

Ciencias

Guías para una
docencia universitaria
con perspectiva de género

Física

Encina Calvo Iglesias

Xarxa Vives
d'universitats



ESTA COLECCIÓN DE GUÍAS ES 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.

María 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.

Maria PRATS FERRET, directora del Observatorio para la Igualdad, Universitat Autònoma de Barcelona.

M. Pilar RIVAS VALLEJO, jefe 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 FIOLE, 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'Elx.

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 MAESTR, 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 Y 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: 978-84-09-25208-4

LIBRO BAJO UNA LICENCIA CREATIVE COMMONS BY-NC-SA

(cc) Xarxa Vives d'Universitats, 2018, de la edición original

(cc) Universitat d'Alacant y Xarxa Vives d'Universitats, 2021, de esta edición.

Traducción del catalán: Servei de Llengües de la Universitat d'Alacant.

Coordinadoras: Teresa Cabruja Ubach, M. José Rodríguez Jaume y Tània Verge Mestre.



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 d'Alacant.

SUMARIO

PRESENTACIÓN	4
INTRODUCCIÓN	7
01. LA CEGUERA AL GÉNERO Y SUS IMPLICACIONES	8
02. PROPUESTAS GENERALES PARA INCORPORAR LA PERSPECTIVA DE GÉNERO EN LA DOCENCIA	10
03. PROPUESTAS PARA INTRODUCIR LA PERSPECTIVA DE GÉNERO EN FÍSICA	12
3.1 Objetivos de la asignatura/módulo	12
3.2 Contenidos de las asignaturas/módulos	12
3.3 Evaluación de las asignaturas	15
3.4 Modalidades organizativas de las dinámicas docentes	16
3.5 Métodos docentes	17
04. RECURSOS DOCENTES	19
05. ENSEÑAR A HACER INVESTIGACIÓN SENSIBLE AL GÉNERO	22
06. RECURSOS PEDAGÓGICOS	25
6.1 Libros en papel o electrónicos, informes, tesis	25
6.2 Artículos en revistas y congresos	27
6.3 Páginas web grupos de investigación, asociaciones y comisiones	29
6.4 Otros documentos electrónicos	30
07. PARA PROFUNDIZAR	33

PRESENTACIÓN

¿Qué es la perspectiva de género y qué relevancia tiene en la docencia de los programas de grado y posgrado? Aplicada al ámbito universitario, la perspectiva de género, o *gender mainstreaming*, es una política integral para promover 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 las mujeres como de los hombres, distinguiendo entre los aspectos biológicos (sexo) y las representaciones sociales (normas, roles, estereotipos) que se han venido construyendo culturalmente a lo largo de la historia sobre la feminidad y la masculinidad (género) 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 de la perspectiva de género. Es oportuno recordar que las políticas que no tienen en cuenta estos roles diferentes y necesidades diversas y, por tanto, son ciegas al género, no ayudan a transformar la estructura desigual de las relaciones de género. Esto también es aplicable a la docencia universitaria, mediante la cual presentamos al alumnado una serie de conocimientos para entender el mundo y poder intervenir en él en el futuro desde el ejercicio de su profesión, le proporcionamos fuentes de referencia y autoridad académica y buscamos fomentar el espíritu crítico.

Una transferencia de conocimiento en las aulas que es sensible al sexo y al género trae consigo distintos 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 a nivel teórico como empírico, 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. De este modo, 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 adquirir competencias que le permitan evitar la ceguera al género en su práctica profesional futura. 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 que se atiende a la diversidad de las y los estudiantes.

El documento que tienes en tus manos es fruto del plan de trabajo bianual 2016-2017 del Grupo de Trabajo en Igualdad de Género de la XVU, centrado en la perspectiva de género en la docencia y la investigación universitarias. En una primera fase, 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), constataron 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 europeo, estatal y de los territorios de la XVU.

Uno de los principales retos identificados en dicho informe de cara a superar la falta de sensibilidad al género de los currículos de los programas de grado y posgrado, era la necesidad de formar al profesorado en esta competencia. En esta línea, se señalaba la necesidad de contar con recursos docentes que ayuden al profesorado a realizar una docencia sensible al género.

Por ello, en una segunda fase, se ha elaborado el recurso *Guías para una docencia universitaria con perspectiva de género*, bajo la coordinación de Teresa Cabruja Ubach (Universidad de Girona), M^a José Rodríguez Jaume (Universidad de Alicante) y Tània Verge Mestre (Universidad Pompeu Fabra). En conjunto, se han elaborado once guías, que incluyen entre una y cuatro guías por ámbito de conocimiento y se han encargado a profesoras de distintas universidades expertas en la aplicación de la perspectiva de género en su disciplina:

ARTES Y HUMANIDADES:

HISTORIA: Mónica Moreno Seco (Universitat d'Alacant)

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

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

FILOSOFÍA: Sonia Reverter-Bañón (Universitat Jaume I)

CIENCIAS SOCIALES Y JURÍDICAS:

DERECHO Y CRIMINOLOGÍA: M^a Concepción Torres Díaz (Universitat d'Alacant)

SOCIOLOGÍA, ECONOMÍA Y CIENCIA POLÍTICA: Rosa M^a 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)

CIENCIAS DE LA VIDA:

MEDICINA: M^a Teresa Ruiz Cantero (Universitat d'Alacant)

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

INGENIERÍAS:

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

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 variables analíticas clave. Para poder revisar tus asignaturas desde esta perspectiva, en las *Guías para una docencia universitaria con perspectiva de género* encontrarás recomendaciones e indicaciones que cubren todos estos 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 solo una cuestión de justicia social, sino de calidad de la docencia.

Teresa Cabruja Ubach, M^a José Rodríguez Jaume y Tània Verge Mestre,
coordinadoras

INTRODUCCIÓN

La guía para la incorporación de la perspectiva de género en la docencia universitaria de física que presenta Encina Calvo Iglesias, profesora de la Universidad de Santiago de Compostela (USC), ofrece orientaciones y recomendaciones para eludir los sesgos de género en cualquiera de los elementos en torno a los que diseñamos nuestra docencia en las aulas universitarias (currículum formal e informal). Lo singular de su propuesta es que se dirige a un área y un contexto (académico y profesional) en donde, por un lado, la presencia de las mujeres es reducida (entornos masculinizados) y, de otro, los contenidos curriculares –formales–, por los menos a priori, no invitan a pensar en que la física puede impartirse con perspectiva de género.

La profesora Encina Calvo recorre los apartados de objetivos, contenidos, evaluación, modalidades organizativas, métodos y recursos docentes con una estrategia clara y que define en sus propuestas generales para incorporar la perspectiva de género (tercer apartado): visibilizar a las científicas de la disciplina y eliminar la visión androcéntrica que predomina en la ciencia y, en particular, en el ámbito de la física. Al visibilizarlas se generan modelos de referencia para la sociedad y para las jóvenes, despertando, y manteniendo, vocaciones científicas. Y con este propósito, y a lo largo de toda la guía, la profesora Encina Calvo, ofrece multitud de ejemplos, presenta buenas prácticas tanto del ámbito nacional como internacional, y sugiere actividades concretas (en el aula presencial, en los foros del aula virtual, o en las redes sociales) con las que incluye la perspectiva de género en una disciplina aparentemente neutra a ella.

Como punto de referencia, y con fines didácticos, plantea recomendaciones para la inclusión de la perspectiva de género en la asignatura de Física, que actualmente imparte en el Grado de Ingeniería Química (GIQ) de la USC. La asignatura corresponde al primer curso de esta titulación, lo que propicia la posibilidad de reflexionar sobre la brecha de género y el sexismo vigente en los procesos de selección y promoción del personal científico, pues, según señala la evidencia empírica, en los primeros cursos de una titulación universitaria el alumnado carece de prejuicios científicos.

01. LA CEGUERA AL GÉNERO Y SUS IMPLICACIONES

En el Estado español, las mujeres son mayoría entre el alumnado universitario, pero continúan siendo una minoría dentro de las carreras científico-técnicas, también llamadas STEM por su acrónimo en inglés (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*). Para explicar esta baja representación debemos tener en cuenta varios factores, por un lado, la influencia de los estereotipos, que afectan desde edades tempranas (Bian, Leslie y Cimpian, 2017) y desaniman a las mujeres a seguir determinadas carreras universitarias (Miller, Eagly y Linn, 2015) y, por otro lado, las menores oportunidades profesionales y académicas en el campo científico que tienen respecto a los hombres. Según el informe *Científicas en cifras 2015*, sólo uno de cada cinco puestos directivos relacionados con la investigación científica (cátedras universitarias y dirección) están ocupados por mujeres y, a pesar de que en el ámbito de la investigación las mujeres son el 39 %, pocas dirigen centros de excelencia (López Sancho, 2017; Calderón, 2017). Quizás el reciente nombramiento por primera vez de una mujer, Rosa Menéndez, para dirigir por primera vez el CSIC, el mayor organismo público de investigación en España, sea un signo de avance hacia un mayor equilibrio entre científicas y científicos en los órganos de gobierno de centros de investigación y universidades.

