

Ingenierías y Arquitectura

Guías para una
docencia universitaria
con perspectiva de género

Ciencias de la Computación

Paloma Moreda Pozo

Xarxa Vives
d'universitats



ESTA COLECCIÓN DE GUÍAS ESTÁ IMPULSADA POR EL GRUPO DE TRABAJO DE IGUALDAD DE GÉNERO DE LA RED VIVES DE UNIVERSIDADES (2016-2017)

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.

Joana Gallego Ayala, 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.

Ana María Pla Boix, delegada del rector para la Igualdad de Género, Universitat de Girona.

Esperanza Bosch Fiol, directora y coordinadora 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.

M. José Alarcón García, directora de la Unidad de Igualdad, Universitat Miguel Hernández d'Elx.

María Olivella Quintana, directora del Grupo de Igualdad de Género, 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: 978-84-09-27561-8

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: Robert Escolano López.

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
01. INTRODUCCIÓN	7
02. LA CEGUERA AL GÉNERO Y SUS IMPLICACIONES	9
03. PROPUESTAS GENERALES PARA INCORPORAR LA PERSPECTIVA DE GÉNERO EN LA DOCENCIA	12
04. BUENAS PRÁCTICAS	15
4.1 Objetivos	15
4.2 Contenidos	16
4.3 Asignatura Videojuegos I	18
4.4 Evaluación	19
4.5 Modalidades organizativas y métodos docentes	20
05. RECURSOS DOCENTES	23
06. ENSEÑAR A HACER INVESTIGACIÓN SENSIBLE AL GÉNERO	25
6.1 Preguntas clave	25
(A) Determinar la relevancia del sexo	25
(B) Determinar la relevancia del género	26
(C) Determinar las herramientas requeridas	27
(D) Determinar el potencial de innovación	27
(E) Adquirir experiencia de sexo y de género	27
07. HERRAMIENTAS DE CONSULTA	29
Otros materiales y enlaces de interés:	30
08. PARA PROFUNDIZAR	32

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. More-ro 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

01. INTRODUCCIÓN

En esta guía, la profesora de Informática Paloma Moreda (Universidad de Alicante) introduce la inclusión de la perspectiva de género en el área de Tecnologías de la Información y la Comunicación (o tecnologías TIC). Este es un ámbito de las llamadas titulaciones STEM (Ciencias, Tecnologías, Ingeniería y Matemáticas), caracterizado por la poca presencia de mujeres estudiantes y profesionales. La reducida participación de las mujeres en este sector motiva la presencia hegemónica de valores androcéntricos y sexistas, tanto en el conocimiento que se transmite en las aulas como en los productos y tecnologías informáticas que hoy podemos encontrar en el mercado. Desde una perspectiva académica-científica, como recoge la guía, la inclusión tanto de mujeres como de enfoques sensibles al género promueve la excelencia científica, aumenta la calidad de los resultados STEM al añadir creatividad y reducir posibles sesgos de género (al contemplar la experiencia de las mujeres) y propone conocimientos y soluciones más sólidas, eficientes y eficaces a los problemas sociales.

En el ámbito estrictamente docente, la ceguera al género en la docencia universitaria pone en riesgo el acceso y la permanencia de las mujeres tecnólogas en un sector gobernado por valores androcéntricos y en el cual, además de mostrar sus competencias como profesional, tendrán que gestionar contextos en los cuales se espera que quién lidere el proyecto (facilitador) sea un hombre, en que los equipos estarán formados mayoritariamente por hombres y, en definitiva, en que la credibilidad será apriorísticamente puesta en duda por no responder a lo esperado. Este contexto particular justifica que las recomendaciones y las buenas prácticas a las cuales la autora remite en la guía enfatizen, sin desatender otros elementos alrededor de los cuales se diseña la docencia universitaria, en la inclusión de la perspectiva de género en las modalidades organizativas, métodos y recursos docentes llevados al aula.

Las propuestas específicas para la implementación de la perspectiva de género en la docencia las presenta la profesora Moreda tomando como referencia las asignaturas de Análisis y Especificaciones de Sistemas de Software (Grado de Ingeniería Informática de la Universidad de Alicante) y Videojuegos I (Grado de Ingeniería Multimedia de la Universidad de Alicante). Las recomendaciones recogidas en cada uno de los apartados alrededor de los cuales se diseña la docencia de cada una de las asignaturas se adecuan a su contexto particular. Así, mientras en la primera de las asignaturas lo relevante será introducir la perspectiva de género en la metodología, las prácticas y los recursos docentes con el fin de hacer

visibles los sesgos de género en el sector, en la segunda de las asignaturas se vuelve central ofrecer en los contenidos el enfoque crítico que aporta la perspectiva de género, de forma que el diseño de videojuegos eluda la reproducción de estereotipos de género, a la vez que el producto final se convierta en una herramienta que promueve el acercamiento de niñas y jóvenes al mundo y la cultura tecnológica. La guía incluye la *Engineering Checklist*, 25 preguntas de verificación para incorporar los análisis de sexo y género en la ingeniería como base para desarrollar innovaciones de género.

02. LA CEGUERA AL GÉNERO Y SUS IMPLICACIONES

El porcentaje de mujeres matriculadas en el estado español en el curso 2015-2016 (últimos datos disponibles) en grados y primer y segundo ciclo asciende al 54,5 %. De estas, solo el 25,5 % se matricularon en titulaciones adscritas al área de Ingeniería y Arquitectura, la tasa más baja entre todas las áreas comparadas (INE, 2017: 15). Sin embargo, si nos centramos únicamente en las ingenierías TIC, este porcentaje se reduce al 10 % (RAI, 2016; UNESCO, 2017: 20). Un patrón similar se reproduce tanto en estudios de posgrado, en que se aprecia no solamente la escasa presencia de doctorandas en el área de ingeniería, sino la menor tasa de finalización de estudios de tercer ciclo (LIBRO BLANCO: 24) como en la elección de carrera investigadora, pues en 2006 el número de mujeres que realizaba un postdoctorado en ingenierías y tecnologías se redujo al 33,1 % (LIBRO BLANCO: 110). La escasa presencia de las mujeres en la formación universitaria de grado ligadas a las titulaciones de ciencias de la computación se traslada al ámbito profesional e investigador. En el año 2010, las mujeres dedicadas a las TIC representaban el 28,73 % (Blasco, 2013: 58) y en el año 2015, a pesar de que el número de empresas y el volumen de negocio en el sector TIC ha aumentado gradualmente, su presencia fue del 22,9 % (INE, 2017).

Desde una perspectiva diacrónica, estas cifras adquieren un valor adicional, dado que esta no ha sido la tendencia histórica. Si nos centramos en el campo de la computación, hasta los años 80 la participación y el interés de la mujer en este campo presentaba porcentajes y crecimientos paralelos al resto de áreas, y al de los hombres. Sin embargo, con la aparición del ordenador personal y la campaña publicitaria para introducirlo en los hogares, orientada exclusivamente al público masculino, este interés se vio seriamente afectado (Henn, 2014).

