroBlanco\\_Interactivo.pdf](http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Ministerio/FICHEROS/UMYC/LibroBlanco_Interactivo.pdf)>.
- MÉNDEZ COCA, David (2015). «Estudio de las motivaciones de los estudiantes de secundaria de Física y Química y la influencia de las metodologías de enseñanza en su interés». *Educación XXI* 18(2): 215–235.
- DE MIGUEL DÍAZ, Mario (director) (2005). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el espacio europeo de educación superior*. Edita: Universidad de Oviedo.
- MOSS-RACUSIN, Corinne A.; DOVIDIO, John F.; BRESCOLL, Victoria L.; GRAHAM, Mark J. y HANDELSMAN, Jo (2012). «Science Faculty's Subtle Gender Biases Favor Male Students». *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109(41): 16474– 16479.
- MURILLO, F. Javier y HIDALGO, Nina (2017). «Students' Conceptions about a Fair Assessment of Their Learning». *Studies in Educational Evaluation* 53: 10–16.
- NILSSON, Lina (2015). «How to Attract Female Engineers». The New York Times.
- Olmedo, Noelia; Peña, Marta; López, Mireia; Sanz, Maica y López, David (2018). «Mentoring female high school students for a STEM career». *IEEE Frontiers in Education Conference*: 1-5.
- ORENSTEIN, Peggy (1995). *Schoolgirls: Young Women, Self Esteem, and the Confidence Gap*. Anchor Books.
- PEKKARINEN, Tuomas (2015). «Gender Differences in Behaviour under Competitive Pressure: Evidence on Omission Patterns in University Entrance Examinations». *Journal of Economic Behavior & Organization* 115: 94–110.
- RASOOLI, Amirhossein; ZANDI, Hamed y DELUCA, Christopher (2018). «ReConceptualizing Classroom Assessment Fairness: A Systematic Meta-Ethnography of Assessment Literature and Beyond». *Studies in Educational Evaluation* 56 (December 2017): 164–181.

- REUBEN, Ernesto; SAPIENZA, Paola, y ZINGALES, Luigi (2014): «How Stereotypes Impair Women's Careers in Science». *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111(12): 4403–4408.
- RIENER, Gerhard y WAGNER, Valentin (2017). «Shying Away from Demanding Tasks? Experimental Evidence on Gender Differences in Answering Multiple-Choice Questions». *Economics of Education Review* 59: 43–62.
- SÁINZ, Milagros (2017). *¿Por qué no hay más mujeres STEM? Se buscan ingenieras, físicas y tecnólogas*. Madrid: Ariel.
- SALGUEIRIÑO, Verónica y RIVAS MURIAS, Beatriz. 2019. «Contrarrestando a Invisibilidad Histórica das Mulleres no Electromagnetismo». A: *VI Xornada Universitaria Galega en Xénero*.
- UPC (2019): «Projectes Clau». Disponible en: <<https://igualtat.upc.edu/ca/projectes-clau>>.
- OBSERVATORI-UPC (s/d). Disponible en: <<https://igualtat.upc.edu/ca/observatori>>.
- Verdejo, Amelia (2017). *Mujeres matemáticas: las grandes desconocidas*. Vigo: Servicio de Publicacións Universidade de Vigo.
- Xarxa Vives d'Universitats (2019). *Criteris multilingües per a la redacció de textos igualitaris*. Disponible en: <<https://www.vives.org/book/criteris-multilingues-per-a-redaccio-textos-igualitaris/>>.

## 8.2 Guías de perspectiva de género

- ARNAUT, Catarina; BARBIERI, Davide; BROGLIO, Daria; DANKELMAN, Irene; DAUVILLIER, Marianne; DENNEHY, Jane y ZAMBELLI, Margherita S. (2017). *Gender Equality in Academia and Research Gear tool*. Disponible en: <<https://doi.org/10.2839/0272>>.
- FABRA, Maria Lluïsa (2007). *Guia de bones pràctiques des d'un perspectiva de gènere. Material docent del curs «La introducció de la perspectiva de gènere en la docència universitària»*. Banc de recursos docents de l'Observatori per a la Igualtat de la UAB. Disponible en: <<http://observatori-diagnostics.uab.es/Recursos/Banc.asp>>.
- PONFERRADA, Maribel (2017). *Guia per a la introducció de la perspectiva de gènere en la docència*. Supervisió: Joana Gallego y Laura Duarte. Observatori per a la Igualtat de la UAB Projecte FP7 EGERA –Effective Gender Equality in Research and the Academia: 1-21.

TRBOVC, Jovana Mihajlović y HOFMAN, Ana (2015). *Toolkit for integrating gender-sensitive approach into research and teaching*. Disponible en: <[http://garcia-project.eu/wp-content/uploads/2015/12/GARCIA\\_working\\_paper\\_6.pdf](http://garcia-project.eu/wp-content/uploads/2015/12/GARCIA_working_paper_6.pdf)>.

UNESCO (2015). *A Guide for Gender Equality in Teacher Education Policy and Practices*. Disponible en: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000231646>>.

### 8.3 Enlaces para buscar referentes femeninos

<<https://igualtat.upc.edu/ca/recursos/exposicio-en-prestec-201cl2019enginy-invisible201d>>

<<https://mujeresconciencia.com/>>

<<https://mnactec.cat/blog/la-dona-al-mon-industrial/vuit-dones-pioneres-en-disciplines-stem/>>

<<https://recursos.citcea.upc.edu/dones/>>



La Ingeniería Industrial forma parte de las STEM, ámbito de conocimiento muy masculinizado donde existen pocas investigaciones y manuales que abordan las problemáticas específicas en clave de género.

*La Guía para una docencia universitaria con perspectiva de género de Ingeniería Industrial* ofrece propuestas, ejemplos de buenas prácticas, recursos docentes y herramientas de consulta que permiten desmasculinizar este ámbito y visibilizar los modelos femeninos para potenciar el acceso de las mujeres a los estudios de grado.



Consulta las guías de otras disciplinas en [vives.org](https://vives.org)

**Xarxa Vives**  
d'universitats 

Universitat Abat Oliba CEU. Universitat d'Alacant. Universitat d'Andorra. Universitat Autònoma de Barcelona. Universitat de Barcelona. Universitat CEU Cardenal Herrera. Universitat de Girona. Universitat de les Illes Balears. Universitat Internacional de Catalunya. Universitat Jaume I. Universitat de Lleida. Universitat Miguel Hernández d'Elx. Universitat Oberta de Catalunya. Universitat de Perpinyà Via Domitia. Universitat Politècnica de Catalunya. Universitat Politècnica de València. Universitat Pompeu Fabra. Universitat Ramon Llull. Universitat Rovira i Virgili. Universitat de Sàsser. Universitat de València. Universitat de Vic · Universitat Central de Catalunya.