La escasez de mujeres en el ámbito STEM no solo reduce sus oportunidades que tienen de trabajo y de participación en los avances y las decisiones del futuro tecnológico, sino que afecta a los resultados de las investigaciones, a la innovación, y por tanto a toda la sociedad. Ya que «sabemos que la presencia de mujeres en la ciencia (al igual que otros colectivos) no es condición suficiente para una mejor ciencia, pero sí necesaria» (García Dauder y Pérez Sedeño, 2017, vía Marta Macho, 2017). En este sentido, el proyecto *Gendered Innovations* nos muestra la importancia de incluir el sexo y el género en la investigación y en la innovación, dando ejemplos de cómo el sesgo de género ha ocasionado daños a la salud, pérdida de vidas y de dinero o retrasado avances tecnológicos. Por ello, en el plan de actuación Horizonte 2020 de la UE se han establecido tres objetivos en materia de género: equilibrio de género en los equipos de investigación a todos los niveles, en la toma de decisiones e integración de la dimensión de género en la investigación. Unas medidas que el Helsinki Group on Gender in Research and Innovation recomienda continuar y reforzar en el próximo programa marco sobre todo en evaluación, seguimiento y fomento de las capacidades.

En el campo de las ciencias, la física es la que presenta menor proporción de alumnas matriculadas, alrededor de un 30 % según recoge el libro ¿Por qué no

hay más mujeres STEM? *Se buscan ingenieras, físicas y tecnólogas*. Además, la baja representación femenina en esta disciplina disminuye a medida que subimos de categoría en el sistema universitario. Por ejemplo, en el departamento de Física Aplicada, que es el de mayor presencia femenina, en toda España, hay un 29 % de mujeres profesoras de universidad, pero este porcentaje cae al 17 % en el cuerpo de titulares de cátedra, es decir 39 mujeres catedráticas frente a 190 hombres en ese mismo cargo (Ministerio de Economía, Industria y Competitividad, 2016). Tampoco ayuda la presencia desigual de mujeres y hombres en las imágenes que ilustran las informaciones científicas publicadas en los principales medios de la prensa estatal (González *et al.*, 2017). Esta falta de modelos y la invisibilidad de las mujeres en el campo de la física no fomentan las vocaciones femeninas, y esto es un círculo vicioso que debemos romper si queremos atraer a más jóvenes a esta disciplina. Recientemente, se ha celebrado en nuestro país el Gender Physics Day 2017, donde se ha hablado de la brecha de género en física y se han mostrado «numerosas situaciones en las que el muro sexista se interpone en la trayectoria profesional y vital de las científicas» (Salas, 2017). Para revertir esta situación se han sugerido una serie de medidas en políticas de igualdad: difusión de datos desagregados por sexo; implementación de planes, incentivos y sanciones en materia de igualdad, y acciones positivas relacionadas con la maternidad, la paridad en cargos, el personal de igualdad en plantilla y la difusión social de las contribuciones de las científicas.

02. PROPUESTAS GENERALES PARA INCORPORAR LA PERSPECTIVA DE GÉNERO EN LA DOCENCIA

En campos muy masculinizados, una estrategia clave es visibilizar a las científicas de la disciplina y eliminar la visión androcéntrica que predomina en la ciencia y, en particular, en el ámbito de la física. Al visibilizarlas se generan modelos de referencia para la sociedad y para las jóvenes despertando en ellas vocaciones científicas. Dentro de esta estrategia se vienen desarrollando distintas actuaciones:

- Campañas específicas dirigidas a revalorizar la aportación de las físicas a la disciplina. Como, por ejemplo, la exposición, «Investigadoras en la luz y tecnologías de la luz»; el *Calendario 2013 Investigadoras en física nuclear*; o el blog Mujeres con ciencia de la Cátedra de Cultura Científica de la UPV, donde podemos encontrar las biografías de científicas que han contribuido al avance de la física.
- En el plano más estrictamente académico, seguir la recomendación de incluir en la citación bibliográfica los nombres completos de las personas autoras, y no sólo las iniciales, para visibilizar la aportación de las mujeres al conocimiento científico, porque «como nuestra cultura es androcéntrica, las iniciales se atribuirán a identidades masculinas» (Santos Guerra, 1997). «La relegación de las mujeres a posiciones de menor influencia y prestigio, se produce por praxis cotidianas y diversas, así, por ejemplo, la aceptación de normas de estilo androcéntricas como las utilizadas en referencias bibliográficas y donde se omite el nombre de las mujeres, contribuyendo a su invisibilidad» (Torrado y González, 2017).
- Al seleccionar los manuales, se debe hacer «el ejercicio constante de actualizarse en las novedades y en los trabajos de su área que cuidan el incorporar la participación de mujeres en la historia y la creación de conocimientos, así como en la no estereotipación de actividades y el uso de lenguaje no sexista» (Martínez Moscoso, 2012).
- Dado que los manuales universitarios que muestran las contribuciones de las mujeres a la ciencia y tecnología son escasos, aunque hay libros que sí lo hacen, como por ejemplo *Matemáticas: Grao en Comercio*, es aconsejable introducir en las referencias bibliográficas materiales que sí lo hagan. Por ejemplo: los manuales universitarios *Mujeres en Ciencia y Tecnología* y *Mujeres Matemáticas: Las grandes desconocidas*.

Entre las asignaturas del ámbito de la física resulta complejo identificar un tema donde incluir las diferencias entre sexo o género, hacer una revisión del androcentrismo, etc. No obstante, sí podemos hacer referencia a estos conceptos al comentar en el aula:

- Noticias relacionadas con la discriminación de las mujeres en la ciencia. Por ejemplo, el efecto Matilda, un concepto introducido por la historiadora Margaret W. Rossiter para denunciar situaciones en las que los descubrimientos y las investigaciones de las científicas quedan relegadas por cuestión de género, y que sufrieron las físicas Lise Meitner, Marietta Blau y Chien-Shiung Wu, o la astrofísica Jocelyn Bell (Martínez Mazaga, 2014).
- Las memorias de la física Mary K. Gaillard, «un libro muy recomendable, que nos muestra en primera persona lo que suponía para una mujer amar la física teórica hace 40 años. De hecho, hasta hoy, ninguna mujer ha ocupado una plaza fija en el Departamento de Física Teórica del CERN, considerado uno de los reductos más misóginos de toda la física» (Villatoro, 2017).
- El artículo sobre el sexismo en la ciencia escrito por el neurobiólogo Ben Barres, quien, después de realizar la transición de mujer a hombre relató cómo sus logros científicos se percibieron de forma diferente (Macho Stadler, 2014).
- El experimento de John y Jennifer, un estudio reciente de Moss-Racusin que demuestra que hombres y mujeres no son valorados con igual criterio, a pesar de seguir un método aparentemente cuantitativo y objetivo.
- Los obstáculos añadidos que pueden encontrar científicas de otras razas (Rosa y Mensah, 2016).
- El capítulo «Entender el género en la ciencia y la tecnología», que nos muestra las barreras y desventajas que las mujeres se van encontrando en el ámbito científico-técnico, aunque su contribución y la perspectiva de género son necesarias para el avance científico (Castaño y Webster, 2014).

Además de estos textos, que podrían ser comentados en el aula presencial, en el foro del aula virtual o a través de las redes sociales, en Twitter ha habido campañas de protesta como #girlswithtoys, en respuesta a la definición del término *scientist* del astrofísico Shrinivas Kulkarni, o #distractinglysexy y #TanSexyQueDistraigo, para responder al siguiente comentario machista del premio Nobel Tim Hutton: «tres cosas ocurren cuando uno comparte el laboratorio con ellas: se enamoran de uno, uno se enamora de ellas y cuando se las critica, lloran» (Macho, 2016).

03. PROPUESTAS PARA INTRODUCIR LA PERSPECTIVA DE GÉNERO EN FÍSICA

3.1 Objetivos de la asignatura/módulo

La asignatura de Física en el grado de Ingeniería Química (GIQ) de la Universidad de Santiago de Compostela (USC) se imparte en el primer curso, es anual, obligatoria y tiene una carga de 9 créditos ECTS. El objetivo de esta asignatura es proporcionar al alumnado una amplia introducción a la física, más concretamente a la mecánica, la termodinámica y el electromagnetismo. Se pretende, por una parte, dar a conocer los principios y los límites de aplicabilidad de la física y, por otra parte, desarrollar en el alumnado tanto la capacidad de análisis como la de resolución de problemas, además de introducirlo en el manejo de material de laboratorio, lo que les va a permitir aprender a tomar y tratar datos experimentales y a elaborar un informe científico, si bien acorde a este nivel y por lo tanto no exhaustivo.

3.2 Contenidos de las asignaturas/módulos

En esta titulación la proporción de alumnos, 52 %, supera ligeramente a la de alumnas, 48 %, según los datos del curso 2015-16, siendo una de las carreras con mayor proporción de alumnas dentro del ámbito de ingeniería. Dentro del plan de estudios no hay ninguna referencia explícita a algún principio de igualdad o competencia específica, pero podría incluirse en la competencia CT12 si se redacta así:

CT12. Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.

Así es como aparece en distintas asignaturas de ingeniería de la Universidad de Salamanca, como se puede ver en el *Análisis de las asignaturas sobre género impartidas por la USAL*. No obstante, dentro del temario de la asignatura y en las actividades voluntarias propuestas, se han introducido referencias a las contribuciones de las mujeres a la física y a la ingeniería (Calvo, 2017).