En los últimos decenios se han destinado considerables esfuerzos con la intención de incrementar la presencia de mujeres en la enseñanza de la tecnología y la ingeniería. Aun así, obstáculos de tipo socioeconómico, ausencia de modelos de mujeres, presencia de representaciones sociales estereotipadas y baja auto-percepción de las niñas en cuanto a autoeficacia de sus habilidades en telecomunicaciones e informática (Cheryan, *et al.*, 2012; Cheryan, *et al.*, 2017; ICILS, 2013: 103; UNESCO, 2017: 22), motivaría que los niños aventajen a las niñas en cuanto a sus expectativas futuras en la elección de carreras relacionadas con las TIC o ingenierías (2 % y 22 % de las mujeres, respectivamente) (PISA, 2015; PISA, 2017). Todo esto a pesar de que en la infancia sí que se sienten identificadas con las materias STEM (RAI, 2016b).

Para la UNESCO (2017: 15), promover que las mujeres accedan a las carreras STEM es una necesidad:

- Desde la **perspectiva de los derechos humanos**, porque todas las personas son iguales y deben tener las mismas oportunidades, incluso para estudiar y trabajar en el campo de su elección.
- Desde la **perspectiva científica**, porque la inclusión de las mujeres promueve la excelencia científica y aumenta la calidad de los resultados STEM, puesto que varias perspectivas añaden creatividad, reducen los posibles sesgos y promueven conocimientos y soluciones más sólidas. Recientes informes subrayan que las empresas con mayor equilibrio entre sexos tienen mejores rendimientos y que las consecuencias de la infrarrepresentación de la mujer en ingeniería las sufrimos con medidas de protección inseguras y tecnología discriminatoria.
- Desde una **perspectiva de desarrollo**, porque si persisten las desigualdades de género en educación y ocupación STEM se perpetuarán las desigualdades de género actuales (estatus e ingresos), puesto que las ocupaciones a corto y medio plazo pasan por asegurar que hombres y mujeres adquieren conocimientos asociados a STEM.

La formación universitaria en el grado de Ingeniería Informática convierte los titulados y las tituladas en profesionales idóneos e idóneas para llevar a cabo el **rol de facilitador/a**. Los problemas que, específicamente, se encontrarán las tituladas que afrontan este rol serán:

- (i) asumir el papel de aquello que es denominado en todos los libros como facilitador, no facilitadora, y conseguir el grado de credibilidad necesario para hacerlo.
- (ii) ser capaz de dirigir y orientar el trabajo de colaboradores masculinos sin dejarse llevar por criterios y formas de actuar propias de los hombres.
- (iii) asumir la relación con las clientas y los clientes, que normalmente esperan un facilitador masculino para llevar adelante la tarea.
- (iv) crear el ambiente adecuado que permita a las mujeres que forman parte del equipo participar en igualdad de condiciones que el resto de miembros masculinos del equipo.
- (v) encontrar el punto adecuado entre estrategias sensibles y comprensivas, más propias de las mujeres, y estrategias un poco más autoritarias, pro-

pias de los hombres, sin correr el riesgo que se confunda comprensión con amistad y autoritarismo con despotismo.

Por su parte, el nicho laboral de los videojuegos es un mundo muy masculinizado. De hecho, durante los últimos 50 años la mayoría de los inventores, desarrolladores y jugadores de videojuegos han sido hombres (*Gender Innovation*). La exclusión de las mujeres en el ámbito de la tecnología ha desencadenado que el mercado actual de videojuegos contenga y reproduzca valores androcéntricos (en que prevalece la violencia, la actividad, la dominación y la racionalidad), como también prácticas sexistas (personajes femeninos hipersexualizados) (Cabañes, 2009). El estudio llevado a cabo por Gutiérrez (2004) destaca que, sobre un total de 1.824 personajes de videojuegos analizados, el 64 % eran masculinos, el 16 % eran femeninos y el 19 % eran personajes no humanos. En cuanto a la jugabilidad, el sexismo es todavía mayor: un 73 % de los personajes que pueden ser controlados por el jugador o por la jugadora eran hombres, ante un 12 % de mujeres. De acuerdo con este contexto, los problemas que se encuentran las tituladas que quieren desarrollar su carrera profesional dentro del mundo de los videojuegos son principalmente:

- (i) aprender a liberarse de los estereotipos aprendidos totalmente masculinizados que ocasionan que el número de personajes femeninos en los videojuegos sea mucho más reducido que el de los personajes masculinos y cuando aparecen suele ser representando un papel subordinado, como el personaje tipo «damisela en dificultades».
- (ii) ser capaz de hacer comprender la necesidad de hacer desarrollos por y para mujeres en la industria del videojuego.
- (iii) dotar de valor los videojuegos para mujeres entre sus compañeros masculinos desarrolladores de videojuegos.
- (iv) conseguir la credibilidad que le permita dirigir el equipo de desarrolladores cuando el videojuego desarrollado siga criterios que incorporan la perspectiva de género.

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

El hecho que actualmente las ciencias de la computación, como también las carreras profesionales ligadas a estas, se encuentran con estructuras masculinizadas ha motivado no solo la consideración única de modelos masculinos en los desarrollos e investigaciones (visión androcéntrica), sino también la pérdida de referencias de mujeres que han sido y son importantes en la disciplina y que su mayor visibilización actuaría como modelos de referencia para muchas niñas y mujeres. Mujeres clave en la historia de las ciencias de la computación, en el avance y progreso social y, sin embargo, difícilmente reconocibles son **Elizabeth Hawk**, inventora de la cocina en 1867; **Josephine Cochran**, inventora del lavavajillas en 1886; **Florence Parpart**, inventora del frigorífico en 1914; **Mary Kenneth Keller**, la primera profesora (mujer) contratada en el Departamento de Informática de la Universidad de Dartmouth, en los Estados Unidos, en 1958 y quien desarrolló el lenguaje de programación BASIC (si bien dicho lenguaje es atribuido exclusivamente a John G. Kemeny y Thomas E. Kurtz); **Ada Lovelace**, quién desarrolló el que se considera el primer programa de ordenador; **Grace Murray**, quien creó con su equipo en 1951 el UNIVAC-I, que es considerado el primer ordenador digital a gran escala, y también fue la creadora del primero compilador; **Margaret Hamilton**, directora de la división de ingeniería del software del laboratorio de instrumentación del MIT, donde se desarrolló el software de navegación para el programa espacial Apollo que permitió a Neil Armstrong posar un pie en la Luna; **Erna Schneider**, creadora del sistema computerizado para flujo de llamadas telefónicas; o **Radia Perlman**, quién inventó en 1983 el algoritmo Spanningtree, sin el cual Internet sería impracticable.

