

GUÍA DE APOYO A LA DOCENCIA VOL.5

GAFAS VIOLETAS

INGENIERÍA

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN:
LA INGENIERÍA
NO ES NEUTRA

01

METODOLOGÍAS
DOCENTES Y
DINÁMICA DE AULA

04

AUTO-DIAGNÓSTICO:
PONTE LAS GAFAS

02

EVALUACIÓN SIN
SESGOS

05

CONTENIDOS Y
REFERENTES PARA
LAS INGENIERÍAS

03

CAJA DE
HERRAMIENTAS Y
RECURSOS

06

INTRODUCCIÓN. LA INGENIERÍA NO ES NEUTRA

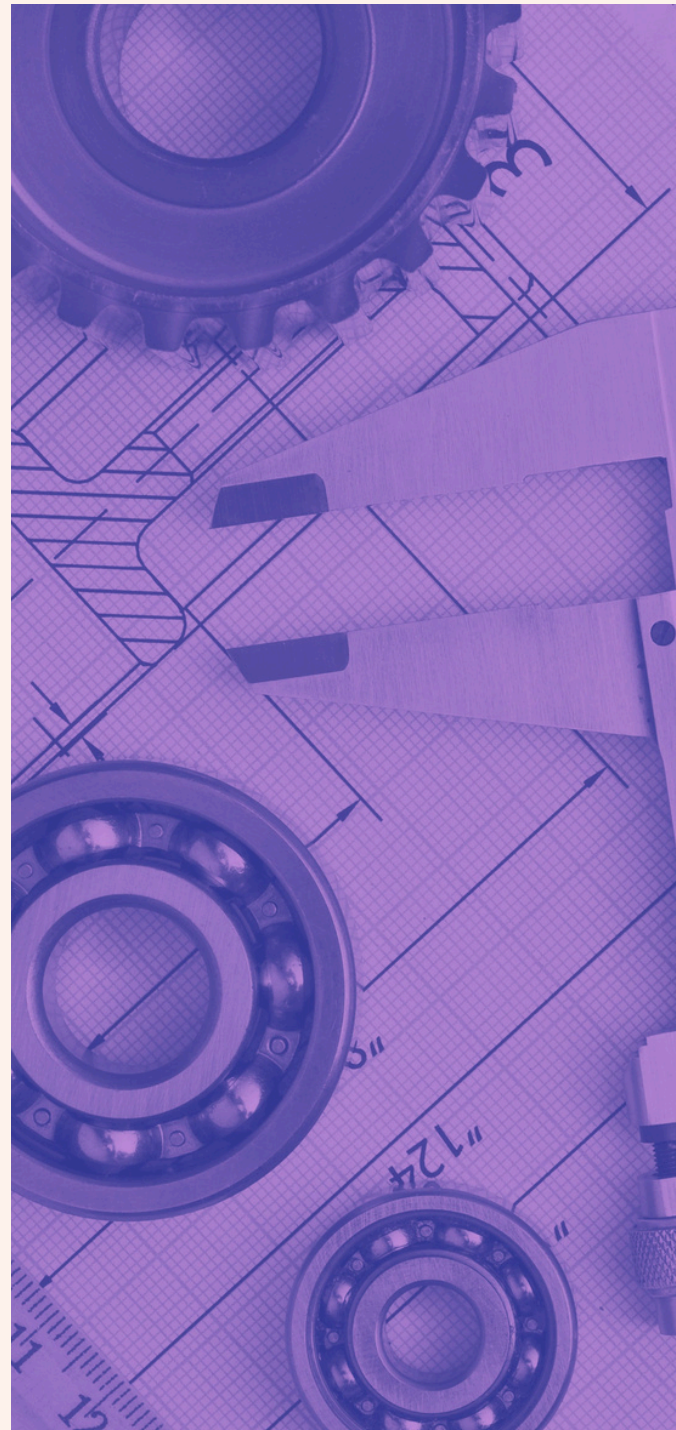
Esta guía nace de una convicción, incorporar la perspectiva de género en la ingeniería no es enseñar menos matemáticas ni menos programación. Es enseñarlas mejor. Es preguntar para quién diseñamos, quién queda fuera de nuestras soluciones, qué voces estamos ignorando sin saberlo y quiénes han quedado históricamente relegados a los márgenes del desarrollo tecnológico.