El alumnado de primer curso de una titulación «no suele percibir la desigualdad, principalmente porque en el sistema docente la evaluación es similar para unos y otras, ...aunque son receptivos a la información, y parecen carecer de prejuicios científicos» (Carreiras, M y López, C., 2016). Por ello, es importante aprovechar

esta carencia de prejuicios para reflexionar sobre la brecha de género en estos ámbitos y sobre el sexismo que aún opera en procesos de selección y promoción del personal científico (Moss-Racusin *et al.*, 2012). Un sesgo de género que a las personas científicas les cuesta reconocer, ya que «en ciencia presumimos de objetividad, de un método de valoración con unos indicadores de calidad muy claros, y resulta que está sesgado desde el principio» (Salas, 2017), y que debemos visibilizar con el objetivo de «conocer y entender qué pasa para minimizar el efecto y poder reaccionar» (Rodríguez Baras, 2017).

Esta reflexión puede tener lugar en el aula presencial, a través de la herramienta foro del aula virtual o utilizando las redes sociales. como en la asignatura de Ingeniería de Software I de la Universidad de Salamanca, durante el desarrollo de cual «se ha proporcionado información al alumnado sobre los problemas de género, con especial hincapié en los relacionados con el ámbito tecnológico, mediante el uso del hashtag #is1usal17 en Twitter» (García-Holgado *et al.*, 2017). Una acción que ha tenido éxito, ya que «ha cambiado la percepción del alumnado respecto a los problemas de género en el ámbito tecnológico. El alumnado que ha entregado les conclusiones del trabajo final ha reconocido que no era consciente de la brecha de género, más allá del bajo número de mujeres que hay en el grado de Ingeniería Informática» (García Holgado, 2017).

Esta reflexión puede llevarse a cabo en una actividad extracurricular. Por ejemplo, Castro (2016) nos muestra como, en el transcurso de una actividad sobre software libre, se introduce al alumnado en el concepto de perspectiva de género en el diseño y construcción de software. También se puede aplicar en la asignatura de libre elección Género, Ciencia y Tecnología, «en la cual la elaboración de un glosario de términos y conceptos fundamentales se convierte en el hilo conductor que permite la exposición de diferentes temas, facilita el debate entre el alumnado y aumenta el grado de implicación en la asignatura» (Pardo, 2010). También podría realizarse en una actividad que integre al alumnado de distintas disciplinas, como en el Seminario de etología humana, donde se analizan los patrones de liderazgo (Gaytán, 2016). O se podría utilizar el teatro para reflejar, denunciar y reflexionar sobre la brecha digital de género (Gil-Juárez *et al.*, 2015) o conocer la situación de las mujeres en la ciencia con obras como *Arcadia* y *Voices from the well* (Mirás y Quinteiro, 2012) o ¿Son raras las mujeres de talento? (Macho, 2013).

El sesgo de género presente en nuestra sociedad también podría influir en nuestra percepción sobre la peligrosidad de los huracanes y en el número de víctimas, ya que al llamarse con un nombre de mujer la gente toma menos precauciones

porque considera que es menos peligroso (Jung, 2014). Y este sesgo de género también está presente en la ciencia y en la física en particular. Aunque la física se define como una ciencia, objetiva y neutral, el lenguaje y metáforas empleadas no lo son (McCullogh, 2014, Götschel, 2014). Como muestra Götschel (2014), las leyes y conceptos de la física también se han utilizado para abogar por una hegemónica femineidad en la sociedad. La falta de diversidad en la física se hace patente a través de las fotos de la Conferencia Solvay, por ejemplo: en la quinta reunión realizada en 1927 y considerada la más famosa sólo encontramos una mujer, Marie Curie, y en la foto de la conferencia realizada en 2011 hay dos mujeres, Lisa Randall y Eva Silverstein, un número menor al de la conferencia celebrada en 1933. Versionar la famosa foto de 1927 como ha hecho este verano la Real Sociedad Italiana de Física, mostrando a un único hombre rodeado de investigadoras, ha servido para mostrar el importante papel de las mujeres en esta disciplina (Macho, 2017).

En centros donde se imparten titulaciones relacionadas con el ámbito STEM, y que suelen estar masculinizadas, es necesario incorporar referencias a la contribución de las mujeres al avance de estas disciplinas ya que «es importante reconocer a las que fueron antes que nosotras porque si no repetiremos el mismo camino. Hubo muchas más de las que conocemos» (López Sancho, 2017). Para proporcionar referentes femeninos se puede incluir en la presentación de cada tema una pequeña reseña biográfica de una reputada científica o ingeniera, por ejemplo, la biografía de la astrónoma María Mitchell en el tema de gravitación (Calvo, 2015), o proponer actividades relacionadas con las competencias transversales. Por ejemplo, para visibilizar las aportaciones de las mujeres a la ciencia en las asignaturas de Matemáticas del grado en Comercio y de Física del grado en Ingeniería Química se ha propuesto un trabajo en grupo atractivo para el alumnado porque integra algunas de sus aficiones, como pueden ser la lectura o el cine (Calvo y Verdejo, 2017).

Recientes investigaciones han dado a conocer distintos casos de sexismo y microagresiones en el ámbito de la física y la astronomía (Barthelemy, McCormick y Henderson, 2016) señalando cómo es de importante la contribución de los departamentos y las facultades a su eliminación. También, la delegación de los Estados Unidos en la 6ª Conferencia Internacional sobre Mujeres en Física ha creado un espacio en línea a disposición de la comunidad de física para explorar las formas más comunes de sesgos y compartir estrategias efectivas para afrontarlos. Los escándalos sobre acoso sexual sufrido por científicas y alumnas han propiciado, en EEUU, el establecimiento de protocolos sobre acoso sexual en algunas univer-

sidades, facultades y grandes departamentos de física como el del MIT (McCullough, 2016).

3.3 Evaluación de las asignaturas

La evaluación condiciona el qué y el cómo aprende el alumnado y debe convertirse en una herramienta de enseñanza que sirva tanto al personal docente como al discente, desarrollando funciones básicamente formativas (Brown y Pickford, 2013). En cada materia el profesorado debe replantearse la evaluación y utilizar procedimientos que permitan evaluar las competencias, no sólo los conocimientos, teniendo en cuenta los posibles sesgos de género tanto en las técnicas de evaluación como en los instrumentos. Por ejemplo, en un reciente estudio realizado en Suiza, Austria y Alemania que analiza cómo evalúa el profesorado de física a su alumnado (Hofer, 2014), la investigadora pidió a 730 profesores de secundaria que la evaluación de una respuesta de examen. El profesorado pensaba que estaba evaluando a estudiantes reales, pero en realidad estaba participando en un estudio de género. Todas las preguntas y respuestas eran exactamente iguales, y el profesorado podía conocer el sexo de la persona que las había escrito. Los resultados de este estudio mostraron la existencia de un sesgo en contra de las mujeres, que además era independiente del sexo del profesorado y que desaparecía al aumentar su experiencia (Hofer, 2014); un sesgo que puede ser evitado si en los exámenes se usa la identificación con DNI en lugar del nombre y apellidos (Conover, 2016).

Algunos test como el Force Concept Inventory, diseñado para determinar la comprensión de los conceptos básicos de la mecánica de Newton, y que goza de gran reconocimiento en la enseñanza de la física, han mostrado diferencias de género a favor de los alumnos (Madsen, McKagan y Sayre, 2013). Uno de los factores que podrían contribuir a esta diferencia es el contexto de las preguntas que forman parte de la prueba, ya que muchos son estereotípicamente masculinos, como el hockey o el lanzamiento de misiles y balas de cañón (McCullough, 2004). Los hombres, a causa de sus aficiones o juegos que practican, podrían estar más familiarizados con esas situaciones y obtener mejores resultados en estas preguntas (*Another Day in the Lab*, 2018; González-Espada, 2009). Para evitar este tipo de sesgos sería recomendable analizar los resultados de cada pregunta y, si hay alguna diferencia de género, la pregunta debería suprimirse o ser reformulada (Wilson, Wilson y Low, 2017). Otro factor para tener en cuenta es la amenaza del estereotipo, o como el hecho de resaltar los estereotipos femeninos antes de unas pruebas puede condicionar los resultados y hacer que tanto hombres

como mujeres reaccionen de la manera que se espera según su sexo (Fine, 2011). Para reducir su efecto algunas investigaciones proponen realizar un ejercicio de autoafirmación escrito, ya que, como se muestra en McCullough (2016), las mujeres que completaron un breve ejercicio de autoafirmación tuvieron mejores resultados en una prueba de física estándar que las mujeres que no lo hicieron (Kost-Smith, 2010).

Aunque tradicionalmente la evaluación ha sido realizada por el profesorado, distintas experiencias de los últimos años ponen de manifiesto que la evaluación por pares contribuye al desarrollo del pensamiento crítico y a la mejora de la capacidad de análisis del alumnado. Antes de proponer una evaluación entre iguales hay que valorar cómo puede afectar el género a la forma en que el alumnado se valora a sí mismo y a sus compañeras y compañeros (Torres y Bengoechea, 2016), en especial la tendencia de las mujeres a infravalorar su rendimiento y el de otras mujeres (Ellis *et al.*, 2008)

3.4 Modalidades organizativas de las dinámicas docentes

En nuestra sociedad, las mujeres son más reacias a tomar la palabra en reuniones. Las que hablan suelen ser interrumpidas más veces y sus opiniones no suelen ser aceptadas por el conjunto, por lo que al usar métodos participativos en el aula podríamos favorecer a los alumnos (Moure, 2014). Para superar estas dificultades se podrían adoptar las estrategias propuestas por Mercedes Bengoechea, que aparecen en la *Guía de Recomendaciones para la inclusión de la perspectiva de género en la docencia universitaria: práctica (I)*:

- «Crear espacios de inclusión, de aprendizaje tanto para hombres como para mujeres;
- Crear contextos organizativos para la participación pública de las alumnas, generando espacios de interacción en donde se fomenta la autoestima y la seguridad de las mujeres, sin que ello suponga renunciar a su estilo comunicativo, y
- Crear espacios para las alumnas de aprendizaje de estrategias de afrontamiento en el juego de la interacción y, a la vez, de puesta en valor de las posibilidades que ofrece el estilo de comunicación».