El predominio en ciencias de la computación de un enfoque y experiencia androcéntrica motiva que con frecuencia el término *género* se asocie con el de mujer, el correlato del cual es una docencia insensible al género que propicia que solo se tenga en cuenta el enfoque de género cuando se intuye que la asignatura en cuestión interpela a los asuntos de interés de las «mujeres». Una docencia de calidad en ciencias de la computación no puede dejar de lado el sistema sexo-género, puesto que tanto las diferencias biológicas (sexo) como el género (la construcción social que alrededor del elemento femenino y masculino aprueban las sociedades) determinarán el éxito y el fracaso de los desarrollos, la adecuación de las respuestas informáticas a los retos sociales como también del ritmo del avance social, muy condicionado actualmente a las ciencias de la computación. La ausencia del enfoque de género en ciencias de la computación genera medidas de

protección inseguras y tecnología discriminatoria en la cual hombres y mujeres no se benefician en los mismos términos. Algunos ejemplos muestran esto al mismo tiempo que permiten que el alumnado de ciencias de la computación comprenda el sistema sexo-género y su relevancia en el ámbito profesional.

- El primer muñeco utilizado durante décadas para estudiar las consecuencias de los accidentes de coches tomó como referencia el cuerpo masculino. Las consecuencias todavía las sufrimos hoy con cinturones de seguridad que no se ajustan adecuadamente a mujeres embarazadas, lo cual se traduce en que los accidentes de coche constituyen la causa principal de muerte fetal relacionada con traumatismos en la madre.
- Si nos centramos en el área de la traducción automática, las primeras versiones de sistemas como el traductor de Google utilizaban el pronombre masculino incluso cuando el texto estaba claramente referido a una mujer.
- O los primeros sistemas de reconocimiento de voz que estaban calibrados para voces típicas masculinas y que literalmente ignoraban las voces femeninas.

La incorporación de la perspectiva de género en la docencia en titulaciones relacionadas con las ingenierías y las TIC comporta no solo revisar el currículum formal (explícito), sino también las prácticas docentes que quedan recogidas en el currículum oculto (implícito). Para hacerlo, tienen que realizarse adecuaciones en el plan de estudios y en las guías docentes (currículum explícito: competencias, objetivos, actividades y evaluación), como también en las actuaciones que implican interacción en el aula y con el alumnado (currículum implícito: trabajo en el aula, trabajo en grupo y tutorización). Esta última adquiere un lugar destacado en los estudios adscritos a ciencias de la computación, dado que el género, como categoría analítica, implica la **dimensión contextual** (nuestras aulas actúan como agentes de socialización en las cuales se construyen las desigualdades entre hombres y mujeres) y la **dimensión relacional** (juego de interacciones que se establecen y que dibujan los lugares diferenciales simétricos que otorgamos a mujeres y hombres, como también sus roles). Adicionalmente, es importante destacar que los entornos con sobrerrepresentación masculina son espacios disuasorios para la participación de las mujeres.

Bath (2009) ha desarrollado un análisis sistemático del diseño de artefactos computacionales que le ha permitido identificar cuatro mecanismos a través de los cuales se incorpora el sesgo de género en los planos estructural y simbólico de las tecnologías de la información y la comunicación:

- El enfoque ‘neutro’ de género. Un enfoque ‘neutro’ en tecnología hace invisibles a las mujeres e implica que los diseñadores, inconscientemente, solamente tengan en cuenta sus características en los resultados finales y excluyan, entre otros colectivos, al de las mujeres. Ejemplo: sistemas de reconocimiento de voz incapaces de reconocer la voz de las mujeres.
- El enfoque de las diferencias de género. Cuando en el diseño de innovación tecnológica se enfatizan las diferencias entre géneros se refuerzan estereotipos y jerarquías de género que, por ejemplo, a menudo encontramos en los videojuegos ‘rosas’.
- El desarrollo de máquinas similares al ser humano que perpetúan las normas de género y que contribuyen a normalizar los estereotipos de género. Para eliminar este sesgo es necesario deconstruir el sistema binario de sexo y género. Ejemplo: incorporar diseños basados en la experiencia de las usuarias y de los usuarios.
- El uso de algoritmos, objetos formales y enfoques conceptuales sesgados en las ciencias de la computación. Bath sugiere ‘recontextualizar’ los objetos formales y cuestionar los supuestos, ontologías y epistemologías de la investigación en el ámbito de las TIC. Ejemplo: según el modelo algorítmico que se utilice se enfatizan las diferencias o los parecidos entre la actividad cerebral de hombres y mujeres.

04. BUENAS PRÁCTICAS

4.1 Objetivos

En general, los planes de estudio de titulaciones adscritas a ciencias de la computación tendrán que recoger **objetivos** relacionados con la promoción de la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres que aseguran que el alumnado adquiere una visión del sistema sexo/género de acuerdo con la igualdad de oportunidades y los obstáculos que las mujeres tienen en las áreas de ingeniería (ISONOMIA, 2010). Para hacerlo, los estudios tendrían que incluir como **objetivo general** la «capacidad para promover una cultura a favor de la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres», como también la competencia **transversal** «competencias de igualdad de género». La implementación de esta competencia implicaría modificaciones en los planes de estudio actuales en dos aspectos.

- Por un lado, la inclusión de una asignatura obligatoria de primero que (i) proporcione al alumnado una visión del sistema sexo/género considerando la igualdad de oportunidades, los incentivos y los obstáculos que las mujeres tienen en las áreas de ingeniería, (ii) permita hacer visible el conocimiento producido por las mujeres en el área de interés de la titulación, y (iii) dote al alumnado de la capacidad de afrontar la resolución de problemas de manera inclusiva.

Ejemplo: Asignatura Ingeniería, Sociedad y Universidad (incluida en las titulaciones de ingeniería en la Universitat de València). En el segundo bloque de esta asignatura se ofrece una visión general de la ingeniería en las diferentes especialidades y, en particular, en cada grado (Informática, Multimedia, Electrónica Industrial, etc.) desde la perspectiva de las relaciones con la ciencia, la tecnología, la economía, la sociedad y el medio ambiente. Se trata de mostrar la profesión y reflexionar sobre las implicaciones en el desarrollo de las sociedades, e incidir, en todo momento, en el compromiso ético y medioambiental del ingeniero/a, cómo también en los principios de igualdad de oportunidades, valores democráticos y de una cultura de paz.

- Por otro lado, sería necesario modificar las guías docentes actuales de las asignaturas que lo requieran para incorporar objetivos específicos que aseguren el análisis y el desarrollo de sistemas que tengan en cuenta el comportamiento y las necesidades de usuarios y usuarias. Estos objetivos garantizarán que el alumnado pueda identificar los sesgos androcéntricos

de su disciplina/profesión y que sea capaz de trabajar en equipos igualitarios que incorporan la perspectiva, la experiencia y las necesidades de las mujeres.