Las titulaciones de ingeniería, históricamente masculinizadas, constituyen hoy un espacio estratégico para este cambio metodológico y cultural.

La tecnología nunca es neutra: refleja las asunciones de quienes la diseñan y, si no se audita correctamente, puede perpetuar y amplificar desigualdades sociales existentes. Un desarrollo técnicamente eficiente es incompleto —e incluso irresponsable— si ignora su impacto en la igualdad o perpetúa la exclusión.

Esta visión conecta con la Agenda 2030 y, en particular, con el **ODS 5** de Igualdad de Género.

La perspectiva de género no cambia las reglas de la ingeniería: cambia la forma de mirar a quién sirven y cómo podemos mejorarla.





Las tecnologías que diseñan los ingenieros e ingenieras afectan de forma diferenciada a distintos grupos sociales.

Ignorar el género en el diseño tecnológico no es un descuido menor, produce soluciones sesgadas con consecuencias reales y, en ocasiones, letales. Los sistemas de reconocimiento facial presentan tasas de error significativamente mayores en mujeres y personas racializadas. Los airbags se diseñaron originalmente tomando como referencia el cuerpo masculino estándar, con consecuencias letales documentadas para las mujeres. Los sistemas de detección de infarto tienen peor eficacia en mujeres, porque sus síntomas no fueron incluidos en los datos de entrenamiento. Numerosas aplicaciones de salud ignoraron durante años el ciclo menstrual como variable relevante. Y los Equipos de Protección Individual siguen diseñándose en muchos sectores para cuerpos masculinos.

Este documento plantea el género como una necesidad epistemológica en la ingeniería, no como un añadido social: omitir la diversidad en el diseño metodológico produce un conocimiento sesgado y fallos técnicos con impactos reales en la seguridad.

Lo esencial en tres frases: la tecnología no es neutral, reproduce o cuestiona las desigualdades de quienes la diseñan; la perspectiva de género mejora el rigor y la calidad técnica de la ingeniería, no la diluye; y el cambio empieza en el aula, en cómo nombras, agrupas, evalúas y orientas al alumnado.

AUTO-DIAGNÓSTICO

Antes de revisar esta Guía, te invitamos a responder sinceramente a este cuestionario rápido sobre tu práctica actual en el aula, campo o laboratorio.

RESPONDE CON



A CADA UNA DE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS

- Bibliografía:** ¿Menos del 20% de la bibliografía de tu asignatura tiene autoría femenina?
- Referentes:** ¿Pasas semanas de clase sin mencionar ni visibilizar el nombre de ninguna mujer relevante en tu campo técnico?
- Lenguaje:** ¿Usas el masculino genérico ("el alumno", "el ingeniero") en lugar de formas colectivas como "el alumnado" o "quien diseña"?
- Preguntas técnicas:** ¿Diriges tus preguntas técnicas más complejas mayoritariamente a los alumnos varones?
- Diseño tecnológico:** ¿Omities en tus contenidos casos reales donde el diseño tecnológico tuvo consecuencias inequitativas por ignorar el género (ej. airbags, algoritmos de contratación, EPIs)?
- Datos y algoritmos:** Cuando trabajas con *datasets* o modelos de IA en el aula, ¿Omities auditar si existen sesgos o subrepresentación de determinados grupos?
- Trabajo en equipo:** En los trabajos grupales, ¿se reproducen roles estereotipados (liderazgo técnico masculino, tareas organizativas o de documentación femeninas)?
- Evaluación:** ¿Tus instrumentos de evaluación favorecen un único estilo de desempeño (examen cronometrado, exposición oral sin rúbrica) que puede penalizar a quien tiene menos confianza para intervenir en público?
- Convivencia:** Durante las clases, ¿premias únicamente la asertividad y seguridad individual (ignorando aportaciones colaborativas o reflexivas) o pasas por alto las dinámicas discriminatorias entre el alumnado?
- TFG/TFM:** ¿Tu rúbrica de Trabajo Fin de Grado/Máster carece de criterios para evaluar si los resultados del proyecto afectan de forma diferente a distintos grupos sociales?