La experiencia llevada a cabo en la asignatura de Recursos Humanos, de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de la Universitat Politècnica de Catalunya-BarcelonaTech muestra «la idoneidad de la actividad de la NASA, no sólo

para entender las bondades del trabajo en grupo, sino para acercar al alumnado los estereotipos de comunicación femenina y masculina, y permitirle reflexionar sobre su manera de interactuar» (Gallardo, 2016).

Recientes investigaciones han mostrado que en el laboratorio el alumnado tiende a compartir el equipo por igual, pero los alumnos pasan más tiempo en el ordenador y las alumnas, en otras actividades (Day *et al.*, 2016). Por ello, se debería supervisar la asignación de roles en los grupos de laboratorio intentando fomentar entre el alumnado el desarrollo de las mismas labores, para no reforzar los estereotipos sexistas (Cantero, 2016).

3.5 Métodos docentes

La adaptación de los planes de estudio al Espacio Europeo de Educación Superior ha introducido cambios en las metodologías docentes, incorporando estrategias de enseñanza para involucrar al estudiante en su propio aprendizaje. Entre estas metodologías activas se encuentran el análisis de casos, el aprendizaje basado en problemas (ABP), el aula invertida, el aprendizaje basado en equipos, el aprendizaje y servicio (APS), etc. A la hora de adoptar alguna de estas metodologías es importante conocer si hay alguna más adecuada para introducir la perspectiva de género, como, por ejemplo, la metodología APS, un método en el que los estudiantes aplican lo que aprenden en la clase a situaciones del mundo real mediante la realización de servicios a la comunidad, y que puede ser usado para desarrollar experiencias igualitarias (Fernández, 2016). Según recientes investigaciones, las metodologías activas promueven una mejora en el aprendizaje, pero no reducen la brecha de género en física. Para reducirla, proponen mejorar el sentido de pertenencia y autoeficacia de las alumnas, reducir la competencia y enfatizar la colaboración (Karim, Maries y Sinhg, 2017). Como señala McCullough (2016), la autoconfianza y la autoeficacia de las mujeres son a menudo más bajas o diferentes a la de los hombres en las clases de física.

A nivel de centro, para mejorar este sentimiento de pertenencia, sería interesante acoger exposiciones, conferencias o concursos como «Mi física favorita» en la Universidad de Córdoba, sobre el papel de las mujeres en la física. También, visibilizar estas contribuciones en las páginas web de los centros donde se imparten estas titulaciones. Por ejemplo, a través de la página web de la Comisión de Igualdad de la Facultad de Física de la Universidad de Barcelona se puede acceder al calendario de mujeres en física nuclear, o al vídeo de la conferencia sobre mujeres en ciencia de Jocelyn Bell. También es interesante la iniciativa del Instituto de Física (IOP) en el Reino Unido, que ha creado el proyecto Juno para promover

que los departamentos sean más acogedores con las mujeres o el programa similar en EEUU. Por último, recientes estudios recomiendan elaborar campañas de mentorazgo tomando como referencia las estrategias de retención de mujeres en informática de la Universidad de Carnegie Mellon, en Estados Unidos, y la Universidad de Ciencia y Tecnología de Trondheim en Noruega (Sainz *et al.*, 2017). Algo que ya se está llevando a cabo en universidades españolas, como, por ejemplo, Mentoría M2m en la UPC, el proyecto TRIGGER en la UPM y el programa de liderazgo MatEsElla, que acaba de anunciarse, un plan diseñado para impulsar la carrera científica o empresarial entre las estudiantes de grado y máster en Matemáticas. Es importante tener en cuenta que la mentoría podría ser contraproducente «si la científica reproduce la cultura de excelencia y sacrificio por y para la ciencia» (Couso, 2017).

La física es una asignatura obligatoria en muchas titulaciones del ámbito científico y técnico, y en estas asignaturas nos podemos encontrar con alumnado que no ha cursado esta asignatura en segundo de Bachillerato por distintas razones: asignatura difícil, media en las PAU inferior a otras asignaturas o porque no le gustaba. Dentro de este colectivo podemos tener muchas alumnas, circunstancia que no sucede sólo en nuestro país, ya que en el Reino Unido la física es la cuarta asignatura preferida por los hombres y la decimonovena por las mujeres (Couso, 2015). Al planificar la docencia debemos tener en cuenta que, para atraer la atención del alumnado, y en especial de las alumnas «es importante integrar en las clases de física un enfoque social buscando motivación hacia el contenido mediante ejemplos de la vida diaria» (De la Nuez, Delgado y Calvo, 2017) y puede ser interesante integrar metodologías como aprendizaje servicio para empoderar a las alumnas. Por ejemplo, diseñando un proyecto en el que las alumnas aprendan física preparando un taller adaptado al nivel del alumnado de primaria que contribuye a visibilizar a las mujeres en el campo de la ingeniería (Calvo, 2016).

04. RECURSOS DOCENTES

Hoy en día tenemos a nuestra disposición una serie de recursos que nos permiten corregir y evitar utilizar la lengua de forma desigual y discriminatoria, como las guías de lenguaje no sexista que han elaborado distintas universidades (UA, UAB, UNED, USC, etc.), y aplicaciones informáticas que facilitan la revisión lingüística de textos y ofrecen alternativas para un uso no sexista del lenguaje (Nombra en red, EXERIA, etc.). Además de emplearlos para preparar nuestros documentos y presentaciones, debemos darlos a conocer y fomentar su uso entre el alumnado.

La mayoría de los manuales de física de primer curso a nivel universitario muestran una visión androcéntrica de la disciplina, siendo hombres los que protagonizan la mayor parte de las imágenes y enunciados de los problemas (un estudiante, un velocista, un bateador, un veterinario...) y realizando labores consideradas como masculinas (Calvo, 2013). Además, en la parte de mecánica, que suele impartirse en el primer semestre, al mostrar las aplicaciones de las leyes de Newton, se suelen incluir contextos balísticos y militares o deportes como el fútbol, lo que puede estar transmitiendo de forma sutil que la física es un campo de hombres (McCullough, 2016). Para cambiar esta visión androcéntrica debe darse protagonismo a las mujeres en las imágenes y enunciados de los problemas. Así, por ejemplo, en el manual de física de Lea y Burke (2001) podemos encontrar imágenes de una operaria levantando un peso, una astronauta. Como señala Götschel (2017), la elección de deportes o géneros atípicos para las tareas de aprendizaje desafía la masculinidad y crea un espacio para la reflexión sobre ejemplos normativos. También, se puede cambiar el contexto, por ejemplo, explicar el movimiento de los proyectiles, utilizando como ilustración la veterinaria que lanza una cerbatana al mono, en lugar del cazador; y buscar juguetes como el yo-yo para explicar el movimiento de rotación de cuerpos rígidos.

Además, sería interesante mostrar las aplicaciones de la física en disciplinas que suelen ser más atractivas para las mujeres, como la biología, la medicina y el medio ambiente, que son numerosas en los temas de fluidos, fenómenos superficiales, termodinámica, acústica, óptica y radiaciones. En general, las estudiantes poseen un alto grado de activismo social, pero ven la física como algo abstracto que no tiene aplicaciones en la vida real (Sax *et al.*, 2016). Para modificar esta percepción hay que mostrar la física que hay detrás de muchos titulares de periódico, como las energías renovables o el cambio climático, donde las mujeres han tenido un importante papel. Se puede hablar, por ejemplo, de las aplicaciones de

la termodinámica en el diseño para ese 90 % de la población mundial, que tiene acceso limitado a bienes esenciales como el agua, analizando la construcción de un horno solar, los sistemas de purificación de agua basados en destilación, o los de desinfección por ebullición, o los efectos de la radiación solar sobre el agua, que son sistemas con un coste bajo que pueden ayudar a la población de los países menos desarrollados a obtener agua potable (Brocos, 2014).

Alrededor de la cocina se han planteado actividades docentes que sirven para desarrollar competencias transversales como el trabajo en grupo y adquirir conocimientos sobre los fundamentos físico-químicos de algunas técnicas empleadas en la cocina (Estévez, Zapico y DePalma, 2013). Estas actividades podrían servir también para poner en valor los saberes de las mujeres, como nos muestran experiencias que se han llevado a cabo en el ámbito de la Educación Secundaria (Cantero, 2016; Sancho, Calero y Villena, 2017).