- Ejemplo: en el caso de asignaturas relacionadas con la usabilidad y la accesibilidad en grados de Ingeniería Multimedia (como ejemplo, plan de estudios de la UA), los objetivos actualmente definidos (véase la tabla 1, columna 1) tendrían que adecuarse a (columna 2):

ACTUALMENTE	CON PERSPECTIVA DE GÉNERO
Capacidad para diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar la accesibilidad, la ergonomía, la usabilidad y la seguridad de los sistemas, los servicios y las aplicaciones multimedia, como también de la información que gestionan.	Capacidad para diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar la accesibilidad, la ergonomía, la usabilidad y la seguridad de los sistemas, los servicios y las aplicaciones multimedia, como también de la información que gestionan, <i>teniendo en cuenta las necesidades, los patrones de uso y las expectativas de mujeres y hombres.</i>
Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las tecnologías de la información y de las comunicaciones y, más concretamente, con los aspectos multimedia de estas tecnologías.	Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las tecnologías de la información y de las comunicaciones y, más concretamente, con los aspectos multimedia de estas tecnologías, <i>fomentando el respeto a la diversidad, la equidad y la igualdad de género.</i>

4.2 Contenidos

Asignatura Análisis y Especificación de Sistemas Software. Asignatura obligatoria del tercer curso del Grado de Ingeniería Informática (UA). Créditos que se imparten 6: 3 de teoría y 3 de prácticas. Primer cuatrimestre.

En esta asignatura se introduce la necesidad de establecer paradigmas y metodologías de ingeniería del software para el correcto desarrollo y planificación de

sistemas informatizados, puesto que el desarrollo del software de un proyecto puede alcanzar una gran complejidad en cuanto a análisis, diseño y mantenimiento de bases de datos, programación de módulos y componentes, integración de varias tecnologías, etc. En esta asignatura se darán conocimientos básicos de peritaje y consultoría para la calidad de requisitos software. El detalle por temas es el siguiente:

Tema 1. Introducción. Detalle: objetivos generales de la asignatura. Contenidos. Sistema de evaluación, descripción de actividades que hay que realizar.

Tema 2. Análisis y especificación de requisitos. Detalle: determinación de requisitos. Herramientas y técnicas para encontrar requisitos. Descripción de requisitos. Calidad del software.

Tema 3. Análisis orientado a objetos. Detalle: introducción a UML. Diagramas de casos de uso. Diagramas de clase. Diagrama de objetos o instancias. Diagrama de secuencia. Diagramas de colaboración. Diagramas de actividad. Diagramas de estado. Diagramas de componentes. Diagramas de implantación.

Tema 4. Metodologías del desarrollo de software. Detalle: ciclo de vida del software. Metodologías tradicionales. Metodologías ágiles.

Tema 5. Peritación y consultoría para la calidad de requisitos. Detalle: nociones básicas de peritación informática. Describir cómo tiene que realizarse una peritación informática. Peritar la calidad de funcionamiento de un sistema informático.

Esta asignatura tiene una estrecha relación con el mundo profesional, dado que el alumnado aprende metodologías que le permitirán afrontar la dirección de proyectos de software de manera adecuada. Dentro de las **metodologías aprendidas**, las metodologías ágiles tienen actualmente especial interés. De acuerdo con estas, el alumnado se organiza por grupos y simula el desarrollo de un proyecto tal como lo tendría que hacer en una empresa. Las **reuniones del equipo de desarrollo** constituyen una parte fundamental de este proceso, que han de realizarse de manera diaria con el objetivo de revisar el estado del proyecto y establecer sincronizaciones. Estas reuniones, de 15 minutos de duración, se pueden considerar el nodo central de comunicación del equipo. Los miembros del equipo ponen en común lo que han hecho, lo que harán y los impedimentos, si hubiera. En estas reuniones la figura del *facilitador* o de la *facilitadora* (en inglés, *scrum*

master) es imprescindible. Su misión, a grandes rasgos, es guiar la colaboración del equipo y hacer de nexo con el cliente o la clienta.

La formación de titulados en el Grado de Ingeniería Informática convierte a los titulados y las tituladas en profesionales idóneos e idóneas para llevar a cabo el *rol de facilitador/a*. Los problemas que, específicamente, se encontrarán las tituladas que afrontan este rol (véase el apartado 2) señala la necesidad que desde las asignaturas pertinentes se afrontan las metodologías de desarrollo de software con perspectiva de género. De este modo, se preparará a las tituladas para que sean capaces de afrontar los retos laborales dentro de un ámbito fuertemente masculinizado. La asignatura podría incluir un módulo denominado Metodologías ágiles con perspectiva de género.

4.3 Asignatura Videojuegos I

Asignatura optativa de cuarto curso del itinerario de Creación y Entretenimiento Digital del grado de Ingeniería Multimedia (UA). Créditos que se imparten 6: 3 de teoría y 3 de prácticas. Primer cuatrimestre.

En esta asignatura se profundiza en el conocimiento y las habilidades de diseño y desarrollo de videojuegos y se hace énfasis en los aspectos relacionados con la inteligencia artificial y las comunicaciones en red. Es una asignatura con un marcado carácter tecnológico, en la que el alumnado adquirirá las bases para poder participar en el desarrollo de videojuegos modernos en los cuales es prácticamente imprescindible el funcionamiento a través de Internet, el adecuado aprovechamiento de los recursos para dar respuesta en tiempo real y el desarrollo de algoritmos que puedan dar vida a personajes y entes autónomos. El detalle por temas es el siguiente:

Tema 1. Programación de videojuegos abajo nivel con limitaciones. Ensamblador básico.

Tema 2. Inteligencia artificial. Diferencias entre IA clásica e IA para videojuegos. IA diseñada. Aprendizaje automático (en inglés, *machine learning*).

Tema 3. Técnicas de inteligencia artificial en videojuegos. Máquinas de estados finitos. Lógica difusa. *Pathfinding*. Redes neuronales. Algoritmos genéticos.

Tema 4. Comunicaciones en red. Conceptos básicos de redes de computadores. Arquitecturas cliente/servidor y P2P. Modelos de información distribuida en videojuegos. *Dead reckoning* y otras predicciones de estado. *Middlewares* de red.

Actualmente, el temario de la asignatura carece de una revisión crítica desde la perspectiva de género en cuanto a los contenidos. Desde este enfoque, sería de interés no solo para eludir los sesgos de género en el currículum (formal e informal) de la asignatura, sino como estrategia que, por un lado, estimule el acercamiento de las niñas y las jóvenes a la tecnología (Funk y Buchman, 1996) y, por otro, prepare nuestras tituladas para los retos laborales en un sector con dominio de una ideología sexista (véase el apartado 2). La asignatura podría iniciarse con el tema Videojuegos y género.

4.4 Evaluación

Desde la óptica de un modelo de enseñanza universitaria atenta a la diversidad e inclusiva, es insuficiente tener en cuenta un solo tipo o modalidad de evaluación a través del cual poder determinar el progreso y la consecución de los objetivos conseguidos por nuestro alumnado. El profesorado tendrá que incluir en el sistema de evaluación diferentes tipos de pruebas de manera que se adecuen a las necesidades y características de los estudiantes (Alvarado, 2010). Hay alumnado que se siente más cómodo con sistemas de evaluación tradicionales, por ejemplo, a través de los llamados exámenes tipos test o de desarrollo; mientras que hay a quién resulta más apropiado que se evalúe su progreso y adquisición de competencias a través de exposiciones y presentación de trabajos.