RESULTADO: Si has marcado "SÍ" o "A VECES" en alguna de las casillas, tu asignatura tiene margen de mejora. ¡Esta guía es para ti!

El Decálogo INGENIAS no es una lista de deseos abstractos: es un instrumento de autodiagnóstico y acción directa.

CONTENIDOS Y REFERENTES

PARA LAS INGENIERÍAS

Para incorporar la igualdad en el temario, no hace falta crear una asignatura nueva, sino completar la que ya existe. Antes de cada tema, identifica una mujer que haya contribuido a ese campo y menciónala por su apellido, igual que harías con un colega masculino.

RESCATE HISTÓRICO: ELLAS CAMBIARON LA INGENIERÍA

Ada Lovelace escribió el primer algoritmo de la historia para la Máquina Analítica (1843). **Grace Hopper** creó el primer compilador y el lenguaje COBOL. **Hedy Lamarr** inventó el espectro ensanchado, base del WiFi y el Bluetooth actuales. **Radia Perlman** diseñó el protocolo STP, fundamental en redes de datos. **Katherine Johnson**, **Dorothy Vaughan** y **Mary Jackson** realizaron los cálculos críticos de los programas Mercurio y Apolo de la NASA. **Emmy Noether** formuló teoremas esenciales en álgebra abstracta y física teórica, con aplicaciones en Industrial y Química.

REFERENTES DEL PRESENTE

Joy Buolamwini y **Timnit Gebru** son pioneras en la auditoría de sesgos raciales y de género en sistemas de inteligencia artificial. **Fei-Fei Li**, profesora de Stanford, creó ImageNet e impulsa AI4ALL. **Elena García Armada** (CSIC) diseñó el exoesqueleto ATLAS para niños con parálisis cerebral, un referente español de robótica.

Incorporar sus trayectorias no es un gesto simbólico: tiene un efecto documentado sobre el sentido de pertenencia del alumnado femenino y sobre la percepción de quién puede ser ingeniero o ingeniera.

NOMBRAR TAMBIÉN ES RECONOCER

Cita a las mujeres por su nombre completo —"**Marie Curie**", no "**Marie**" o "**Curie**"— este pequeño gesto rompe la asociación automática entre autoridad académica y género masculino, y contribuye a reconocer sus aportaciones. Cuenta cuántas mujeres mencionas por nombre completo en tus diapositivas de un cuatrimestre. **Si el resultado es cero, este listado es un punto de partida directo, no una tarea de investigación adicional.**

CONTENIDOS Y REFERENTES

PARA LAS INGENIERÍAS

EL IMPERATIVO LEGAL: ¿POR QUÉ EL LENGUAJE INCLUSIVO ES UNA OBLIGACIÓN?

Frecuentemente se asume que el lenguaje inclusivo es una "elección estética" o "ideológica" de quien imparte docencia. Nada más lejos de la realidad. Como personal público de la Universidad de Cádiz, nos encontramos bajo un estricto marco normativo. Negarse a su aplicación supone ignorar un marco jerárquico consolidado durante tres décadas.

ÁMBITO	LEGISLACIÓN	OBLIGACIÓN ESPECÍFICA
Internacional	Rec. R(90) 4 Consejo de Europa / Directrices Parlamento Europeo (2008)	Eliminación del sexismo en textos oficiales y uso obligatorio de lenguaje no sexista en la UE.
Estatal	Ley Orgánica 3/2007 (Igualdad Efectiva)	Art. 14 y 24: Implantación de lenguaje no sexista en la administración y eliminación de sesgos en contenidos educativos.
Estatal (Universidades)	Ley Orgánica 2/2023 (LOSU)	Art. 4: Obliga a las universidades a integrar la perspectiva de género transversalmente y usar lenguaje no sexista.
Autonómico	Ley 12/2007 (Promoción Igualdad Género en Andalucía)	Art. 10: Obliga a las Administraciones Públicas andaluzas (incluida la UCA) a usar lenguaje e imagen no sexista.
Institucional (UCA)	III Plan de Igualdad UCA (PIUCA 3, 2025)	Mandata la revisión sistemática de guías docentes y actas para erradicar el lenguaje androcéntrico.