Para facilitar modelos femeninos a las alumnas, se puede incluir en la presentación de cada tema una pequeña reseña biográfica de una reputada científica o ingeniera (Calvo, 2015), un recurso ya empleado en la docencia de las matemáticas (Verdejo, 2013). En particular, dentro del temario de física (GIQ) hay tres temas donde se menciona la contribución de las mujeres a la ciencia:

- En las diapositivas del primer tema de la asignatura Introducción a la Física hay un apartado sobre la contribución de las mujeres a la física, con una fotografía donde se muestra a las mujeres ganadoras del Premio Nobel de Física Marie Curie y Maria Goeppert-Mayer (y a partir de ahora a la recientemente premiada Donna Strickland) y a las que injustamente no se les concedió: Lise Meitner, Chieng-Shiung Wu y Jocelyn Bell.
- En el tema de Dinámica de la partícula, en el apartado La ciencia en los salones, se comentan brevemente las aportaciones científicas y el importante papel de la Marquesa de Châtelet en la divulgación de la obra de Newton y se menciona, también, la importancia de Marie-Anne Pierrette Paulze, considerada la madre de la química moderna. Las biografías de ambas científicas aparecen en *Sabias*, de Adela Muñoz Paez, uno de los libros que aparecen en la bibliografía de la asignatura.
- Por último, en el tema 5 se referencia a la matemática Sophie Kovalevsky, que obtuvo el Prix Bordin de la Academia de las Ciencias de París al mejor trabajo sobre la rotación de un cuerpo rígido alrededor de un punto fijo.

Además de señalar en el temario algunas de las contribuciones científicas de las mujeres, durante los cursos académicos 2016-17 y 2017-18 se propuso al alumnado de esta asignatura la elaboración de la biografía de una científica o tecnóloga en formato Wikipedia o Galipedia (Calvo y Sanmarco, 2017). Es una actividad con la que se pretende mejorar las competencias informacionales del alumnado, la expresión escrita y el espíritu crítico, y que podría servir para empoderar a las estudiantes de este grado, como nos muestra la experiencia llevada a cabo por la profesora De Wolfe, docente de Historia en la Universidad de New England. (De Wolfe, 2016).

05. ENSEÑAR A HACER INVESTIGACIÓN SENSIBLE AL GÉNERO

La edición en español del manual *El género en la investigación* de la Comisión Europea muestra como, por ejemplo, investigaciones relacionadas con la física, como la nanotecnología, las energías o el medioambiente, son sensibles al género (Ministerio de Innovación y Ciencia, 2011). Hay otros textos que pueden ser de ayuda para incluir el género en la investigación, por ejemplo, la *Guía práctica para la inclusión de la perspectiva de género en los contenidos de la investigación* (CIREM, 2012) o el cuaderno de trabajo *Aplicación del enfoque de género en proyectos TFG y TFM* (Lobo, Bacigalupe y Fernández, 2015). En este último se nos muestra como algunos trabajos técnicos que en principio no parecerían ser sensibles al género, sí lo son. Por ejemplo, muestra como en un TFG «en el análisis teórico sobre la reacción de Fenton y los reactivos, tuvo en cuenta las consecuencias ambientales del contaminante que procura eliminar. Sin embargo, en ningún caso hizo un estudio sobre las consecuencias sociales de las industrias que crean este contaminante, sobre las posibles patologías que desencadena la reacción para eliminarlo, o sobre el uso del agua, componente mayoritario con el que se lava este contaminante para devolverlo a ríos y acuíferos» (Lobo, Bacigalupe y Fernández, 2015: 30). Como nos muestran Arnáiz-Franco *et al.* (2018), «el TFG podría ser una herramienta eficaz para la prevención de riesgos laborales en la actividad profesional de la ingeniería, mediante la inclusión de contenidos sensibles al género». Estos ejemplos, nos indican que es necesaria una formación en género, tanto para tutorizar un TFG o TFM, como para realizarlo y, al igual que se realizan cursos para mejorar la redacción, también deberían impartirse cursos para integrar la perspectiva de género en estos trabajos. Además, como señala Laura Castro (2016), la inclusión de esta formación en género podría ser el primer paso para que se tenga en cuenta la perspectiva de género como criterio de evaluación.

A la hora de plantear la perspectiva de género de forma transversal en un TFG o TFM, en las diferentes fases de la investigación, tenemos que tener en cuenta que, como manifestaba Londa Schieberg en una reciente entrevista, «no todas las propuestas son susceptibles de ser analizadas desde el prisma del sexo y el género, como la física teórica o la matemática pura. Esto es para campos de estudio como la robótica, los estudios medioambientales, la salud o la medicina, lugares en los que los análisis de sexo y género pueden tener un impacto» (Vicente Bernabeu, 2016). No obstante, estos trabajos deberían estar redactados con un lenguaje no sexista y en la bibliografía se deberían incluir los nombres completos de las per-

sonas autoras, no sólo las iniciales, para visibilizar la aportación de mujeres al conocimiento científico. También sería interesante destacar a las mujeres que han contribuido a estas disciplinas. Por ejemplo, es interesante conocer el importante papel de las mujeres en cosmología, en particular en magnetismo primordial del universo (Ruiz Granados, 2017), o referenciar a las pioneras, como encontramos en la página del Grupo Especializado de Coloides e Interfases de la Real Sociedad Española de Química y de la Real Sociedad Española de Física.

En el grado de Física de la USC hay asignaturas relacionadas con la biología, la medicina o las energías, como Biofísica, Física Médica, Física de las Energías, donde se podrían comentar los ejemplos que aparecen en *El género* en la investigación de la Comisión Europea, en particular «por ejemplo, el manejo de nanopartículas de óxido de hierro puede causar riesgos para la salud cuya relevancia puede depender del sexo», o como «las perspectivas de los expertos en energía (en su mayoría, hombres) se consideran como no discriminatorias con respecto al género y como ‘estándar’, mientras que las perspectivas femeninas se marginan y externalizan». En este sentido, en Bilbao se ha celebrado el I Encuentro sobre Mujeres, Género y Energía en protesta a la ausencia de mujeres en el plan de transformación energética en España.

Si analizamos los premios concedidos a la introducción de la perspectiva de género en TFG y TFM en diferentes universidades (UAB, UVigo, US, UV, etc.), podemos observar que estas convocatorias han quedado desiertas muchas veces en el ámbito científico-técnico, y quizás debería proponerse algún concurso específico en centros relacionados con estas disciplinas. Por ejemplo, en la Escuela Politécnica Superior de la USC se ha celebrado I Concurso sobre Ingeniería y Mujer Rural para premiar trabajos relacionados con la temática del desarrollo de proyectos que mejoren las condiciones de vida y de trabajo de las mujeres en el medio rural. Otra iniciativa similar es el Premio Julie Hamackova de la University of Chemistry and Technology de Praga, concebido para alentar al personal investigador en el análisis de género como una parte innovadora de la investigación. También sería interesante incluir en la Biblioteca Digital de Recursos Docentes con Perspectiva de Género de la UA ejemplos de proyectos de fin de carrera TFM o TFG que incorporen la perspectiva de género, en particular aquellos realizados en el ámbito de las TIC (García Delgado, 2016) o que hayan recibido algún premio (Jares, 2016).

Con el fin de inspirar al alumnado a hacer investigación sensible al género, sería conveniente introducir el *checklist* de YellowWindow o la tabla con propuestas de cuestionamientos elaborada por Lobo, Bacigalupe y Fernández (2015) en los con-

tenidos de alguna asignatura de grado. En la UAB se oferta el curso Perspectiva de género en la investigación a personas que se encuentran realizando el doctorado, pero sería conveniente hacerlo antes, por ejemplo, en alguna de las asignaturas optativas relacionadas con el género como las que ofrecen la Universitat de València o la Universitat Jaume I. También se podría organizar algún curso para incorporar la perspectiva de género en la realización de los TFG o TFM, incorporando la experiencia de ONG e instituciones en cooperación que «han realizado grandes avances en la incorporación del enfoque de género en los proyectos de cooperación al desarrollo, ya que son comunes los estudios de género sobre la población beneficiaria» (Lobo y Fernández, 2016). Es interesante también la experiencia Diversity in the Cultures of Physics, una escuela de verano con el objetivo de facilitar la transición de máster a doctorado de las estudiantes de física y abrir perspectivas transnacionales para su carrera (Estrade, 2017).

Para mostrar la importancia de recogida de datos desagregados por sexo y sensible al género se pueden utilizar, por ejemplo, las investigaciones sobre la situación de las mujeres en la física. Una encuesta realizada entre 15.000 personas del ámbito de la física de todo el mundo revela que las mujeres físicas todavía no tienen el mismo acceso a los recursos y las oportunidades de promoción profesional que sus colegas hombres (Iviev y Tesfaye, 2012). Como señala McCullough (2016), esto ralentizará la progresión de la carrera de una mujer en comparación con la de un hombre y aumenta la propensión de las mujeres a dejar su carrera STEM. Los resultados de esta encuesta nos muestran también que en general las mujeres físicas también tienen más responsabilidades en las tareas domésticas en todos los países, y que tener un hijo incide negativamente en la progresión de la carrera científica de una mujer, mientras no se observan efectos en la carrera de los hombres. Es más, según un reciente estudio publicado por el Pew Research Center, las mujeres que trabajan en el ámbito STEM «perciben con más frecuencia discriminación y acoso sexual, y piensan que el ser mujer representa más una desventaja que una ventaja para el éxito de sus carreras» (Pérez, 2018). Conocer estos datos nos permite introducir medidas correctoras como, por ejemplo, cursos sobre los sesgos de género entre el personal docente e investigador (Gvozdanović y Maes, 2018), medidas de acción positiva relacionadas con la maternidad, paridad en cargos, etc., para contribuir a la igualdad en el campo de la física.