Por ejemplo, la asignatura Administración y Gestión de Bases de Datos, de cuarto curso del itinerario de Tecnologías de la Información del Grado de Ingeniería Informática (UA), incorpora dos maneras de evaluación diferentes: evaluación continua o examen final. El alumnado puede optar por la modalidad que considere más adecuada de acuerdo con su asistencia a las clases de teoría y práctica. En el modo de evaluación continua, que exige la presencialidad en el aula, tiene en cuenta para la evaluación cuatro tipos de pruebas diferentes: ejercicios, presentaciones, memoria y control.

- En los ejercicios (20 % del total de la nota) se evalúan ejercicios cortos desarrollados de forma individual durante el transcurso de las clases prácticas o de problemas.
- En las presentaciones (30 %), el alumnado, organizado en equipos, expone los aspectos básicos de los trabajos realizados; se valora tanto la claridad de los contenidos presentados como de la propia presentación; cada presentación es el resultado de un trabajo de investigación realizado por el grupo sobre temáticas fijadas a principio del curso.

- La memoria de prácticas (20 %) es el resultado de un proyecto abordado en grupos durante tres meses en el cual el alumnado demuestra el grado de conocimiento de los conceptos aprendidos en las clases de prácticas.
- Finalmente, el examen final (30 %) es un examen tipo test multirrespuesta realizado de forma individual por el alumnado con la posibilidad de realizar consultas puntuales de los materiales estudiados; incorpora tanto conceptos estudiados en las clases de prácticas como en las de teoría.

4.5 Modalidades organizativas y métodos docentes

Las ingenierías son estudios con una amplia tradición metodológica aplicada a la realización de proyectos, ensayos, manipulación de elementos, simulaciones y otras habilidades intelectuales conectadas con la ejecución de tareas reales o simuladas. Lo ideal en estos estudios será apoyar la multiplicidad de estilos, en la medida en que un ingeniero y una ingeniera tiene que ser capaz de emplearlos de manera alternada y articulada para hacer frente a la práctica profesional (Ventura, 2014). En los estudios de ingeniería y ciencias de la computación, las prácticas de laboratorio tienen una gran importancia en el desarrollo de competencias y habilidades de resolución de problemas y de diagnóstico (De Miguel, 2005). Así, encontramos asignaturas como Fundamentos de Bases de Datos, de primer curso del grado de Ingeniería Informática (UA), en que la clase teórica se combina con seminarios de resolución de problemas, ya sea de forma individual o en grupo, y se refuerza con clases prácticas en las cuales se muestra al alumnado como tiene que actuar.

Por otro lado, el aprendizaje colaborativo ayuda en la generación creativa de nuevas ideas, aumenta el respeto por la diversidad, promueve habilidades de lectura y comunicación oral y escrita y ayuda a desarrollar habilidades sociales y laborales, aspectos todos de gran importancia en el ámbito de la ingeniería. Por eso, el fomento de aprendizajes basados en proyectos afrontados en equipos pequeños es también esencial en la formación del alumnado de las ingenierías (Herrero, *et al.*, 2008). Por ejemplo, la asignatura Realidad Virtual, optativa del itinerario de Creación y Entretenimiento Digital de cuarto curso del Grado de Ingeniería Multimedia (UA), adopta un aprendizaje basado en proyectos. En esta asignatura el alumnado se introduce en los principios básicos de la realidad virtual y sus aplicaciones a través del desarrollo de un proyecto con carácter profesional.

Cabe prestar especial atención a la modalidad de prácticas externas. Esta modalidad de aprendizaje suele materializarse en el plan de estudios a través de asig-

naturas optativas. En el caso de la Universidad de Alicante se corresponde a una asignatura de 6 créditos del último curso de la titulación y el alumnado puede elegir el cuatrimestre en el cual desea cursarla.

La aportación de Bath (2009:1) resulta muy sugerente, porque propone, desde el ámbito de la investigación en tecnologías de la información y la comunicación con perspectiva de género, métodos específicos de diseño tecnológico que reducen los sesgos de género (*de-gendering*). Los métodos que recoge en el análisis y que se relacionan a continuación pueden incorporarse en la práctica docente como métodos con enfoque de género en las titulaciones TIC:

- Implicación de los usuarios y de las usuarias potenciales en el proceso de diseño (*cyclic user centred design*).
- Diseños para la competencia (*design for skill*).
- Diseño para el empoderamiento tecnológico (*design for technical empowerment*).
- Diseño por experiencia (*design for experience*).
- Diseño reflexivo (*reflective design*).

Ahora bien, hay que tener en cuenta que todas estas modalidades tienen que ser desarrolladas dentro de un espacio inclusivo y de comunicación e interacción. Para hacerlo, será necesario poner especial atención en aspectos del currículum oculto como:

- Respeto del turno de palabra con el fin de no restar importancia/relevancia.
- Que los equipos de trabajo sean pequeños.
- Seguimiento de la situación y rol de las mujeres en los equipos de trabajo, dado que serán una clara minoría.
- Análisis de la tendencia o evolución que el asunto objeto de interés refleja en las mujeres y los hombres.
- Selección de temas sobre los cuales versan las prácticas que motivan y estimulan al alumnado.
- Desarrollo de ejemplos, ejercicios y prácticas que ponen de manifiesto las desigualdades entre mujeres y hombres.

En este sentido, resulta de interés destacar la experiencia llevada a cabo por García-Holgado *et al.* (2017) en la asignatura de Ingeniería del Software I (Uni-

versidad de Salamanca). En ella introducen actividades específicas y presentan materiales con perspectiva de género. Las actividades realizadas perseguían el objetivo de visibilizar la realidad de las mujeres en el sector tecnológico con el fin de prepararlas y despertar una visión crítica de la realidad. A tal efecto, han utilizado el hashtag #usal17 en Twitter y el propio campus virtual para proporcionar información sobre la brecha de género en el sector. Así mismo, los ejercicios prácticos planteados han sido relacionados con varias cuestiones de género. El profesorado destaca (García-Holgado *et al.*, 2017: 629-630):

- Desarrollo de una aplicación web que promueva la adquisición de competencias STEM en educación primaria y secundaria y la ruptura de estereotipos en la elección de estudios universitarios.
- Desarrollo de un portal de ocupación para mujeres tecnólogas.
- Desarrollo de un portal específico para hacer visibles las mujeres tecnólogas y en el que se recogiera iniciativas, proyectos, asociaciones, instituciones, etc., relacionadas con la reducción de la brecha de género en el sector tecnológico (trabajo final de la asignatura). Este trabajo tendría que ir acompañado de una memoria técnica en la cual se tenía que incluir una introducción sobre la temática abordada. Opcionalmente, el trabajo sería expuesto en clase.

05. RECURSOS DOCENTES

Los recursos docentes tradicionalmente empleados en ingenierías son orales, escritos y visuales.