METODOLOGÍAS DOCENTES *y* DINÁMICA DE AULA

El Decálogo INGENIAS traduce el compromiso con la igualdad en acciones concretas que pueden implementarse desde la próxima clase o sesión de laboratorio.

INCORPORAR LA MIRADA DE GÉNERO EN GUÍAS Y METODOLOGÍAS

La perspectiva de género no es un contenido extra, sino una lente para analizar y redactar lo que ya trabajas.

- **Acción:** revisa una guía docente, localiza el masculino genérico y Sustitúyelo por alternativas inclusivas (ej. «el alumnado» en vez de «los alumnos», «quien diseñe» en lugar de «el diseñador»).

Nombrar a las mujeres en ingeniería y ciencia, con su nombre completo.

- **Acción:** antes de cada tema, identifica una mujer que contribuyó a ese campo y menciónala en clase.

IMPULSAR EL ACCESO DE LAS MUJERES A ROLES TÉCNICOS Y DE DECISIÓN

- **Acción:** diseña una tabla de rotación de roles (líder técnica, portavoz, documentalista) desde el inicio de cada trabajo grupal.

GARANTIZAR UN AULA LIBRE DE MICROACOSO

Actuar —no solo tolerar— ante comentarios sexistas o exclusión, y conocer el órgano de actuación frente al acoso de tu centro.

ORIENTAR LOS TFG Y TFM HACIA EL IMPACTO DIFERENCIADO

- **Acción:** añade a la rúbrica del Trabajo Fin de Grado o Máster la pregunta "¿el trabajo considera si sus resultados afectan de forma diferente a distintos grupos sociales, como por ejemplo a mujeres y hombres?".

LENGUAJE NO SEXISTA

Aplicar lenguaje no sexista de forma sistemática en guías, enunciados, presentaciones y evaluaciones

- **Acción:** incluye nombres variados (Ana, Karim, Isabel, Soo-Young, David) en los roles de decisión técnica de tus enunciados.

EVALUAR MINIMIZANDO SESGOS

Diversificar modalidades y usar rúbricas transparentes

- **Acción:** introduce una modalidad alternativa al examen cronometrado (portfolio, proyecto, vídeo) y usa evaluación anónima cuando sea posible.

ELIMINAR SESGOS EN LOS CONTENIDOS TÉCNICOS

- **Acción:** incluye en una práctica el análisis de un caso de sesgo tecnológico (airbags, algoritmos de contratación, EPIs, salud digital).

EVALUACIÓN SIN SESGOS

La evaluación es un momento crítico: los instrumentos de evaluación pueden actuar como filtros de exclusión involuntaria. La literatura en educación STEM señala que las evaluaciones orales sin rúbricas explícitas pueden penalizar al estudiantado con menor confianza para intervenir en público, especialmente en contextos académicos masculinizados donde las dinámicas de participación no son neutras. Los exámenes cronometrados y altamente competitivos pueden favorecer determinados estilos de desempeño, contribuyendo a la persistencia de brechas de género en disciplinas STEM.

Los trabajos en grupo, por su parte, pueden reproducir distribuciones estereotipadas de roles —mujeres en tareas de coordinación o documentación y hombres en funciones técnicas o de liderazgo— cuando no existe una orientación pedagógica explícita para evitarlo.

Cuatro mecanismos explican buena parte de las desigualdades que se cuelan en la evaluación de las aulas STEM:

01 EL EFECTO MATILDA

Las aportaciones técnicas de las estudiantes se ignoran o se atribuyen a compañeros. Contrarrestarlo exige nombrar en clase a quien propuso la solución y citar a las autoras con el mismo protocolo que a los hombres (apellido, no nombre de pila).

03 LAS EXPECTATIVAS DOCENTES

Si hay preguntas complejas se dirigen de forma preferente a los hombres, con interrupciones más frecuentes hacia las mujeres; registrar durante una semana a quién se dirigen las preguntas técnicas y usar turnos de palabra estructurados ayuda a corregirlo.