06. RECURSOS PEDAGÓGICOS

6.1 Libros en papel o electrónicos, informes, tesis

- ARNÁIZ-FRANCO, Carmen *et al.* (2018) «La inclusión de la perspectiva de género en estudios de ingeniería: El trabajo final de estudios como oportunidad». En REBOLLO-CATALÁN, Ángeles; RUÍZ-PINTO, Estrella; VEGA-CARO, Luisa. *La Universidad en clave de género*. Barcelona: Octaedro, 2018, p. 81-110. ISBN: 978-84-17219-83-3.
- CANTERO, Beatriz (2016). *Inclusión del género en la enseñanza de las ciencias*. Tesis doctoral. Disponible en <https://ddd.uab.cat/record/166152>
- CAPRILE, María; VALLÉS, Nuria y PALMEN, Rachel (2012). *Guía práctica para la inclusión de la perspectiva de género en los contenidos de la investigación*. Barcelona: Fundación CIREM, 80. Disponible en http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Ministerio/FICHEROS/UMYC/Guia_practica_genero_en_las_investigaciones.pdf
- CASTAÑO, Cecilia i WEBSTER, Juliet (2014). *Género, ciencia y tecnologías de la información*. Barcelona: Aresta. ISBN: 9788494145667.
- CLARAMUNT VALLESPÍ, Rosa María y CLARAMUNT VALLESPÍ, Teresa (2012). *Mujeres en ciencia y tecnología*. Madrid: Editorial UNED. ISBN: 978-84-362-6421-0.
- COMISIÓN EUROPEA (2009) *El género en la investigación*. Disponible en http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Investigacion/FICHEROS/El_genero_en_la_investigacion.pdf
- ELLIS, Lee *et al.* (2008) *Sex Differences: Summarizing more than a century of scientific research*. Abingdon: Taylor & Francis. ISBN: 978-0805859591.
- FINE, Cordelia (2011) *Cuestión de sexos*. Barcelona: Roca Editorial.
- 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-womens-careers-and-what-to-do-about-it>
- HELSINKI GROUP ON GENDER IN RESEARCH AND INNOVATION (2018) *Position paper on H2020 interim evaluation and preparation of FP9*. Disponible en <http://epws.org/helsinki-group-position-paper-h2020/>

- INSTITUTO DE ASTROFÍSICA DE CANARIAS (2017). *Recomendaciones Gender Physics Day 2017*. Disponible en http://www.iac.es/congreso/GIPD2017/media/conclusiones_recomendaciones_GiPD.pdf.
- LOBO IGARTUA, Constanza; BACIGALUPE DE LA TORRE, Saïoa y FERNÁNDEZ CEBRIÁN, Sandra (2015). *Aplicación del enfoque de género en proyectos TFG y TFM*. Bilbao: Universidad del País Vasco editorial. Disponible en https://euskadi.isf.es/wp-content/uploads/sites/31/2015/07/enfoque_genero.pdf.
- MACCULLOUGH, Laura (2016). *Women and Physics*. San Rafael: Morgan & Claypool Publishers.
- MARTÍNEZ MOSCOSO, Dolores Marisa (2012) *Práctica docente con equidad de género. Una guía de trabajo*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara, Centro de Estudios de Género. Disponible en http://www.publicaciones.cucsh.udg.mx/kiosko/2012/images/practica_docente.pdf
- MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD (2016). *Científicas en cifras 2015*. Madrid: Unidad de Mujeres y Ciencia. Disponible en http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Ministerio/FICHEROS/Informe_Cientificas_en_Cifras_2015_con_Anexo.pdf
- RODRÍGUEZ-JAUME, María-José; PROVENCIO, Herminia; DíEZ, Rocío; ESTABLER, Helena; FERRER, Belén; MORA, Rafael; MOREDA, Paloma; MORENO-SECO, Mónica; LA PARRA-CASADO, Daniel; PEÑALVER, Maribel; PÉREZ-DEL HOYO, Raquel; ROSSER, Ana; SÁIZ, Maximiliano; SPAIRANI, Silvia; TORRES, María Concepción y ZUBCOFF, José (2017). *Apuntes para la igualdad. Tema I. Guía de recomendaciones para la inclusión de la perspectiva de género en la docencia universitaria: práctica(I)*. Disponible en <http://hdl.handle.net/10045/72075>
- SÁINZ, Milagros, et al. (2017). *¿Por qué no hay más mujeres STEM? Se buscan ingenieras, físicas y tecnólogas*. Barcelona: Fundación Telefónica, Editorial Ariel. ISBN:978-84-08-17732-6. Disponible en https://www.fundaciontelefonica.com/arte_cultura/publicaciones-listado/pagina-item-publicaciones/itempubli/590/
- UNIDAD DE IGUALDAD UNIVERSIDAD DE SALAMANCA (2017). *Análisis de las asignaturas sobre género impartidas por la USAL / Competencias en Materia de Igualdad de Género*. Disponible en <https://igualdadefectivablog.files.wordpress.com/2017/05/asignaturas-sobre-gecc81nero-impartidas-por-la-usal.pdf>
- VERDEJO, Amelia (2017). *Mujeres matemáticas: las grandes desconocidas*. Vigo: Servicio de Publicacións Universidade de Vigo. ISBN: 978-84-8158-733-3.

6.2 Artículos en revistas y congresos

- BARTHELEMY, Ramón S.; MCCORMICK, Melinda y HENDERSON, Charles (2016). «Gender discrimination in physics and astronomy: Graduate student experiences of sexism and gender microaggressions». *Physical Review Physics Education Research*, 12 (2), p. 020119.
- BROCOS, Pilar (2014). «Empregando a Física per introducir nunha enxeñaría us principios do ‘deseño per a tots’». En MEMBIELA, P; CASADO, N. i CEBREIROS, M. I. (eds.). *Experiencias e innovación docente no contexto actual da docencia universitaria*, p. 691-695. Orense: Educació Editora.
- CALDERÓN, María José (2017) «Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia». *Revista Española de Física*, vol. 31 (1).
- CALVO IGLESIAS, Encina (2013). «Perspectiva de género en la docencia de física». En MEMBIELA, Pedro; CASADO, Natalia; CEBREIROS, M^a Isabel (eds.) *Experiencias de investigación e innovación en la enseñanza de las ciencias*, p. 513-517. Ourense: Educación Editora. Disponible en <https://web.ua.es/es/unidad-igualdad/docencia-igualdad/biblioteca/ciencias/perspectiva-de-genero-en-la-docencia-de-fisica.html>
- CALVO IGLESIAS, Encina (2015). «La ciencia sin mujeres llega a casa». En MEMBIELA, Pedro; CASADO, Natalia; CEBREIROS, M^a Isabel (eds.). *La enseñanza de las ciencias: Desafíos y perspectivas*, p. 55-59. Ourense: Educación Editora. Disponible a: <http://hdl.handle.net/10347/13682>.
- CALVO IGLESIAS, Encina (2016). «Una estudiante de ingeniería en cada cole». En SANTOS REGO, Miguel Anxo; SOTELINO LOSADA, Alexandre; LORENZO MOLEDO, María del Mar. *Aprendizaje-Servicio e innovación en la universidad: actas VII Congreso Nacional y II Internacional de Aprendizaje-Servicio Universitario*, p. 143-147. Santiago de Compostela: Universidade de Santiago de Compostela. Disponible en <http://hdl.handle.net/10347/15177>.
- CALVO IGLESIAS, Encina y SANMARCO BANDE, M^a Teresa (2017). «Científicas e Ingenieras en Wikipedia: Una reivindicación». En GUTIÉRREZ, Alfonso; GARCÍA, Agustín y COLLADO, Rocío (eds.) *Actas del III Congreso de Educación Mediática y Competencia Digital Mayo-Junio 2017*, p. 2553-58. Segovia: Universidad de Valladolid. Disponible en <http://hdl.handle.net/10347/15812>
- CALVO IGLESIAS, Encina y VERDEJO RODRÍGUEZ, Amelia (2017). «Literatura y cine para visibilizar a las científicas». *V Congreso Internacional de Docencia Universita-*

- ria CINDU 2017. Panorama de la docencia en la universidad. Vigo, 15-17 junio 2017. Disponible en <http://hdl.handle.net/10347/16397>.
- CALVO IGLESIAS, Encina (2017). «Actividades para crear referentes femeninos en la Ingeniería». En CABEDO, Luis y GURAYA, Teresa (eds.). *First International Conference on Engineering Education for the XXI Century - ICEE21C 2017*, p. 67-70. Bilbao: Universidad del País Vasco. Disponible en <http://hdl.handle.net/10347/15762>
- DAY, James, et al. (2016). «Gender gaps and gendered action in a first-year physics laboratory». *Physical Review Physics Education Research*, 12 (2), p. 020104.
- ESTÉVEZ, Carlos; ZAPICO, M. Helena y DEPALMA, Renée (2013). «Adaptándose a una nueva filosofía europea de educación universitaria: la experiencia ‘Cocina a conciencia’ y las competencias transversales para el grado en Química». *X Foro Iinternacional sobre Evaluación de la Calidad de la Investigación y de la Educación Superior (FECIES)*. Granada, 25-28 junio 2013. Disponible en <http://www.ugr.es/~aepc/XFORO/FECIES2013.pdf>
- GARCÍA-HOLGADO, Alicia et al. (2017). «Introducción de la perspectiva de género en la docencia de ingeniería del software». En SEIN-ECHALUCE LACLETA, M. L.; FIDALGO-BLANCO, A. y GARCÍA-PEÑALVO, F. J. (eds.). *La innovación docente como misión del profesorado. Actas del IV Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad*, p. 627-631. Zaragoza: Servicio de Publicaciones Universidad de Zaragoza. Disponible en <https://repositorio.grial.eu/handle/grial/1022>
- GONZÁLEZ-ESPADA, Wilson J. (2009). «Detecting gender bias through test item analysis». *The Physics Teacher*, 47 (3), p. 175-179.
- GÖTSCHEL, Helene (2014). «No space for girliness in physics: understanding and overcoming the masculinity of physics». *Cultural Studies of Science Education*, 9 (2), p. 531-537.
- HOFER, Sarah I. (2015). «Studying gender bias in physics grading: The role of teaching experience and country». *International Journal of Science Education*, 37 (17), p. 2879-2905.
- IVIE, Rachel y TESFAYE, Casey Langer (2012). «Women in physics». *Phys. Today*, 65 (2), p. 47.
- JUNG, Kiju, et al. (2014) «Female hurricanes are deadlier than male hurricanes». *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111 (24), p. 8782-8787.