En lo relativo a la comunicación oral y escrita, el uso de un vocabulario inclusivo continúa siendo en muchos aspectos una tarea pendiente. Es obvio que el desdoblamiento no es la solución, y que hay que evitarlo siempre que sea posible, pero también lo es que *lo que no se nombra no existe*, como dijo George Steiner. Por ello, es necesario hacer un esfuerzo en el lenguaje utilizado de manera que se genere un espacio en el cual hombres y mujeres se vean reflejados. Para conseguirlo han de normalizarse aspectos como:

- El uso de sustantivos colectivos (*el alumnado* vs. *el alumno*) y abstractos (*la persona encargada de la administración del sistema operativo* vs. *el administrador del sistema operativo*).
- El uso de termas sin carga gramatical como el pronombre *quién* o adjetivos invariables como *inteligente*.
- Alternar el orden en la presentación para evitar consolidar la idea de que un sexo es prioritario sobre el otro.
- Evitar termas y frases estereotipadas o sexistas.

En lo relativo a la comunicación visual, es muy importante incluir imágenes en las cuales co-aparezcan hombres y mujeres con el fin de destacar la presencia de los dos sexos en el desempeño de funciones, trabajos, etc. De este modo se elude transmitir imágenes estereotipadas, relacionadas con papeles tradicionales de hombres y mujeres. Además, es necesario mostrar a las mujeres por sus funciones y desempeños y no por su apariencia física y evitar el doble trato en la presentación de hombres y mujeres.

La importancia y la dificultad de la tarea se pone de manifiesto con una prueba tan sencilla como es realizar búsquedas de imágenes en Internet. Por ejemplo, si buscamos en Internet a través de Google imágenes relacionadas con el texto *ingeniería informática*, podemos observar que, en los primeros resultados devueltos por el buscador, prácticamente la totalidad de las imágenes corresponden a fotos de hombres. Si buscamos *ingeniera informática*, los resultados nos devuelven enlaces en los cuales se habla de la ingeniería informática y enlaces en los cuales hay información de qué es, para qué o por qué ser un ingeniero en informática, mientras que cuando la búsqueda es de *ingeniera informática*, los

resultados que nos devuelve están todos relacionados con la ingeniería y no hay ninguna información sobre las ingenieras. En cuanto a imágenes, en el caso de buscar *ingeniero informático*, suelen contener un hombre, mientras que, para el caso de *ingeniera informática*, las imágenes hacen referencia a la ingeniería en general o bien son imágenes en las cuales aparece un hombre. O si la búsqueda la hacemos de *ingeniero caminos* e *ingeniera caminos*, los resultados devueltos por el buscador nos muestran ofertas de ocupación para ellos e información sobre la ingeniería de caminos para ellas y, en cuanto a imágenes, en el caso de los ingenieros están relacionadas directamente con la profesión, mientras que para ellas prácticamente todas las imágenes que devuelve el buscador corresponden a primeros planos de mujeres que a priori no dicen nada sobre su relación con la ingeniería en cuestión (búsqueda realizada el 15 de noviembre de 2017).

06. ENSEÑAR A HACER INVESTIGACIÓN SENSIBLE AL GÉNERO

La *Guía práctica para la inclusión de la perspectiva de género en los contenidos de investigación* incluye un apartado específico (6) en el que se presenta una metodología de 8 pasos con el objetivo de incluir la perspectiva de género en la investigación en tecnologías de la información y la comunicación.

1. Repensar prioridades
2. Repensar teorías y conceptos.
3. Formular preguntas de investigación.
4. Analizar el sexo
5. Analizar los supuestos de género.
6. Analizar covariables
7. Repensar estándares y modelos de referencia.
8. Investigación participativa

Este método y las preguntas que incluye nos remiten a GENDER INNOVATIONS IN SCIENCE, HEALTH MEDICINE, ENGINEERING AND ENVIRONMENT, que recoge el Engineering Checklist y que incluye un total de 25 preguntas de verificación, clasificadas en 5 dimensiones clave, para incorporar los análisis de sexo y género en la ingeniería como base para desarrollar innovaciones de género. Las preguntas de verificación se transcriben a continuación:

6.1 Preguntas clave

1. Los consumidores potenciales de tecnología tienen diferentes características (identidades de género, sexo, edad, origen étnico, profesión, ocupación, educación, ingresos, hogar y arreglos de vivienda, familiaridad y actitudes hacia la tecnología, etc.) ¿Qué papel, si lo tienen, juegan el sexo y el género en cuanto a la tecnología en desarrollo?

(A) DETERMINAR LA RELEVANCIA DEL SEXO

2. ¿Hay diferencias anatómicas y fisiológicas básicas entre mujeres y hombres que tendrían que considerarse (por ejemplo, en altura, fuerza, rango de movi-

miento, etc.)? (Véase el término *sexo*; véase los métodos: analizar el sexo; repensar estándares y modelos de referencia).

3. ¿Tienen que considerarse otras diferencias anatómicas y fisiológicas entre mujeres y hombres (por ejemplo, en la visión, la audición, el tono de voz, el sentido del tacto, el olfato y el gusto, propioceptores, tensión muscular, percepción de la temperatura, etc.)?

(B) DETERMINAR LA RELEVANCIA DEL GÉNERO

4. ¿Cuáles son las posibles áreas de aplicación de la tecnología (por ejemplo, vida profesional, actividades de ocio, hogar, etc.)? ¿Sugieren estos contextos diferentes patrones de uso por diferentes grupos de consumidores potenciales (por ejemplo, mujeres y hombres)? Véase el término *género*; véase el método: analizando género.

5. ¿Podrían diferentes grupos de consumidores y consumidoras potenciales (por ejemplo, mujeres y hombres) tener expectativas diferentes en cuanto a la interfaz? ¿Algunas características de las innovaciones anteriores refuerzan las desigualdades de género, las normas de género o los estereotipos existentes? (véase Reformular preguntas de investigación, investigación participativa y diseño).

6. ¿Podrían diferentes grupos de consumidores potenciales (por ejemplo, mujeres y hombres) tener expectativas diferentes en cuanto al diseño exterior?

7. ¿Pueden diferentes grupos de consumidores potenciales (por ejemplo, mujeres y hombres) tener expectativas diferentes en cuanto a las características y funciones?

8. ¿Es más efectivo según los costes adaptar la tecnología a grupos específicos (por ejemplo, mujeres y hombres) en las primeras etapas de desarrollo o podría ser económicamente adaptada en el desarrollo posterior?

9. ¿Existe el riesgo de estereotipar u ofender a los consumidores potenciales a través del diseño exterior (por ejemplo, imponer modelos, avatares, diferentes formas de sexismo, etc.)?

10. ¿Hay el riesgo de excluir a ciertos grupos (por ejemplo, hombres o mujeres) a través del diseño de tecnología?

11. ¿Apoyarían ciertas configuraciones las funciones sociales existentes (por ejemplo, la segregación de género en la fuerza laboral, los hombres asociados con la ingeniería y las mujeres con tecnologías domésticas, por ejemplo)?