02 LA AMENAZA DEL ESTEROTIPO

Los comentarios sobre diferencias grupales de capacidad activan el sesgo y reducen el rendimiento femenino medible; conviene trabajar el error como parte normal del aprendizaje, sin hacer referencia a diferencias grupales de capacidad.

04 EL SÍNDROME DE LA IMPOSTORA

Así se le conoce a aquella tendencia a atribuir el éxito a factores externos y el fracaso a factores internos, más frecuente en mujeres STEM; en las tutorías conviene señalar logros técnicos concretos y conectar al alumnado con redes de referentes.

ESTRATEGIAS PRÁCTICAS PARA UNA EVALUACIÓN JUSTA

01 DIVERSIFICA LOS INSTRUMENTOS

Combina exámenes, trabajos individuales, proyectos colaborativos y portfolios, en lugar de depender de un único formato. Incorpora rúbricas detalladas y transparentes que reduzcan la subjetividad evaluadora, especialmente en las evaluaciones orales y de laboratorio. Evalúa explícitamente la distribución de roles en los trabajos grupales, comprobando que el liderazgo técnico y las tareas de documentación se reparten de forma equilibrada. Ofrece modalidades alternativas de presentación —escrita, oral, póster, vídeo— para no penalizar un único estilo de desempeño. Usa evaluación anónima siempre que sea posible para reducir sesgos inconscientes en la corrección.

02 AUDITA LOS SEGOS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Auditar los sesgos de la inteligencia artificial también forma parte de una evaluación rigurosa. Cuando el profesorado o el alumnado usa herramientas de IA generativa para redactar enunciados o casos prácticos, conviene revisar el resultado con un sencillo "índice de género": ¿cuántos personajes son femeninos?, ¿qué roles ocupan? En asignaturas de Informática o Inteligencia Artificial, añade explícitamente a la rúbrica de proyectos la pregunta "¿has auditado si la herramienta de IA que empleas introduce sesgos de género en sus resultados?".

03 PREGUNTA SOBRE EL IMPACTO DIFERENCIADO

En los Trabajos de Fin de Grado, de Máster y las tesis, la evaluación debe incorporar de forma sistemática la pregunta sobre el impacto diferenciado: ¿el trabajo considera si sus resultados afectan de forma distinta a mujeres y hombres, o a otros grupos sociales? Incluir este criterio en la rúbrica de defensa, desde el diseño experimental hasta la interpretación de los resultados, normaliza la perspectiva de género como un estándar de calidad técnica, no como una excepción.

CAJA DE HERRAMIENTAS

RECURSOS PRÁCTICOS

Esta sección reúne recursos agrupados por bloques temáticos, para consultar de forma rápida antes de una clase o una reunión de departamento.

Recursos institucionales de la Universidad de Cádiz

Red de Ingenieras UCA

Organismos y redes de referencia

- **Instituto de las Mujeres** (organismo estatal de igualdad, con guías de lenguaje no sexista)
- **AMIT**, la **Asociación de Mujeres Investigadoras y Tecnólogas**, impulsora de la campaña #NoMoreMatilda
- **IEEE Women in Engineering**, red internacional de ingenieras en activo
- **Ingeniosas**, talleres para despertar vocaciones STEM en niñas y adolescentes.

Metodologías para integrar la perspectiva de género en la docencia universitaria

- Colección de Guías de Docencia Universitaria con Perspectiva de Género de la Red Vives de Universidades
- Informe de ANECA para la inclusión de la perspectiva de género en la docencia universitaria
- Guías Sectoriales de Evaluación de Impacto en Función del Género de Emakunde, específicas de desarrollo tecnológico e innovación
- Gendered Innovations, las metodologías de Stanford para integrar el análisis de género en investigación e ingeniería.