- KARIM, Nafis I.; MARIÉS, Alexandru y SINGH, Chandralekha (2017). «Do evidence-based active-engagement courses reduce the gender gap in introductory physics?». *European Journal of Physics*.
- KOST-SMITH, Lauren E., *et al.* (2010). «Gender differences in physics 1: The impact of a self-affirmation intervention». *AIP Conference Proceedings*, p. 197-200.
- LOBO IGARTUA, Constanza y FERNÁNDEZ CEBRIÁN, Sandra (2016). «Aplicación del enfoque de género en trabajos de investigación de alumnado universitario de ciencia y tecnología». *Ikastorratza, e-Revista de didáctica*, 17, p. 6.
- MADSEN, Adrian; MCKAGAN, Sarah B. y SAYRE, Eleanor C. (2013). «Gender gap on concept inventories in physics: What is consistent, what is inconsistent, and what factors influence the gap?». *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 9 (2), p. 020121.
- MCCULLOUGH, Laura (2004). «Gender, Context, and Physics Assessment». *Journal of International Women's Studies*, 5(4), p. 20-30.
- MOSS-RACUSIN, Corinne A., *et al.* (2012). «Science faculty's subtle gender biases favor male students». *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109 (41), p. 16474-16479.
- ROSA, Katemari i MENSAH, Felicia Moore (2016). «Educational pathways of black women physicists: Stories of experiencing and overcoming obstacles in life». *Physical Review Physics Education Research*, 12 (2), p. 020113.
- SAX, Linda J. *et al.* (2016) «Women in physics: A comparison to science, technology, engineering, and math education over four decades». *Physical Review Physics Education Research*, 12 (2), p. 020108.

6.3 Páginas web grupos de investigación, asociaciones y comisiones

- AMIT. Asociación de Mujeres Científicas y Tecnólogas. Disponible en <http://www.amit-es.org/>
- Comissió d'Igualtat de la Facultat de Física de la Universitat de Barcelona.
- Disponible en <http://www.ub.edu/igualtatfísica/documents.html>.
- Gender Bias in Physics: International Forum. Disponible en <https://gender-bias.compadre.org/resources/>

- Gender Equality Network in the European Research Area. Gender and physics resources. Disponible en <https://genera-project.com/index.php/gender-and-physics-resources>.
- Gendered Innovations in Science, Health & Medicine, Engineering, and Environment. Disponible en <http://genderedinnovations.stanford.edu/index.html>
- Grupo Género y TIC. *Investigando el género en la sociedad red (GenTIC)*. Disponible en <http://gender-ict.net/>
- Iniciativa 11 de Febrero. Disponible en <https://11defebrero.org/mujer-y-ciencia/>
- MACHO STADLER, Marta. *Mujeres con ciencia*. Disponible en <http://mujeresconciencia.com/>
- Project Juno. Disponible en <http://www.iop.org/policy/diversity/initiatives/juno/index.html>
- Toolbox Freie Universität Berlín. Disponible en <http://www.genderdiversitylehre.fu-berlin.de/en/toolbox/index.html>.

6.4 Otros documentos electrónicos

- ANÓNIMO (2018). «El inspector Gadget: problemas de física con sesgo de género». *Another Day in the Lab*. Disponible en <https://dayinlab.com/2018/01/12/el-inspector-gadget-problemas-de-fisica-con-sesgo-de-genero/>
- COMISSIÓ D'IGUALTAT. UNIVERSITAT DE BARCELONA. *Calendario 2013 Investigadoras en física nuclear*. Disponible en http://www.ub.edu/igualtatfisica/images/UB_cal_13web.pdf
- CONOVER, Emily. *Physics Grading Biased Against Women*. Disponible en <https://www.aps.org/publications/apsnews/201604/grading.cfm>.
- COUSO, Digna (2015). «Vocaciones científicas: Muchas soluciones y ninguna simple; ¿Qué podríamos hacer y no hacemos?». Disponible en http://agenda.obrasocial.lacaixa.es/documents/10180/818570/Digna+Couso_Ponencia_CA/3233dbbf-944e-4e99-96ec-af2b64334cfd;jsessionid=5
- Couso, Digna (2017). «Equidad y comunicación social de la ciencia». *VI Congreso de Comunicación Social de la Ciencia*. Disponible en <https://youtu.be/edLZWp217nk?t=2622>

- DE LA NUEZ, Arabela; DELGADO, Montserrat y JUAN, José (2017). «El papel del profesorado: didáctica de la física con perspectiva de género». *Ponencia en el GIPD 2017*. Disponible en <http://www.iac.es/congreso/GIPD2017/pages/programa.php>
- ESTRADE, Marina (2017). «Diversity in the Cultures of Physics». *Ponència en el GIPD 2017*. Disponible a: <http://www.iac.es/congreso/GIPD2017/pages/programa.php>
- GONZÁLEZ, Águeda y TORRES, Néstor (2017). «Promoción de la igualdad de género en la Facultad de Ciencias de la Universidad de La Laguna». Disponible en http://www.iac.es/congreso/GIPD2017/media/presentaciones/bloque3/B3_gleztorres_cienciasULL.pdf
- GÖTSCHER, Helene (2017). *Gender in STEM Research – Gender Research in STEM – Challenges in Physics*. Disponible en <http://www.acceleratingera.vu.lt/speakers/presentations>.
- LÓPEZ SANCHO, Pilar (2017). «La brecha de género en las ciencias físicas». Disponible en http://www.iac.es/congreso/GIPD2017/media/presentaciones/bloque1/B0_brecha_lopezsancho_CSIC.pdf
- MACHO, Marta (2018). «Versionando una fotografía icónica». *Mujeres con ciencia*. Disponible en <https://mujeresconciencia.com/2018/01/02/versionando-una-fotografia-iconica/>
- PÉREZ, Juan Ignacio (2017). «No es una percepción». *Mujeres con ciencia*. Disponible en <https://mujeresconciencia.com/2014/11/17/mujer-ciencia-y-discriminacion-del-efecto-mateo-matilda/>
- REAL SOCIEDAD ESPAÑOLA DE FÍSICA (2015). *Investigadoras en la luz y en las tecnologías de la luz*. Disponible en <http://www.luz2015.es/document/20150925mujeres.pdf>
- RODRÍGUEZ BARAS, Marina (2017). «John o Jennifer: Sesgos de género específicos en el ámbito científico». *Ponencia en el GIPD 2017*. Disponible en <http://www.iac.es/congreso/GIPD2017/pages/programa.php>
- RUIZ GRANADOS, Beatriz (2017). «Magnetismo primordial del universo: un ejemplo de investigación en cosmología donde las mujeres tienen un papel clave». *Ponencia en el GIPD 2017*. Disponible en <http://www.iac.es/congreso/GIPD2017/pages/programa.php>

- SALAS, Javier (2017). «A los científicos les cuesta mucho reconocer sus sesgos machistas». *El País*, 2017. Disponible en https://elpais.com/elpais/2017/10/23/ciencia/1508750690_391155.html
- SANCHO, Teresa; CALERO, Vanesa y VILLENA, Unai (2017). «La ciencia que se esconde en los saberes de las mujeres». *Sorkin Saberes*. Disponible en http://sorkinsaberes.org/sites/default/files/archivos/sorkin_guia_completa_cas.pdf
- VICENTE BERNABEU, José (2016). «Entrevista a Londa Schiebinger». Disponible en <https://metode.es/revistas-metode/monograficos/londa-schiebinger.html>
- VILLATORO, Francisco (2017). «Mary K. Gaillard: una mujer singular en una profesión poco femenina». *La ciencia de la mula Francis*. Disponible en <http://francis.naukas.com/2017/02/11/mary-k-gaillard-una-mujer-singular-en-una-profesion-poco-femenina/>
- WILSON, Kate; WILSON, Anna y Low, David (2017). «Why it's important to examine how we teach and test physics to reduce gender bias». *Phys. org*. Disponible en <https://phys.org/news/2017-09-important-physics-gender-bias.html>