12. Sobre la base anterior, ¿cuáles son las variables de sexo o sexo relevantes para su negocio y que necesita saber que actualmente no conoce o no comprende sobre sexo o género?

(C) DETERMINAR LAS HERRAMIENTAS REQUERIDAS

13. ¿Es posible o necesario establecer un laboratorio de usabilidad o realizar pruebas ergonómicas? ¿Qué herramientas adicionales puede usar para la monitorización (cuestionarios, talleres, etc.)?

14. ¿Ha asegurado la diversidad dentro de los grupos de prueba (en términos de edad, sexo, identidad de género, altura, etc.)?

15. ¿Informa a sus clientes sobre la adaptación del género en sus tecnologías?

(D) DETERMINAR EL POTENCIAL DE INNOVACIÓN

16. ¿Puede pensar en grupos de clientes adicionales o áreas de aplicación para la tecnología?

17. ¿Cuánta investigación sería necesaria para identificar a esos grupos/mercados?

18. ¿El modelo de negocio no tiene oportunidades potenciales puesto que no trata el sexo y el género de manera suficiente? ¿Dónde podría el sexo y el análisis de género abrir nuevas oportunidades de negocio a través de la innovación de género?

(E) ADQUIRIR EXPERIENCIA DE SEXO Y DE GÉNERO

19. ¿Has identificado la experiencia específica en género que necesitas?

20. ¿Sus equipos internos y externos incluyen la experiencia de género necesaria? Si no, ¿qué esfuerzos están haciendo los equipos para llevar especialistas en género?

21. ¿Los miembros del grupo objetivo tienen experiencia específica relevante para desarrollar o aplicar la tecnología que tendría que incorporarse al proceso de innovación?

22. ¿Qué esfuerzos está realizando el equipo para garantizar que los diversos conocimientos, intereses y necesidades de los grupos objetivo se incorporen en el diseño y el desarrollo del producto? (véase Investigación y diseño participativos).

23. ¿Ciertos grupos mantienen el conocimiento (por ejemplo, a causa de las divisiones de trabajo de género) con el potencial de prevenir resultados no deseados, como el aumento del sesgo de género o el daño ambiental?
24. ¿Qué esfuerzos está haciendo el equipo para asegurarse de que aprenda de las aportaciones de la experiencia externa en materia de sexo y género, y desarrolle capacidades relevantes internamente?
25. ¿Su equipo comprende como incorporar el conocimiento experto de género y los criterios de innovación en el diseño, la ingeniería y los métodos de calidad existentes como el despliegue de funciones de calidad (QFD), el análisis de modo y efecto de la falla (FMEA) o Six Sigma?

Esta lista de verificación se basa en el proyecto Fraunhofer Discover Gender, que fue financiado por el Ministerio de Investigación alemán en el periodo 2004-2006.

07. HERRAMIENTAS DE CONSULTA

Para que la investigación sea sensible al género, una vez más se tienen que plantear soluciones que poco varían de un área a otra. Si queremos que la investigación que se realiza sea inclusiva, tenemos que formar personas que sean capaces de llevar a cabo esa investigación inclusiva. Para hacerlo será necesario incluir formación complementaria en la cual se entrene al alumnado en competencias de género en tecnología e ingeniería. Es importante transmitir al alumnado cómo el conocimiento sobre género puede ser productivo en ingeniería y, en consecuencia, en su práctica profesional. Para ello se han de analizar proyectos en los cuales se integre el género. De este modo, el alumnado aprenderá a implementar e incorporar aspectos de género en tecnología e ingeniería. Algunas iniciativas y recursos de interés en este sentido serían:

La Universidad Técnica de Berlín, en su programa GENDER PRO MINT, entrena a estudiantes en habilidades de ciencia y tecnología desde múltiples perspectivas de género. Con ello consiguen que el alumnado integre las necesidades de género y diversidad mientras desarrolla conocimiento científico o desarrollos tecnológicos. El programa consta de 5 módulos (30 créditos) en los que el alumnado aprende, por ejemplo, a saber dónde está la conexión entre ingeniería y género (módulo de introducción), o a saber cómo se pueden trasladar los conceptos aprendidos sobre género en ingeniería a través de un caso de estudio (módulo de proyecto).

La Guía práctica para la inclusión de la perspectiva de género en los contenidos de investigación incluye el apartado 6 dedicado específicamente a recoger elementos para incorporar la perspectiva de género en la investigación. La guía atiende a una metodología definida en 8 pasos:

1. Repensar prioridades
2. Repensar teorías y conceptos.
3. Formular preguntas de investigación.
4. Analizar el sexo
5. Analizar los supuestos de género.
6. Analizar covariables
7. Repensar estándares y modelos de referencia.
8. Investigación participativa

Siguiendo estos 8 pasos, se pueden determinar aspectos como quienes beneficia y a quienes no la investigación, qué oportunidades se pueden perder por no tener en cuenta la relevancia en sexo y en género, considerar diferentes necesidades para grupos diferentes, etc.

El proyecto **Gendered Innovations** parte de la premisa según la cual utilizar métodos de análisis de sexo y género es necesario para crear nuevo conocimiento. O lo que es lo mismo, establece que se ha de tener en cuenta el género para añadir una dimensión valiosa a la investigación. Por eso, uno de los objetivos principales es proporcionar casos de estudio que sirvan de ejemplos concretos de cómo el análisis de sexo y género llevan a innovaciones en la investigación. Como resultado del proyecto, se dispone de un portal que da acceso a varios casos de estudio en los cuales se determinan el objetivo, el método y las innovaciones aportadas.

O libros como el de Cecilia Castaño, *Género, ciencia y tecnologías de información* (2014), que aborda de forma rigurosa y accesible la complejidad de la relación entre mujeres y tecnología desde la perspectiva de género y a partir de los resultados de diferentes proyectos de investigación y del programa Género y TIC del Internet Interdisciplinary Institute (IN3) de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC); o el de Rosa María Claramunt y otras, *Mujeres en ciencia y tecnología* (2012), el cual proporciona un acercamiento a la historia de la tecnología de una manera más equilibrada y próxima a la realidad a través de las contribuciones de las mujeres en las diferentes disciplinas científicas, haciendo hincapié en su importancia y pluralidad.