Lecturas esenciales

- Ciencia de datos y diseño tecnológico: Buolamwini y Gebru, Gender Shades (2018)
- D'Ignazio y Klein, Data Feminism (2020)
- Criado Pérez, Invisible Women (2019)
- Noble, Algorithms of Oppression (2018)
- Ingeniería, tecnología y género: Wajcman, TechnoFeminism (2004)
- García Dauder y Pérez Sedeño, Las "mentiras" científicas sobre las mujeres (2017)
- Rossiter, "The Matthew/Matilda Effect in Science" (1993)
- Docencia universitaria y género en STEM: Hall y Sandler, The Classroom Climate: A Chilly One for Women? (1982)
- Eddy y Brownell, "Beneath the Numbers" (2016)

Recursos audiovisuales

Antes de añadir obras nuevas a tu bibliografía, comprueba qué títulos de autoría femenina en tu campo ya están disponibles en el catálogo y los recursos electrónicos por disciplina de tu biblioteca universitaria: muchas veces el problema no es la falta de oferta editorial, sino que esas obras nunca llegaron a la guía docente.

- Coded Bias, documental sobre sesgos raciales y de género en los algoritmos
- Charla TED de Joy Buolamwini, *How I'm Fighting Bias in Algorithms*
- *Hidden Figures*, sobre la contribución de Katherine Johnson, Dorothy Vaughan y Mary Jackson a la NASA
- Serie *Ellas lo inventaron*, dedicada a mujeres inventoras y científicas.

Temáticas de TFG y TFM con perspectiva de género, por áreas

- **Ingeniería Informática e IA:** la detección y mitigación de sesgos de género en algoritmos de *machine learning*.
- **Ingeniería Industrial:** la ergonomía y las condiciones laborales diferenciadas por género.
- **Ingeniería Civil y Urbanismo:** el diseño urbano y la movilidad segura para mujeres y colectivos vulnerables.
- **Ingeniería de Telecomunicaciones:** la brecha digital de género.
- **Energía y Medio Ambiente:** el impacto diferenciado del cambio climático según el género.

GLOSARIO CLAVE

PARA INCORPORAR A TU VOCABULARIO DOCENTE

EFFECTO MATILDA

Describe la tendencia a atribuir los logros científicos de las mujeres a colegas hombres o a minimizar sus contribuciones. Fue nombrado por la historiadora Margaret W. Rossiter. Como consecuencia de su persistencia hay una escasa presencia de mujeres en libros de texto y currículos de ciencias.

SANDRA HARDING ***STANDPOINT THEORY***

Sostiene que todo conocimiento se produce desde una posición social determinada, nunca desde ningún lugar. Aplicada a la ingeniería, cuestiona desde qué posición se valida un resultado técnico como neutro.

DONNA HARAWAY **CONOCIMIENTOS SITUADOS**

Ningún sistema tecnológico se diseña desde ningún lugar: siempre parte de una mirada situada. Su aportación orienta el diseño tecnológico contextualizado e interseccional.

JUDY WAJCMAN **TECNOFEMINISMO**

Entiende la tecnología como un espacio de relaciones de poder de género, no como un terreno neutral. Ayuda a analizar la relación entre el diseño tecnológico, la organización del trabajo técnico y el poder.

RESPONSABILIDAD SOCIAL **POR DISEÑO**

Paradigma según el cual un desarrollo tecnológico técnicamente eficiente es incompleto —e incluso irresponsable— si ignora su impacto en la igualdad o perpetúa la exclusión de determinados grupos sociales.

JOY BUOLAMWINI **Y TIMNIT GEBRU** ***GENDER SHADES (2018)***

Su investigación sobre sesgos raciales y de género en el reconocimiento facial sentó las bases de la auditoría algorítmica como práctica de laboratorio, no solo como debate ético.

CATHERINE D'IGNAZIO **Y LAUREN KLEIN** **FEMINISMO DE DATOS**

Marco para analizar el poder presente en la recogida y el uso de los datos, clave para la ciencia de datos y la inteligencia artificial con perspectiva de género.

NURIA OLIVER

IA ética y tecnología orientada al bien social. Referente en ingeniería informática e innovación responsable, con propuestas de diseño de sistemas de IA cuyo impacto social pueda medirse.

GUÍA DE APOYO A LA DOCENCIA VOL.5

GAFAS VIOLETAS

INGENIERÍA