07. PARA PROFUNDIZAR

- ÁLVAREZ, Mari; NUÑO, Teresa i SOLSONA, Nuria (2013). *Las científicas y su historia en el aula*. Madrid: Editorial Síntesis. ISBN: 9788497560573.
- BIAN, Lin; LESLIE, Sarah-Jane y CIMPIAN, Andrei (2017). «Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children's interests». *Science*, 355 (6323), p.389-391.
- BROWN, Sally i PICKFORD, Ruth (2013). *Evaluación de habilidades y competencias en educación superior*. Madrid: Narcea Ediciones.
- CACACE, Marina (2009). *PRAGES. Guidelines for Gender Equality Programmes in Science*. Disponible en https://ec.europa.eu/research/swafs/pdf/pub_gender_equality/prages-guidelines_en.pdf
- CARREIRA OTERO, María y LÓPEZ GONZÁLEZ, Cándido (2016). «Una transgresión docente: integración de la perspectiva de género en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de A Coruña». En AGUAYO LORENZO, Eva; LÓPEZ DÍAZ, Ana Jesús y GONZÁLEZ PENÍN, Anabel (eds.). *Perspectiva de xénero na docencia universitaria: IV Xornada Universitaria Galega en Xénero*. Santiago de Compostela: Servizo de Publicacións e Intercambio Científico da Universidade de Santiago de Compostela. Disponible en <http://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/17453>
- CASTRO, Laura (2016). «O software libre como vehículo de introdución á perspectiva de xénero». En AGUAYO LORENZO, Eva; LÓPEZ DÍAZ, Ana Jesús y GONZÁLEZ PENÍN, Anabel (eds.). *Perspectiva de xénero na docencia universitaria: IV Xornada Universitaria Galega en Xénero*. Santiago de Compostela: Servizo de Publicacións e Intercambio Científico da Universidade de Santiago de Compostela.
- DE WOLFE, Elizabeth (2016). «Making History, Empowering Students with Wikipedia». *Wiki Education*. Disponible en <https://wikiedu.org/blog/2016/06/22/make-history-empower-students/>
- FERNÁNDEZ, Raquel (2016). «El aprendizaje-servicio como innovación educativa para la implantación de la igualdad de género». En AGUAYO LORENZO, Eva; LÓPEZ DÍAZ, Ana Jesús y GONZÁLEZ PENÍN, Anabel (eds.). *Perspectiva de xénero na docencia universitaria: IV Xornada Universitaria Galega en Xénero*. Santiago de Compostela: Servizo de Publicacións e Intercambio Científico da Universidade de Santiago de Compostela.
- GALLARDO-GALLARDO, Eva (2016). «Interacción en las aulas de Ingeniería: más allá de los estereotipos de género en la comunicación». En AGUAYO LORENZO,

- Eva; LÓPEZ DÍAZ, Ana Jesús y PENÍN, Anabel González (eds.) *Perspectiva de xénero na docencia universitaria: IV Xornada Universitaria Galega en Xénero*. Santiago de Compostela: Servizo de Publicacións e Intercambio Científico da Universidade de Santiago de Compostela. Disponible en <http://hdl.handle.net/2117/102951>.
- GALLEGO MORÓN, Nazareth (2016). «Trencant el sostre de vidre: la lectura de la tesi doctoral com a moment clau». *Mètode: Revista de difusió de la Investigació*, 91, p. 64-71.
- GARCÍA DAUDER, Silvia y PÉREZ SEDEÑO, Eulalia (2017). *Las ‘mentiras’ científicas sobre las mujeres*. Madrid: Ed. de la Catarata, Colección Mayor. ISBN: 978-84-9097-265-6.
- GARCÍA DELGADO, Alba (2016). *Una perspectiva de género en el perfil TIC*. Disponible en <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/97993>
- GARCÍA-HOLGADO, Alicia (2017). *Inclusión de la perspectiva de género en la asignatura de Ingeniería de Software I*. Disponible en https://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/135405/1/MID_16_084.pdf
- GAYTÁN GUÍA, Susana (2016). «Estrategias para la introducción de la perspectiva de género en el curriculum de ciencias biológicas. Aproximación etológica a los patrones de liderazgo: una iniciativa didáctica». En *Mujeres e investigación. Aportaciones interdisciplinares: VI Congreso Universitario Internacional Investigación y Género* (p. 328-340). Sevilla: SIEMUS (Seminario Interdisciplinar de Estudios de las Mujeres de la Universidad de Sevilla). Disponible en <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/51818>
- GONZÁLEZ GARCÍA, Marta y PÉREZ SEDEÑO, Eulalia (2002). «Ciencia, tecnología y género». *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, sociedad e innovación*, 2.
- GIL-JUÁREZ, Adriana *et al.* (2015). «De la investigación mediante relatos de vida al teatro social: el caso de la brecha digital de género». *Universitas Psychologica*, 14 (4), p. 1583-1598. Disponible en <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revPsycho/article/view/10706>
- GONZÁLEZ, David; MATEU, Anna; PONS, Empar y DOMÍNGUEZ, Martí (2017). «Women Scientists as Decor: The Image of Scientists in Spanish Press Pictures». *Science Communication*, 39 (4), p. 535-547.
- JARES, Raquel (2017). *Proxecto piloto sobre o deseño dunha estratexia de incorporación da muller rural á vida profesional*. Disponible en <http://forestales.uvigo.es/sites/default/files/POSTER-TFG%2017.pdf>

- MACHO, Marta y LORENTE, Eneko (2013). «¿Son raras las mujeres de talento?». *XVII Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática*. Bilbao, septiembre 2013.
- MACHO STADLER, Marta (2014). «Ben y su hermana Bárbara». *Mujeres con ciencia*. Disponible en <https://mujeresconciencia.com/2014/09/27/ben-y-su-hermana-barbara/>
- MACHO STADLER, Marta (2016). Conferencia «Mujeres y ciencia ¿una ecuación imposible?». Disponible en <http://www.ehu.es/~mtwmastm/AECI.pdf>
- MACHO STADLER, Marta (2017). «Mujeres en disciplinas STEM: ¿para qué?». *Interacció*. Disponible en <http://interaccio.diba.cat/blogs/2017/09/04/mujeres-disciplinas-stem-para-que>
- MARTÍNEZ MAZAGA, Uxune (2014). «Mujer, ciencia y discriminación: del efecto Mateo a Matilda». *Mujeres con ciencia*. Disponible en <https://mujeresconciencia.com/2014/11/17/mujer-ciencia-y-discriminacion-del-efecto-mateo-matilda/>
- MILLER, David I.; EAGLY, Alice H. y LINN, Marcia C. (2015). «Women's representation in science predicts national gender-science stereotypes: Evidence from 66 nations». *Journal of Educational Psychology*, 107 (3), p. 631.
- MIRÁS CALVO, Miguel A. y QUINTEIRO SANDOMINGO, Carmen (2012). «Matemáticas na Historia das matemáticas e no teatro Científico: experiencias docentes». En *Unidade de Igualdade (ed.) I Xornada de Innovación en Xénero. Docencia e Investigación* (p. 203-207). Vigo: Universidade de Vigo. Disponible en https://uvigo.gal/opencms/export/sites/uvigo/sites/default/uvigo/DOCUMENTOS/igualdade/Publicacixn_electrxnica_definitiva.pdf
- MOURE, Teresa (2014). «Experiencia docente: negociando o xénero na conversa». En *Unidade de Igualdade. II Xornada de Innovación en Xénero. Docencia e Investigación, Andavira, Vigo* (p. 99-112). Disponible en https://www.uvigo.gal/opencms/export/sites/uvigo/sites/default/uvigo/DOCUMENTOS/igualdade/Libro_de_actas_II_Xornada_de_Innovacixn_Educativa_en_Xxnero_con_portada_pdf
- PARDO, Patricia (2010). «El glossari com a eina per a l'aprenentatge en valors». En *Jornada Dia d'Atenea*. Disponible en <http://upcommons.upc.edu/handle/2099/9186>
- SANTOS GUERRA, Miguel Ángel (1996). «Currículum oculto y construcción del género en la escuela». *Kikiriki. Cooperación educativa*, 42-13, p. 14-27.

- TORRADO MARTÍN-PALOMINO, Esther y GONZÁLEZ RAMOS, Ana M. (2017). «Redes de cooperación: una herramienta para minimizar las desigualdades de género en la ciencia». En Iglesias Martínez, Marcos Jesús y Lozano Cabezas, Inés (coords.). «La (in)visibilidad de las mujeres en la Educación Superior: retos y desafíos en la Academia». *Feminismo/s*, 29, p. 397-415.
- TORRES-GUIJARRO, Soledad y BENGOCHEA, Mercedes (2017). «Gender differential in self-assessment: a fact neglected in higher education peer and self-assessment techniques». *Higher Education Research & Development*, 36 (5), p. 1072-1084.
- VERDEJO, Amelia. *Matemáticas en pie de Igualdad*. Disponible en <http://igualmat.uvigo.es/?lang=es>
- VERDEJO, Amelia (2013). *Matemáticas: Grao en Comercio*. Vigo: Servizo de Publicacións Universidade de Vigo. ISBN 978-84-8158-611-4.

En el estado español las mujeres son mayoría entre el alumnado universitario, pero continúan siendo una minoría en las carreras científicotécnicas.

La Guía para una docencia universitaria con perspectiva de género de Física ofrece propuestas, ejemplos de buenas prácticas, recursos docentes y herramientas de consulta para visibilizar a las científicas y eliminar la visión androcéntrica que predomina en la ciencia y, en particular, en el ámbito de la física.



Consulta las guías de otras disciplinas en 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.