Otros materiales y enlaces de interés:

- Proyecto Diana: <https://www.inmujer.gob.es/areasTematicas/SocInfo/Programas/Diana.htm>
- Asociación de Mujeres Investigadoras y Tecnólogas (AMIT): <https://www.amit-es.org/>
- Informática para tod@s: <https://ipt.acm.org/>
- Iniciativa 11 de febrero: <https://11defebrero.org/>
- Una estudiante de ingeniería en cada cole: <http://hdl.handle.net/10347/15177>

- IEEE Women in Engineering: http://www.ieee.org/membership_services/membership/women/index.html
- ACM-W: <https://women.acm.org>
- Campus Tecnológico de la Universidad de Granada: <http://cs4hs.ugr.es>
- Campus GigaBytGirl de la Universitat d'Alacant: <https://web.ua.es/es/unidad-igualdad/secundando-la-igualdad/gigabytgirl/iii-campus-gigatebyt-girl.html>
- Tech&Ladies: <http://techandladies.com>
- Startup social Adalab: <http://adalab.es>
- R-Ladies Global: <https://rladies.org/>
- Women Techmakers: <https://www.womentechmakers.colmo/>

08. PARA PROFUNDIZAR

- ALVARADO, Beatriz (2010). *Dinámicas de género en el aula. Pautas para la inclusión en el ámbito educativo*: <http://www.educacionsinfronteras.org/files/741135>
- BLASCO, Aroa (2013). *Análisis de la perspectiva de género en los perfiles de la ingeniería TIC*. Proyecto final de carrera. Ingeniería de Telecomunicaciones. Universitat Politècnica de Catalunya: https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/18981/PFC_Aroa_Blasco_Chamizo.pdf
- CABAÑES, Eurídice (2009). *Videojuegos: las chicas también matan*: <https://euridicecabanes.es.tl/videojuegos%2C-las-chicas-tambi-e2-n-matan.htm>
- CHERYAN, Benjamin y VICHAYAPAI, Marissa (2012). *Enduring influence of stereotypical computer science role models on women's academic aspirations*. *Psychology of Women Quarterly*, 37(1), pp. 72-79.
- CHERYAN, Sapna; ZIEGLER, Sianna A.; MONTOYA, Amanda K. y JIANG, Lily (2017). «Why Are Some STEM Fields More Gender Balanced Than Others?» *Psychological Bulletin*, 143(1), pp. 1-35.
- DE MIGUEL, Mario (2005). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias*. https://www2.ulpgc.es/hege/almacen/download/42/42376/modalidades_ensenanza_competencias_mario_miguel2_documento.pdf
- DÍEZ, Javier (coord.) (2004). *La diferencia sexual en el análisis de los videojuegos*. Madrid, CIDE e Instituto de la Mujer.
- ESPINO, E. y GONZÁLEZ, C. (2015). «Estudio sobre las diferencias de género en las competencias y las estrategias educativas para el desarrollo del pensamiento computacional». *RED-Revista de educación a distancia*, 46(12), 20 p. http://www.um.es/ead/red/46/espino_gonzalez.pdf
- FUNDACIÓN ISONOMÍA (2010). *Integración de la perspectiva de género y las enseñanzas en materia de igualdad de mujeres y hombres y no discriminación en los planes de estudios de grado de la Universitat Jaume I*. Informe de situación. Universitat Jaume I. Unidad de Igualdad.
- FUNK, Debra y BUCHMAN, Jeanne (1996). «Children's perceptions of gender differences in social approval for playing electronic games». *Sex Roles*, 35 (3/4), p. 219-231.
- GARCÍA-HOLGADO, Alicia; GARCÍA-PEÑALVO, Francisco J.; MENA, Juanjo y GONZÁLEZ, Carolina (2017). «Introducción de la perspectiva de género en la docencia de

- Ingeniería del Software». *IV Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad* (CINAIC). Zaragoza, 4-6 de octubre de 2017, pp. 627-631.
- DIEZ GUTIÉRREZ, Enrique Javier; TERRÓN BAÑUELOS, Eloina; GARCÍA GORDÓN, Matilde *et al.* (2004). «La diferencia sexual en el análisis de los videojuegos». *Mujeres en la educación*, 5. CIDE/Instituto de la Mujer. ISBN: 84-688-9969-0.
- HENN, 2014. *When Women Stopped Coding*. *Planet Money*. <https://www.npr.org/sections/money/2014/10/21/357629765/when-women-stopped-coding>
- HERRERO, Ruth; SOLAN Fernández, Isabel M., *et al.* (2008). *Nuevas metodologías docentes en ingeniería dentro del espacio europeo de educación superior*. <http://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/1113/nmd.pdf?sequence=1>
- ICILS, 2013. *Technical Report*. FRAILON, Julia; SXHULZ, Wolfram; FRIEDMAN Tim; AINLEY, John y GEBHARDT, Eveline. International Computer and Information Literacy study. http://www.iea.nl/fileadmin/user_upload/Publications/Electronic_versions/ICILS_2013_Technical_Report.pdf
- http://www.fundacionsantillana.com/semana-de-la-educacion/documentos/Andres_Sandoval_Estudiantes_en_la_era_digital_ICILS.pdf
- INE, 2017. *España en cifras 2017*. Instituto Nacional de Estadística. http://www.ine.se/prodyser/espa_cifras/2017/index.html#1
- LIBRO BLANCO. *Situación de las mujeres en la ciencia española*. Unidad Mujer y Ciencia. Ministerio de Ciencia e Innovación. http://www.idi.mineco.gob.es/st-fts/MICINN/Ministerio/FICHEROS/UMYC/LibroBlanco_Interactivo.pdf
- PISA, 2015. OECD. *PISA 2015 Results (volume I): Excellence and Equity in Education*. París, Organization for Economic Cooperation and Development. <http://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf>
- PISA, 2017. OECD. 2017. *What Kind of Careers in Science Do 15-year-old Boys and Girls Expect for Themselves?* PISA in Focus, 69. París, Organization for Economic Cooperation and Development. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/76e7442c-en.pdf?expires=1524677439&id=id&accname=guest&checksum=C933A9670348067BC49E2BE396446BFD>
- RAE, 2016. *Real Academia de Ingeniería, proyecto Mujer e Ingeniería*. <http://www.raing.es/es/content/acciones-mujer-e-ingenier#overlay-context=es>
<http://www.raing.es/es/v-deos/sesiones-de-la-rai/mujer-e-ingenier>

- RAE, 2016b. *¿Le gustan las “mates” a las chicas?* Real Academia de Ingeniería, proyecto Mujer e Ingeniería. <http://www.raing.es/es/v-deos/sesiones-de-la-rai/les-gustan-las-mates-las-chicas>
- RUBIO, 2011. RUBIO, María y CABAÑES, Eurídice. *Videojuegos y género en la práctica docente*. Actas del III Congreso Universitario Nacional Investigación y Género. Universidad de Sevilla, Unidad de Igualdad, pp. 1785-1802.
- UNESCO, 2017. *Cracking the code: girls' and women's education in STEM*. <http://unesdoc.unesco.org/images/0025/002534/253479e.pdf>
- VENTURA, Ana Clara; PALOU, Inés y SZÉLIGA, Cristina (2014). *Estilos de aprendizaje y enseñanza en ingeniería: Una propuesta de educación adaptativa para primero año*. <https://www.educacioneningeneria.org/index.php/edi/article/viewFile/461/220>

Obstáculos de tipo socioeconómico, ausencia de modelos femeninos y presencia de representaciones sociales estereotipadas hacen difícil incrementar la presencia de las mujeres en el aprendizaje de la tecnología y la ingeniería.

La Guía para una docencia universitaria con perspectiva de género de Ciencias de la Computación 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

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.